

Российская академия наук

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений»

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений»

Русское энтомологическое общество

ООО «Инновационный центр защиты растений»



# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Материалы X  
международной научно-практической конференции  
Краснодар, 21-25 июня 2021 года



Краснодар 2021

**Российская академия наук  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина»  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений»  
ФГБНУ «Федеральный научный центр  
биологической защиты растений»  
Русское энтомологическое общество  
ООО «Инновационный центр защиты растений»**

*Посвящается 100-летию Кубанского  
государственного аграрного университета*

# **ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ**

Материалы X  
международной научно-практической конференции  
Краснодар, 21-25 июня 2021 года

Краснодар 2021

**УДК 632.9(60)**  
**ББК 44.9**  
**340**

**Редакционная коллегия:**

главный редактор **А. И. Трубилин**, отв. редактор **А. С. Замотайлов**,  
зам. ответственного редактора **Г. В. Волкова**,

**А. М. Асатурова, В.И. Долженко, В. Я. Исмаилов, А. Г. Коцаев,**  
**В. Д. Надыкта**

Секретарь редакционной коллегии **А. И. Белый**

**340**

**Защита растений от вредных организмов:**  
материалы 10-й междунар. науч.-практ. конф., Краснодар 21-25 июня 2021 г. –  
Краснодар, 2021. – 464 с.

**Crop protection against hazardous organisms.**  
Proc. 10-th Intern. Research-and-production Conference, June 21-25, 2021. –  
Krasnodar, 2021. – 464 p.

В настоящем сборнике приводятся тезисы всех докладов Международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов», представленных на конференцию и доложенных на пленарных заседаниях или в рамках секций «Фундаментальные основы защиты растений и агроэкосистем от аборигенных и чужеродных инвазивных вредных организмов», «Методологические и методические основы разработки зонально-адаптированных систем защиты растений от вредных организмов», «Мониторинг и прогноз фитосанитарной ситуации в агробиоценозах», «Агротехнические методы и средства защиты растений и технологии их применения», «Химические средства защиты растений и технологии их применения», «Биологические и биорациональные средства защиты растений и технологии их применения», «Устойчивые к вредным организмам сорта сельскохозяйственных культур в современных агротехнологиях», «Сельскохозяйственная биотехнология в защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей», «Проблемы и перспективы образования в области защиты растений» в устной или дистанционной форме. Отдельные материалы конференции в полном объеме публикуются в периодической печати.

**ISBN 978-5-907474-19-2**

© ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина», 2021

© ФГБНУ «Федеральный научный центр  
биологической защиты растений», 2021

## Защита картофеля от глободероза на Северо-Западе Российской Федерации

Агансонова Н.Е.

ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия)

[Agansonova N. E. Potato protection against globoderosis in the North-  
West of the Russian Federation]

АННОТАЦИЯ. Нематицид Видат 5 G, G (50 г/кг) в норме расхода 20, 40, 80 кг/га при внесении в дерново-подзолистую суглинистую почву против золотистой картофельной нематоды *Globodera rostochiensis* W. с посадкой восприимчивого сорта Невский увеличил урожай картофеля на 24-42%. Биологическая эффективность обработки Видатом 5 G, G составила 47-97%. Результаты показали увеличение уровней содержания хлорофиллов (*a+b*) в листьях на 3-6%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: глободероз картофеля, нематицид, урожай- ность, фотосинтетические пигменты.

ANNOTATION. Nematicide Vidat 5 G, G (50 g/kg) at 20, 40, 80 kg/ha at applied to the sod-podzolic loamy soil at planting susceptible variety Nevskij against potato golden nematode *Globodera rostochiensis* W. increased the potato yield by 24-42%. Biological effectiveness of Vidat 5 G, G treatment was 47-97%. Results showed that the levels of chlorophyll (*a+b*) contents increased in leaves by 3-6%.

KEY WORDS: globoderosis of potato, nematicide, yield, photosyn-  
thetic pigments.

Глободероз – одна из вредоносных карантинных болезней картофе-  
ля *Solanum tuberosum* L. (Solanaceae) на Северо-Западе РФ, вызы-  
ваемая золотистой картофельной нематодой *Globodera rostochiensis*  
(Wollenweber, 1923) Skarbilovich, 1959 (Tylenchida: Heteroderidae) па-  
тотип R<sub>0</sub>1. [1], значительно снижающая урожайность клубней.

Цель работы – в мелкоделяночных экспериментах в климатиче-  
ских условиях региона (Ленинградская обл.) оценить урожайность  
клубней и содержание хлорофиллов (*a+b*) в листьях растений при за-  
щите картофеля нематицидом Видат 5 Г, Г против нематоды.

Нематицид Видат 5 Г, Г (50 г/кг) (препаративная форма – грану-  
лы, ДюПон Химпром) включен в “Государственный каталог ...” для

использования против золотистой картофельной нематоды на картофеле в 2019 г.

Нормы расхода и способы применения препарата – рядковое внесение одновременно с посадкой картофеля в норме расхода 20 кг/га и сплошное внесение перед посадкой клубней с заделкой в почву в нормах 40 и 80 кг/га.

В исследованиях использовали классические методы фитогельминтологии. Биологическую эффективность нематицида оценивали по изменению количества живых личинок нематоды в опыте от аналогичного показателя в контроле [2, 3].

При определении содержания фотосинтетических пигментов хлорофиллов ( $a+b$ ) в листьях растений использовали спектрофотометрический метод [4].

Способ уборки и учет урожая картофеля – вручную, массы урожая – путем взвешивания всех клубней, вычисления их средней массы.

Экспериментальные данные обрабатывали дисперсионным методом с использованием программы ANOVA.

Установлено, что химический препарат обеспечивал эффективную защиту восприимчивого сорта картофеля от фитогельминта при высокой степени зараженности почвы. Биологическая эффективность обработки в норме расхода 20, 40, 80 кг/га составила 47-97%.

Видат 5 Г, Г, снижая зараженность почвы фитопаразитом, предотвращал потери урожайности восприимчивого сорта картофеля Невский на 24-42%.

В фазе цветения картофеля содержание хлорофиллов ( $a+b$ ) в листьях растений в вариантах с применением нематицида превышало контроль на 3-6%.

Таким образом, Видат 5 Г, Г, обеспечивая эффективную защиту восприимчивого сорта картофеля, уменьшал потери урожайности клубней и содержания хлорофиллов ( $a+b$ ) в листьях.

#### Список литературы

1. Агансонова, Н.Е. Защита картофеля от золотистой картофельной нематоды *Globodera rostochiensis* W. в Северо-Западном регионе России / Н.Е. Агансонова // Агрехимия. – 2021. – №5 – С. 55-60.
2. Зиновьева, С.В. Фитопаразитические нематоды России / С.В. Зиновьева, В.Н. Чижов, М. В. Приданников [и др.]. – М.: КМК, 2012. – 385 с.
3. Гуськова, Л.А. Методические указания по проведению государственных испытаний нематицидов / Л.А. Гуськова, О.З.

Метлицкий, Л.Г. Данилов [и др.]. – М. – 1983. – 34 с.

4. Починок, Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок // Киев: Наукова думка. – 1976. – С. 334.

УДК 632.937

## **Биологический контроль хлопковой совки на кукурузе с помощью биоинсектицидов и энтомофагов**

*Агасьева И.С.*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)*

[Agasyeva I.S. Biological control of cotton budworm on corn using bioinsecticides and entomophages]

**АННОТАЦИЯ.** Установлены оптимальные регламенты проведения защитных мероприятий, которые основаны на выпуске энтомофагов – трихограммы и габробракона в сочетании с обработками биопрепаратами, что позволяет успешно контролировать численность и вредоносность хлопковой совки и рекомендовать применение системы биозащиты в технологиях органического растениеводства.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хлопковая совка, биологическая защита, биопрепараты, энтомофаги, *Habrobracon hebetor* Say, трихограмма

**ANNOTATION.** The optimal regulations have been determined for protective measures, which are based on the release of entomophages - trichograms and *gabrobracon* in combination with biological products, which can successfully control the number and harmfulness of the cotton budworm and can be recommended for application in organic crop production technologies.

**KEY WORDS:** cotton budworm, biological protection, biological products, entomophages, *Habrobracon hebetor* Say, trichogram

Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hübner), является одним из наиболее опасных вредителей, гусеницы *H. armigera* способны развиваться на более чем 60 культурных и 67 видов диких растений, что позволяет ежегодно поддерживать плотность популяции вредителя на высоком уровне [1,2]. Полифагия и прожорливость *H. armigera*, а также способность быстро развивать устойчивость к инсектицидам делает данный объект серьезной и постоянной угрозой для многих сельскохо-

зайственных культур в странах Старого и Нового Света [3].

Особо актуальной проблема вредоносности хлопковой совки существует для Краснодарского края, где она развивается в трех генерациях, а численность летних поколений достигает критической, что приводит к огромной химической нагрузке агроценозов, зачастую неоправданной [4,5].

Высокая вредоносность и миграционная активность хлопковой совки, сопровождаемые масштабными обработками традиционными инсектицидами, приводящими к быстрому формированию резистентных популяций вредителя [5].

Целью исследований являлась разработка системы биологической защиты кукурузы от хлопковой совки *H. armigera* на основе применения энтомофагов, энтомопатогенов и естественной биоценотической регуляции.

Исследования проводились на опытном участке кукурузы ФГБНУФНЦБЗР площадью 1 га, засеянного гибридом производственных посевах кукурузы среднего срока созревания Краснодарский 291 АМВ и ООО «Агронова» Лабинского района Краснодарского края сертифицированных по органическому стандарту гибридов в 2018-2019 гг. ГС-370, КСС 5230.

Для биологического контроля хлопковой совки использовали эктопаразита *Habrobracon hebetor* Say, которого разводили в лаборатории Государственной коллекции энтомоакарифагов и первичной оценки биологических средств защиты растений. через 5-8 сут.

Характерной особенностью фенологического развития хлопковой совки в 2018 - 2019 гг. является очень высокая численность перезимовавшего поколения вредителя что подтверждается массовым летом самцов в первой и второй декадах июня от 15 до 35 экз./ловушку за 7-8 сут.

В течение вегетации против хлопковой совки проводились обработки биопрепаратами Аккар, Ж и Лепидоцид, СК.

На третьи сутки после обработки оценили эффективность действия препарата Аккар, Ж и Лепидоцид, СК, эффективность составила 90,3 и 87,2 % соответственно.

В борьбе с гусеницами вредителя второй летней генерации был испытан препарат на основе вируса ядерного полиэдроза хлопковой совки ФермоВирин ВЯП ХС, эффективность при нормах расхода 1,0 и 2,0 г/га составила 77,7 и 86,4% соответственно.

В период начала массовой яйцекладки хлопковой совки был проведён выпуск трихограммы *Trichogramma evanescens* West., из расчета 3г/га., эффективность выпуска составила 55-60 %.

Перспективным энтомофагом является *H. hebetor*. В очаги по гусеницам средних и старших возрастов хлопковой совки проводили выпуск *H. hebetor*. По зараженности гусениц вредителей проводилась первичная оценка паразитической активности энтомофага, которая определялась по количеству парализованных и паразитированных гусениц хлопковой совки. Комплексная эффективность защитных мероприятий против хлопковой совки составила 83-91%.

Таким образом, эффективная система защиты кукурузы от хлопковой совки определяется достоверными методами феромониторинга вредного объекта, позволяющими проводить оптимизацию защитных мероприятий, в условиях сочетания комплекса биологических и биорациональных средств защиты растений. Главными составляющими которой, являются энтомопатогенные микроорганизмы и энтомофаги. Комплексная эффективность защитных мероприятий против хлопковой совки составила 83-91%. Выявленные в результате исследований приемы и методы защиты кукурузы от хлопковой совки будут способствовать восстановлению механизмов естественной биоценотической регуляции. Разработанные приемы могут быть эффективно использованы для биологической борьбы с *H. armigera* как отдельно, так и в сочетании с энтомофагами в рамках технологий органического земледелия.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию № 075-00376-19-00 Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме № 0686-2019-0009.

#### Список литературы

1. Fitt, G.P. Genetic engineering in IPM: Bt cotton, in: Kennedy GG, Sutton TB / G.P. Fitt, L.J. Wilson // *Emerging Technologies in Integrated Pest Management: Concepts, Research and Implementation*, APS Press, St Paul, MN, USA. - 2000. - P. 108–125.
2. Pogue, M.G. A new synonym of *Helicoverpa zea* (Boddie) and differentiation of adult males of *H. zea* and *H. armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliiothinae) // *Ann. Entomol. Soc. Am.* - 2004. - Vol. 97. - P. 1222-1226.
3. Feng, H., Return migration of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) during autumn in northern China / H. Feng, K. Wu, Y.X. Ni, [et al.] // *B. Entomol. Res.* - 2007. - Vol. 95. - P. 361–370.
4. Говоров, Д.Н. Хлопковая совка – периодическая угроза сельскохозяйственным посевам / Д.Н. Говоров, А.В. Живых, М.Ю. Проскуракова // *Защита и карантин растений.* - 2013. – Вып. 5. - С. 18-20.



5. Агасьева, И.С. Оценка биологической эффективности биологических средств защиты растений против основных вредителей кукурузы / И.С. Агасьева, Е.Ф. Федоренко, М.В. Нефедова // Масличные культуры. - 2019. – Вып. 3(179). - С. 124-129.

УДК 631.8

## **Biologicals in the integrated protection of sugar beet to increase yields and sugar content**

*Akmullaeva A., Abilmazhin M., Talgarbaeva G.  
Research Institute for Problems of Biotechnology, I. Zhansugurov Zhetysu  
University, Taldykorgan, Kazakhstan*

[Акмуллаева А.С., Талгарбаева Г.М., Абильмажин М.С. Биопрепараты в комплексной защите сахарной свеклы для повышения урожайности и сахаристости]

**АННОТАЦИЯ.** Численность микроорганизмов определяли при проведении санитарно-бактериологического исследования почвы. После уборки урожая содержание сахара в корнях сахарной свеклы определяли антронным реагентом в двух лабораториях: в опытном филиале ОАО "Коксуский сахарный завод" и в Алматинской области (Казахский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и растениеводства).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Биопрепарат, сахарная свекла, удобрение, фунгицид, содержание сахара.

**ANNOTATION.** The number of microorganisms was determined when conducting a sanitary-bacteriological study of the soil. After harvesting, the sugar content in the roots of sugar beet was determined by the Antron reagent in two laboratories: in the experimental branch of OJSC "Koksu Sugar Plant" and in the Almaty region (Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing).

**KEY WORDS:** Biological product, sugar beet, fertilizer, fungicide, sugar content.

The purpose of the work is to identify the most effective complex of biological products in an integrated system of sugar beet protection, which contributes to an increase in the yield of root crops and an increase in sugar productivity in the conditions of the Almaty region.

Currently, the farms of the Almaty region that grow sugar beets are very useful, since this crop is a liquid commodity with high yields, even when it is produced [1].

Sugar production provides the processing industry with raw materials, the population of the country with sugar and is an important source of cash receipts for the sugar producers themselves. In addition, the wastes of this production (tops, beet pulp, molasses) are valuable feed for farm animals.

To increase the yield of sugar beet and the sugar content in root crops, it is necessary to expand the sown area or carefully consider the safety of crops, choosing the optimal diet for them in a certain climatic zone and effective means of protecting against pests and diseases.

Chemical protection of plants and fertilizers has many advantages, but at the same time they are absorbed by the soil, suppressing beneficial microorganisms and causing resistance to pathogenic flora.

The range of biological fungicides and microbiological fertilizers on the Russian market is much smaller, but their use is effective in combating fungal and bacterial diseases of crops [2].

The purpose of the study is to identify the most effective complex of biological products in an integrated system of sugar beet protection, which contributes to an increase in the yield of root crops and an increase in sugar productivity in the conditions of the Almaty region.

#### Research materials and methods

Production testing of biological products was carried out on a pilot site in the conditions of the Almaty region (Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing) on an area of 10 hectares provided by the Otenai rural settlement.

Field practice was built according to the following scheme: 1-Control, 2-experiment 1, 3-experiment 2, 4-experiment 3, every 25 hectares. In accordance with the adopted technology of the farm, sowing on the control plot was carried out with a mixture of chemicals; on experimental plots of crop processing in the phase of the 1st pair of leaves, 4-5 leaves and 7 leaves - with biological fungicides (Rizoplan, Zh, Pseudobacterin-2, Zh, Baksis, Zh), microbiological fertilizers (UniPhos, Zh) and other biological fungicides (Rizoplan, Zh, Pseudobacterin-2, humat (humat "healthy harvest"). On the experimental plots, during the closing of 80% of the rows, the fourth treatment of crops was carried out with a mixture of PTX preparations with microbioaudit (UniPhos, Zh), the fifth - with preparations included only in PTH During the period of complete closure of the rows Soil sampling was carried out in dynamics: the first - after sowing sugar beet, the second - during the closure of the rows.

The number of microorganisms was determined when conducting a

sanitary-bacteriological study of the soil. After harvesting, the sugar content in the roots of sugar beet was determined by the Antron reagent in two laboratories: in the experimental branch of OJSC "Koksu Sugar Plant" and in the Almaty region (Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing). All parameters were measured at least three times, statistical processing of the results was carried out using Excel spreadsheets.

Research results:

The analysis of all soil samples revealed the presence of phytopathogens of the genera *Alternaria*, *Cladosporium*, and *Fusarium* in the dynamics. Calculation of grown colonies of microorganisms in soil samples in the phase of shelter in stacks showed a decrease in the number of phytopathogens and an increase in the number of saprophytes in all areas of the experimental site. In the control, the total number of phytopathogens decreased by 40%, and saprophytes - by 40%. In the soil of the experimental plots, not only the number of phytopathogens decreased, but also the number of saprophytes increased by 43-83%.

The yield of sugar beet in all experimental plots was higher than the control indicator by 29.5-44.5 c / ha. The lowest yield of sugar beet (448.7 c / ha) was observed under control, the highest (493.2 c / ha) in the second experimental variant, where a complex of biological preparations was used.

The average yield of sugar beet from the test beet was 476.3 c / ha, the yield of sugar beet in the Almaty region averaged 451.0 c / ha, and in the Almaty region - 422.0 c / ha, therefore, the use of a biological product in an integrated system protection of sugar beet contributes to an increase in yield by 25.3 c / ha in comparison with neighboring areas and by 54.3 c / ha in the Almaty region.

The sugar content in the root crops of the test crop after harvesting increased in the root crops of the experimental plots in comparison with the control variant. So, according to the data of both laboratories, the sugar content in root crops varied in the range of 17.1-19.4%. The maximum sugar content was observed in the root crops of the experimental plot No. 1, where the biological fungicide "Rizoplan" was used, Zh - 19.0 and 19.4%.

Conclusion. The use of biological products in the integrated system of sugar beet protection contributes to a significant increase in its yield and maintenance of the microbial balance of the soil.

#### References

1. Канаев, А.Т. Динамика роста сахарной свеклы болезней и вредителей Юго-Востока Казахстана (Казахстан, г. Талдыкорган) / А.Т. Канаев, А.С. Акмуллаева, М.К. Тлеуханова // V Всероссийской научно- практической конференции. Март 21-22, 2019. - P. 71.

2. Бараев, А.И. О научных основах земледелия в степных районах //Вестник с.-х. науки Казахстана / А.И. Бараев. – Алма-Ата: Кайнар, 1976. - №4. – С.25-29.

УДК 631.8

## **Биологические особенности зерна *Zea mays* L.**

*Акмullaева А.С., Талгарбаева Г.М., Абильмажин М.С.  
Научно-исследовательский институт проблем биотехнологий,  
Жетысуский университет имени Ильясa Жансугурова,  
Талдыкорган, Казахстан*

[Akmullaeva A., Talgarbaeva G., Abilmazhin M. Biological features of ZEAMAYS L grain]

**АННОТАЦИЯ.** Целью работы является изучение биологические особенности зерна *Zea mays* L. в результате отслеживания роста кукурузы. Для получения высокого урожая кукуруза необходимо улучшить водный режим почвы, заботиться о накоплении почвенной влаги и экономно ее расходовании.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кукурузы, культурный кукурузы, биологические особенности зерна, вегетативный период.

**ANNOTATION.** The aim of the work is to study the biological features of the *Zea mays* L. grain as a result of tracking the growth of corn. To obtain a high yield of corn, it is necessary to improve the water regime of the soil, take care of the accumulation of soil moisture and use it sparingly.

**KEY WORDS:** corn seeds, cultural corn, biological features of grain, vegetative period.

По посевным площадям кукуруза занимает второе место в мире после озимой пшеницы и лидирует по валовому сбору среди зерновых культур. Это стало возможным благодаря переходу многих стран-производителей кукурузы на выращивание высокоурожайных простых линейных гибридов. В настоящее время существуют высокотехнологичные гибриды кукурузы с урожайностью более 200 центнеров с 1 гектара, например, в штате Иллинойс, США, урожайность зерновых на частных фермах при орошении превысила 200 центнеров с 1 гектара. 60% объясняют генетическое улучшение кукурузы и 40% улучшение агротехники, включая влияние

предшественника гороха в поколении кукуруза-соя [1].

Кукуруза (*Zea mays* L.) – однолетнее растение из семейства злаковых. Корневая система мощная, мочковатая, многоярусная; отдельные корни могут проникать на глубину 1,5-3 м. Основная масса корней (60%) расположена в пахотном горизонте, распространяясь в стороны до 1 м [2].

Мы поставили перед собой цел: изучить биологические особенности зерна *Zea mays* L.

Для того, чтобы изучить биологические особенности зерна ZEA MAYS L, мы отслеживали рост кукурузу. Прежде всего для прорастания требуется воды 70-75% от массы сухих зерна. В благоприятных условиях фаза прорастания длится 10-12 дней. В корневой системе кукурузы различают зародышевые, придаточные и опорные корни. Кукурузное зерно прорастает с одним зародышевым корнем, которое быстро проникает в почву и хорошо растет. Эти корни образуют первый уровень. Второй слой сосудов образован колеоптильным узлом. Обычно они не ветвятся и растут вертикально вниз. Третий уровень, играющий важную роль в жизни растений, - это от трех до пяти узлов стебля, близких к поверхности почвы. Эти корни растут сначала горизонтально, а затем вертикально, достигая значительной глубины. Опорные (воздух) корни образуются из усиков стебля, расположенных близко и немного выше поверхности почвы. Они не только защищают растения от сидения, но и выполняют функцию питания, так как могут образовывать боковые корни и корневые волоски. Он состоит из 4-9 подземных и 5-30 надземных узлов и промежуточных узлов высотой от 60 см до 5 м, толщиной 2-7 см. Стебель вертикальный, округлый, гладкий, в отличие от других злаков, наполненный паренхиматозной тканью. Образует удлиненные побеги, способные ветвиться, иногда достигая высоты, близкой к основной.

Кукуруза расходует большое количество воды, образуя большой урожай подземных и подземных масс. Считается, что одно среднее растение кукурузы испаряет около 200 кг воды за вегетационный период. При плотности посева 50 000 растений на 1 гектар расходуется около 10 000 т/га воды.

Вегетационный период у каждого сорта разный. Исходя из проведенных исследований, длина вегетативного периода кукуруза (от всходов до созревания) зависит от сорта и условий выращивания. Мы изучаем сорт кукурузы – Порумбен МРФ 461. Гибрид кукурузы Порумбен МРФ 461 – высококачественная зерновая культура. Урожайность 15-20 т/га, на силос 45-80 т/га, то есть эта культура

выращивается как на зерно, так и на силос. На конечный результат урожая влияет увлажнение культуры и почвы. Сорт кормовой гибрид созревает за 120-127 дней. Климатические условия выращивания не имеют значения, везде дает стабильный урожай. Простой модифицированный гибрид. Для получения высокого урожая кукурузы необходимо улучшать водный режим почвы, заботиться о накоплении почвенной влаги и экономном ее расходе.

#### Список литературы

1. Копытин, И.П. Уплотненные посевы кормовых культур в Казахстане / И.П. Копытин, Ё.П. Виноградов. –Алма-Ата: КазНИИНТИ, 2011. – С.46.
2. Зыков, Д.А. Агротехника поливных культур в Южном Казахстане / Д.А. Зыков. – Алма-Ата, 2009. – С.74.

УДК 632.937.15.579.64

### **Влияние состава питательной среды на способность перспективного штамма *Bacillus velezensis* BZR 336g синтезировать антигрибные метаболиты**

*Аллахвердян В.В., Сидорова Т.М.  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений», (г. Краснодар, Россия)*

[Allakhverdyan V.V., Sidorova T.M. Influence of the composition of the nutritional medium on the ability of the prospective strain *Bacillus velezensis* BZR 336g to synthesize antifungal metabolites]

АННОТАЦИЯ. Определены оптимальные концентрации лимонной кислоты 20 г/л и кукурузного экстракта 3,3 г/л, приводящие к повышению антифунгальной активности экспериментального образца.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Бактерии, питательная среда, метаболиты, *Bacillus velezensis*

ANNOTATION. The optimal concentrations of citric acid 20 g/l and corn extract 3.3 g/l, leading to antifungal activity of the experimental sample, were determined.

KEY WORDS: Bacteria, nutrient medium, metabolites, *Bacillus velezensis*

В настоящее время в связи с активно развивающейся индустрией органической продукции безопасной альтернативой химическим пестицидам служат биологические препараты на основе микроорганизмов [1].

Штаммы *B. velezensis* обладают высокой антагонистической активностью в отношении возбудителей микозов растений [2,3]. Большой интерес к штаммам *B. velezensis* вырос благодаря их способности синтезировать антигрибные метаболиты. Синтез фунгицидных веществ *B. velezensis* можно значительно увеличить путем добавления лимонной кислоты и кукурузного экстракта. Поэтому в качестве питательных сред для выращивания микроорганизмов-продуцентов антибиотических веществ могут выступать богатые сложно-компонентные среды. Использование богатых сложно-компонентных питательных сред при культивировании микробов-продуцентов антибиотических веществ может оказывать существенное влияние на их активность [4]. Целью настоящей работы является определение влияния добавок к составу питательной среды при культивировании перспективного штамма *B. velezensis* BZR 336g на способность синтезировать антигрибные метаболиты.

В процессе реализации работ использовалась материально-техническая база УНУ «Технологическая линия для получения микробиологических средств защиты растений нового поколения» (№ 671367). Штамм агент *B. velezensis* BZR 336g был взят из биоресурсной коллекции ФГБНУ ВНИИБЗР «Государственная коллекция энтомоакарифагов и микроорганизмов». Выявление активных фракций метаболитов было проведено методом биоавтографии. В качестве тест-гриба использовался *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*.

Проводилось исследование питательных сред с использованием концентраций лимонной кислоты 15 г/л и 20 г/л, кукурузного экстракта 3,3 г/л и 4,3 г/л.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что лимонная кислота в концентрации 20 г/л способствует повышению синтеза антигрибных метаболитов, что может быть связано с переводом в растворимое состояние компонентов питательной среды, что делает их доступными для продуцирования метаболитов.

Концентрация кукурузного экстракта – 3,3 г/л, способствует повышению титра, однако антифунгальная активность не меняется.

#### Список литературы

1. Асатурова, А. М. Изучение кинетики роста штаммов бактерий- антагонистов возбудителей фузариоза при периодическом

культивировании / А. М. Асатурова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 2008. – Вып. 1 (138). – С. 79-82.

2. Азизбеян, Р. Р. Использование спорообразующих бактерий в качестве биологических средств защиты растений / Р. Р. Азизбеян // Биотехнология, 2013, № 1. – С. 69-70.

3. Сидорова Т. М., Асатурова А. М., Хомяк А. И., Козицын А. Е. Биологически активные метаболиты *Bacillus subtilis* и их роль в контроле фитопатогенных микроорганизмов / Т. М. Сидорова, А. М. Асатурова, А. И. Хомяк, А. Е. Козицын // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем». – Краснодар, 2018. – С. 285-288.

4. Asaturova, A.M. The study of the antifungal activity of the *Bacillus subtilis* BZR 336g strain under the conditions of periodic cultivation with the addition of citric acid, corn extract and some microelements / A.M. Asaturova, E.A. Gyrnets, V.V. Allakhverdian, M.M. Astakhov, K.U. Saenko // XI International Scientific and Practical Conference “Biological Plant Protection is the Basis of Agroecosystems Stabilization” 21-24 September 2020 – Krasnodar.

УДК 631.42:631.86:6.33.11

## **Влияние органического удобрения на целлюлозолитическую активность почвы в ризосфере озимой пшеницы**

*Андреев М.И., Марьина-Чермных О.Г.  
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»  
(г. Йошкар-Ола, Россия)*

[Andreev M. I., Maryina-Chermnykh O.G. Effect of organic fertilizer on the cellulolytic activity of the soil in the rhizosphere of winter wheat]

АННОТАЦИЯ. Мульчирование почвы и внесение органического удобрения интенсивно влияет на разложение целлюлозы, особенно сильно она проявляется в верхнем слое почвы 0-10 см ризосферы озимой пшеницы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: озимая пшеница, мульча, органическое удобрение, биопрепарат, целлюлозолитическая активность почвы.



ANNOTATION. Mulching of the soil and application of organic fertilizer intensively affects the decomposition of cellulose, it is especially strong in the upper layer of the soil 0-10 cm of the rhizosphere of winter wheat.

KEY WORDS: winter wheat, mulch, organic fertilizer, biological product, cellulolytic activity of the soil.

Почвенные микроорганизмы (бактерии, грибы, актиномицеты) наиболее активно чувствуют в разложении целлюлозы в почвах, особенно при наличии в ней органического вещества [1].

Изучение целлюлозолитической активности в наших исследованиях осуществлялось в условиях республики Марий Эл на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах в АО ПЗ «Шойбулакский» с 2018 по 2020 гг. в ризосфере озимой пшеницей сорта Московская 56, где в почву под мульчу (гороховая солома) вносились органическое удобрение в виде жидкого свиного навоза (ЖСН) и биопрепарат Биокомпозит-коррект.

Наши исследования показали, что наибольшая целлюлозолитическая активность зафиксирована при внесении в почву ЖСН с биопрепаратом и без него на фоне мульчи, особенно в слое почвы 0-10 см при разложении полотна за 60 дней вегетации (73,5 и 72,6 %, соответственно).

#### Список литературы

1. Коношина, С.Н. Влияние различных агрофитоценозов на распространение фитотоксичных микроорганизмов в почве / С.Н. Коношина // European science review. 2014. №5-6. С. 110-112.

УДК:632.95.027

### **Влияние протравителей на лабораторную всхожесть семян. Аналитический обзор**

*Антонец К.А.  
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»  
(г. Краснодар, Россия)*

[Antonets K.A. The effect of protectants on the laboratory germination of seeds rate. Analytical review.]

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются результаты исследований по

влиянию протравителей на лабораторную всхожесть семян.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Протравитель, семена, защита растений.

**ANNOTATION.** The results of an analytical review on the influence of treatment on the laboratory germination of seeds are considered.

**KEYWORDS:** Treatment seeds, seeds, plant protection.

Протравливание семенного материала один из важнейших приёмов контроля поражаемости растений вредными объектами на первых этапах вегетации. В настоящее время существует широкий ассортимент химических протравителей для семян всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых на территории Краснодарского края. Однако, помимо очевидных качеств, таких как защита семян от вредных организмов, химическое протравливание также оказывает влияние и на всхожесть семян как лабораторную, так и полевую.

Всхожесть – один из важнейших показателей качества семян. Для использования семенного материала на территории Российской Федерации необходимо иметь документ о качестве семян – Сертификат соответствия. Согласно ГОСТ, семена, помимо остальных качеств, должны иметь высокий показатель всхожести для успешной сертификации [2]. При сертификации семенного материала было замечено, что протравленные семена многих культур не показывают удовлетворительных результатов по проверке на всхожесть через некоторое время после обработки.

В любой партии семян показатель лабораторной всхожести, как правило, выше показателя полевой всхожести, однако, первая важна для планирования посева. Она не только лимитирует возможность сертификации, но и позволяет регулировать норму высева.

В 2017-2018 годах, на базе Омского ГАУ проводилось исследование влияния химического протравливания нескольких действующих веществ на лабораторную всхожесть семян пшеницы мягкой яровой. В сравнении с контролем, через 1 месяц после обработки всхожесть снижалась на 1-28%. Такие показатели уже после первого месяца экспозиции имеют огромное значение как для сертификации партии семян, так и для конечного потребителя. Через 12 месяцев после протравливания минимальная всхожесть составила 32 %, что является крайне низким показателем, и такой материал запрещено использовать на территории Российской Федерации. Однако, стоит отметить и тот факт, что для данных исследований были взяты семена с изначально низкой всхожестью. В опытах использовались фунгицидные протравители: Комфорт, КС; Алькасар, КС; АлтСил, КС; Террасил, КС. Наибольшее влияние на семена оказал препарат Террасил, КС при про-

должительности экспозиции в 1 месяц – 28% [5].

Ранее, в 2006-2008 годах в Ижевской ГСХА проводились исследования на озимой пшенице и тритикале. Взятые для исследований семена изначально имели высокую всхожесть на уровне 94%. К началу анализа продолжительность экспозиции составила 1-2 дня. В таком случае в данных прослеживается противоположная динамика: показатели всхожести, по сравнению с контролем, не снижались, а в некоторых случаях увеличивались на 1-3%. В исследованиях использовались фунгицидные протравители, такие как: Максим, КС; Витал ТТ, ВСК; Бункер, ВСК; Доспех, КС; Фундазол, СП. Максимальное увеличение всхожести показал препарат Витал ТТ, ВСК на озимой тритикале [1].

В 2015 году на базе Воронежского ГАУ проводились подобные исследования на группе зерновых культур: пшеница мягкая озимая, рожь озимая, ячмень яровый. Данные показывают, что применение протравителей в двойной дозировке всегда снижает лабораторную всхожесть семян, когда применение в рекомендованной дозировке может повысить (до 2 %) всхожесть. Следует помнить, что использование препаратов в дозировках выше рекомендованных опасно и может повлечь накопление препаратов и их метаболитов в почве, поэтому имеет смысл использовать биологические методы защиты семян и всходов [4]. Исследование проводилось на нескольких препаратах, таких как: Сертикор, КС; Максим, КС; Максим экстрим, КС; Дивиденд стар, КС; Дивиденд экстрим, КС; Селест топ, КС. Из них самым агрессивным оказался Максим, КС он снижал всхожесть на 9-59% по сравнению с контролем. Однако, следует отметить, что препарат Максим экстрим, КС единственный повысил всхожесть семян пшеницы на 2% по сравнению с контролем. Так же следует отметить, что в испытаниях принимали участие семена ярового ячменя с низкой всхожестью 59% и результаты здесь оказались самыми низкими – Максим и Максим экстрим в двойной дозировке полностью подавили семена и всхожесть на этих вариантах достигла показателя 0% [3].

Подводя итоги, можно заключить, что исследование влияния протравителей на посевной материал имеет высокую актуальность сейчас, когда российское семеноводство развивается особенно быстрыми темпами. Для полного понимания картины необходимо проводить дальнейшие исследования, но уже на основе изученных материалов понятно, что при подборе оптимальной дозировки и действующего вещества можно добиться небольшого повышения всхожести. Сразу несколько исследований показали, что применение протравителей на некондиционных семенах нецелесообразно, так как может полностью подавить ростовые процессы. Также, в некоторых исследованиях приводились

данные по влиянию протравителей, использованных в двойной дозировке. Помимо снижения всхожести в 100% случаев, это может способствовать накоплению препаратов в почве, что недопустимо.

#### Список литературы

1. Бабайцева, Т.А. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность и посевные качества озимых зерновых культур [Текст] / Т.А.Бабайцева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии: сб. статей. – Ижевск, 2018. Вып. 2(55) – С. 12-21.
2. ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортвые и посевные качества. Общие технические условия», 2006. – 6с.
3. Павлюк, Н.Т. Влияние протравителей на посевные качества семян зерновых культур [Текст] / Н.Т. Павлюк, Г.Д. Шенцев // Вестник воронежского государственного аграрного университета: сб. статей. – Воронеж, 2016 Вып. – 4(51) – С. 21-25.
4. Попов, И. Б. Применение микроорганизмов в защите растений: учеб. пособие / И.Б. Попов, А.И. Белый, А.С. Замотайлов. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 125 с.
5. Чибис, С.П. Результаты исследований влияния химических соединений на проростки пшеницы сорта Павлоградка [Текст] / С.П. Чибис, Л.А. Кротова, Я.В. Мухина // Вестник Омского государственного аграрного университета: сб. статей. – Омск, 2019. Вып. 1(33) – С. 61- 68.

УДК633.15:632.951(470.620)

### **Биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов в борьбе с вредителями кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края**

*Анцупова Т.Е., Скоробогатова Я.Ю., Ходырев А.А.  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (г. Краснодар, Россия)*

[Antsupova T.Y., Skorobogatova Y.Y., Khodyrev A.A. The biological and economics efficiency of insecticides of corn pests in the conditions of the of the central zone of Krasnodar region]

АННОТАЦИЯ. В условиях центральной зоны Краснодарского края в результате полевого опыта изучена биологическая и хозяйст-

венная эффективность применяемых инсектицидов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кукуруза, инсектициды, вредители кукурузы, стеблевой мотылек, хлопковая совка.

**ANNOTATION.** The biological and economic efficiency of the used insecticides was studied in the conditions of the central zone of Krasnodar region as a result of field experience.

**KEYWORDS:** corn, insecticides, corn pests, stem moth, tomato noctuid moth.

Среди комплекса фитофагов кукурузы наиболее многочисленные и опасные стеблевой (кукурузный) мотылек (*Ostrinia nubilalis* Нб.) и хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Нб.). Их высокая вредоносность в условиях центральной зоны Краснодарского края обусловлена развитием вредителей в двух, трёх поколений, в связи с благоприятными климатическими условиями и богатой, дополнительной кормовой базой, которые способствуют прохождению всех фаз онтогенеза. Серьёзные повреждения, наносимые гусеницами (выгрызание ходов и полостей в стеблях, скелетирование листьев, повреждение ножки молодых початков, метёлок и початков), приводят к ломкости стеблей, серьёзному снижению урожая зерна и зеленой массы, содействуют развитию заболеваний [2, 3, 4].

Популяционная устойчивость гусениц обуславливается неоднородностью популяции — наложения одного поколения на другое из-за растянутого лёта имаго [1].

Для снижения вредоносности фитофагов необходимо проведение защитных мероприятий. Среди многочисленных способов регуляции численности вредителей центральное место занимает химический метод. Биологическая эффективность инсектицидов определяется смертностью вредящих фаз насекомых [1]. Для этого необходимо правильно подобрать и использовать препарат в установленные сроки, опираясь на знания биологии культуры и вредного объекта [2, 3].

При нарушении этих условий вредители не погибают ввиду природной устойчивости (резистентности) их нечувствительных фаз развития к применяемому препарату, поэтому его биологическая и хозяйственная эффективность снижаются [1].

Для определения биологической и хозяйственной эффективности химических средств защиты растений от стеблевого мотылька (*Ostrinia nubilalis* Нб.) и хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Нб.) в агроценозе кукурузы применялись препараты контактно-кишечного действия: Амплиго, МКС (100г/л хлорантранилипрол + 50 г/л лямбда-цигалотрин), Каратэ Зеон, МКС (50 г/л лямбда-цигалотрин) и Корраген,

КС (200 г/л хлорантранилипрол), разрешенные к применению на территории РФ [4].

В результате проведенных исследований наибольшую биологическую и хозяйственную эффективность (90,4%, прибавка урожайности 9,17 ц/га) показал комбинированный инсектицид Амплиго, МКС с нормой расхода препарата 0,2 л/га, сократив практически полностью количество поврежденных растений кукурузы (до 2%) гусеницами стеблевого мотылька и хлопковой совки после обработки.

Применение препарата Кораген, КС с нормой расхода 0,15 кг/га показало достаточно высокую биологическую эффективность (81,3%), увеличив прибавку урожайности до 5,99 ц/га. Менее эффективно применение Каратэ Зеон, МКС (50 г/л лямбда-цигалотрин) с нормой расхода 0,2 л/га, где биологическая эффективность составила 66,6%, а прибавка урожайности 4,43 ц/га.

Разница биологической эффективности при применении Амплиго, МКС (100 г/л хлорантранилипрол + 50 г/л лямбда-цигалотрин) с нормой расхода препарата 0,2 л/га и Кораген, КС (200 г/л хлорантранилипрол) с нормой расхода 0,15 кг/га составила 9,1%.

Таким образом, в борьбе с вредителями генеративных органов кукурузы эффективно применение инсектицидов Амплиго, МКС (100г/л хлорантранилипрол + 50 г/л лямбда-цигалотрин) - 0,2л/ га и Кораген, КС (200 г/л хлорантранилипрол) -0,15л/га.

#### Список литературы

1. Анцупова, Т.Е. Разработка системы защиты сахарной кукурузы против хлопковой совки / Т.Е. Анцупова, Т.С. Казанок// Тр. КубГАУ. – 2008. – №13. – С. 127-130.
2. Замотайлов, А. С. Актуальные проблемы интегрированной экологизированной и биологической защиты растений от вредителей : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, А. И. Белый, И. В. Бедловская. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 115 с.
2. Вредители сельскохозяйственных культур и лесопарковых насаждений Юга России : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, А. М. Девяткин, Э. А. Пикушова, А. И. Белый. // – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 382 с.
3. Пикушова, Э.А. Защита растений: современное состояние и перспективы развития: учеб. пособие / Э.А. Пикушова, Т.Е. Анцупова, Л.А. Шадрина. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 179 с.
4. Пестициды.ru [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.pesticide.ru/>

## **Оптимизация применения пестицидов в современных системах защиты растений**

*Артохин К.С.*

*Русское энтомологическое общество (г. Ростов на Дону, Россия)*

[Artokhin K.S. Optimization the use of pesticides in modern plant protection systems]

**АННОТАЦИЯ.** Адаптация норм расхода пестицидов к конкретной фитосанитарной ситуации обеспечивает значительное сокращение пестицидных нагрузок в агроценозах

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** виды сорняков, численность вредителей, снижение норм расхода пестицида

**ANNOTATION.** Adaptation of pesticide consumption rates to a specific phytosanitary situation provides a significant reduction in pesticide loads in agrocenoses

**KEY WORDS:** weed species, pest numbers, reduced of pesticide consumption rates

Задача защиты растений состоит в снижении численности конкретных видов вредных организмов до уровня ЭПВ разными методами, включая применение пестицидов. Известны элементы оптимизации направленные на качественное и эффективное внесение пестицидов и увеличение их ассортимента. Но оптимизация осуществляется и по биологическим основаниям. Высокая эффективность пестицидов может быть достигнута лишь при учете особенностей биологии вредных организмов. Носителями этих особенностей являются конкретные виды, а не условные группы (например яровые двудольные сорняки). Защита растений имеет дело и с разнообразной численностью вредителей и сорняков. Поэтому для оптимизации важен как видовой состав так и численность вредных организмов. Препарат и норма его расхода должны быть не более чем достаточны для решения конкретной проблемы на поле.

В реальной жизни аграрии имеют дело с конкретными видами вредных организмов и их различной численностью на конкретном поле. В существующей практике применения пестицидов эти аспекты не принимаются во внимание. Так гербициды регистрируются на обобщенные экологические группы, а нормы расхода инсектицидов при

различной численности насекомых одинаковы. Даже на территории одного хозяйства все поля одной и той же культуры отличаются друг от друга по двум параметрам-видовому составу вредных организмов и их численности. Оптимизация применения СЗР должна быть ориентирована на эти отличия. Не может быть одного решения, прописанного в справочнике, для всех многообразных вариантов на полях как по ассортименту СЗР так и по нормам их расхода.

Численность вредителей на разных полях сильно отличается. Но рекомендуемая норма расхода пестицидов постоянна и часто избыточна по силе воздействия на вредные организмы. При нормативном подходе не принимается в расчет фактическая численность вредителей на конкретном поле по отношению к порогу вредоносности. Пестициды применяют с одинаковой нормой расхода, превышен порог всего в два раза или в десятки раз (для той же вредной черепашки), хотя она должна быть разной и адаптированная к конкретной ситуации. Такой дифференцированный подход является основой эколого-адекватного метода применения пестицидов (ЭАМ).

Основой для расчета адекватных норм расхода являются результаты стандартных исследований в опытах в различными дозами (нормами расхода) на конкретных вредных объектах. Уравнения регрессии норма-эффективность, получаемые в этих исследованиях, являются элементарными математическими моделями, которые могут быть использованы для адаптации норм расхода инсектицидов к конкретной фитосанитарной обстановке. Таким образом норма расхода препарата является не догмой, а величиной переменной и устанавливается для каждого конкретного поля в зависимости от численности вредителей на нем.

Выбор препаратов и их норм расхода в современных программах защиты от сорняков и вредителей можно определять только исходя из конкретной ситуации на поле, с учётом реальной численности вредных организмов и из понимания того насколько именно (на какой процент) необходимо снизить численность популяции того или иного вредителя для достижения ЭПВ.

Реализуется ЭАМ в экспертных системах по растениеводству и в отдельных прикладных программах для ЭВМ по интегрированной защите от вредителей. Зная регрессию можно легко определить норму препарата необходимую для получения искомой реакции популяции в конкретном случае. Для ряда вредителей и сорняков ЭАМ уже разработан (клопы слепняки и щитники-вредная черепашка, саранчовые).

Аспект адаптации ассортимента и норм расхода важен и для сорных растений. Все сорняки обладают различной чувствительностью



даже по отношению к одному гербициду. При адаптивном подходе возможны 3 варианта. В первом варианте с очень чувствительными сорняками к конкретному гербициду его нормативная доза является крайне избыточной по эффективности и неоправданной экономически. Поэтому возможно снижать норму расхода в 3-4 раза. Такой вариант на пшенице и кукурузе можно использовать против доминирующих крестоцветных сорняков (например горчица полевая, дескурация, ярутка) при применении гербицидов из группы сульфонилмочевин. Во втором варианте со средне чувствительными сорняками вполне подходит нормативный подход. В третьем варианте гербицид не эффективен и поэтому нежелателен для решения конкретной задачи, даже при том, что он может быть зарегистрирован на культуре.

Таким образом, адаптация норм расхода пестицидов к конкретному видовому составу вредных организмов и их реальной численности является важнейшим направлением оптимизации их применения в современных технологиях.

УДК 632.4.01/.08

### **Влияние состава среды на морфологические и культуральные признаки штамма *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., возбудителя гнили сердцевины плодов яблони**

*Астапчук И.Л., Якуба Г.В., Фоменко\* А.А., Солоп\* Е.А.  
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр  
садоводства, виноградарства, виноделия»  
\*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»*

[Astapchuk I.L., Yakuba G.V., Fomenko A.A., Solop E.A. Influence of the composition of the medium on morphological and cultural characteristics of the strain *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., the causative agent of rot of the core of apple fruits]

АННОТАЦИЯ. Сравнительное изучение на различных питательных средах морфолого-культуральных признаков штамма FR20V *A. alternata* возбудителя гнили сердцевины плодов яблони.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: яблоня, гнили сердцевины плодов, *Alternaria alternata*, питательная среда

ANNOTATION. Comparative study of morphological and cultural

characteristics of *A. alternata* strain FR20V of the causative agent of apple core rot on various nutrient media.

**KEY WORDS:** apple tree, fruit core rot, *Alternaria alternata*, nutrient medium.

В насаждениях яблони Юга России микромицет *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. как возбудитель гнили сердцевины плодов яблони, встречается с 2013 г. [1]. Для выделения и идентификации грибов рода *Alternaria* Nees используются специальные питательные среды: слабый картофельно-морковный агар, очень слабая агаровая среда на настое сена, богатая среда с использованием концентрата овощных соков V-8 [2]. В меняющихся средовых условиях и органотропности патогенов возникает необходимость мониторинга и подбора питательных сред для каждого вида, при культивировании которых изменяется скорость, характер роста и окраска мицелия, образование конидий [3]. Цель исследований: изучить влияние различных питательных сред на рост и морфолого-культуральные признаки штамма гриба *A. Alternata*, возбудителя гнили плодов яблони.

**Материалы и методы исследований:** Исследования проведены в 2020 г. в лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов ФГБНУ СКФНЦСВВ. Штамм FR20V *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. был выделен из семенной камеры пораженных гнилью сердцевины плодов яблони, получен моноизолят культуры и определена видовая принадлежность гриба классическим методом, согласно современной таксономической системы. Для изучения влияния сред был произведен посев культуры патогена в трехкратной повторности на двенадцати средах: голодный агар, картофельно-глюкозный агар (КГА), морковный агар (МА), томатный агар, сусло-агар, овсяный агар (по Эмерсу), среда с соком V8, среда с перцем, среда Сабуро, среда Чапека, среда Мурасиге и Скуга (с модификацией Реброва) и среда Lero [4-5]. Оценивали следующие показатели: линейный рост колонии, спорообразование, культуральные признаки. Учет роста и развития колоний грибов проводился на 3-, 5- и 7-е сутки после посева. Для определения линейного роста измеряли радиус колонии в двух взаимно перпендикулярных направлениях (от места посева до конца зоны роста мицелия) в мм. Определение споруляции проводилось путем подсчета среднего количества спор из 15 полей зрения в каждой чашке Петри на 7-, 10-, 14-е сутки.

**Результаты исследований.** В ходе опыта было отмечено варьирование культуральных признаков изолятов в зависимости от питательной среды. Изоляты гриба на различных средах отличались фор-

мой, структурой и цветом колоний. Чаще всего отмечался серый цвет мицелия изолятов – на четырех средах из двенадцати, серо-белый, серо-зеленый и зеленый цвета мицелия – каждый на двух средах, белоснежный и полупрозрачный цвет – каждый на одной среде. У изученных изолятов преобладал приподнятый профиль культуры. Плоский профиль был отмечен на КГА, среде Сабуро, овсяном и голодном агарах, слабоконический – на морковном агаре. Состав питательной среды, кроме того, оказал влияние на форму и край колонии изолятов штамма FR20V. Правильная форма мицелия наблюдалась на пяти питательных средах; на семи средах колония гриба имела неправильную форму. На среде Сабуро отчетливо наблюдалась концентричность роста гриба. Следует отметить, что на голодном агаре гифы были прозрачными, тонкими и еле различимыми на питательной среде.

Наибольший рост мицелия был отмечен на естественных питательных средах: на морковном и картофельно-глюкозном агарах. Среди синтетических питательных сред максимальный рост патоген показал на среде Сабуро. Минимальный диаметр культуры наблюдался на среде Lero. На остальных средах микроицет имел средний рост колоний: 40-60 мм.

В зависимости от питательной среды отмечалось различие в спороношении патогенов. Конидиальное спороношение было отмечено на 7-е сутки на всех средах, кроме голодного агара, на котором спороношение не наблюдалось. Большее количество конидий было зафиксировано на морковном и картофельном агарах, средах с соком V8, Сабуро и с перцем, причем на последней среде наблюдались конидии большего размера, чем обычно. Минимальное спороношение имели изоляты, культивируемые на среде Lero.

Таким образом, в ходе опыта установлено большое разнообразие морфолого-культуральных свойств штамма FR20V *A. alternata* на различных питательных средах.

**Закключение.** В результате исследований у возбудителя гнили сердцевины плодов яблони *Alternaria alternata*, штамм FR20V, отмечено варьирование роста колоний, спорообразования, культуральных признаков – формы, структуры, а также цвета колоний – в зависимости от питательной среды. Таким образом, для изучения вариативности культуральных признаков патогена необходимо использовать среды различного состава. Сравнительное изучение на двенадцати питательных сред морфолого-культуральных признаков штамма FR20V позволило выделить наиболее пригодные для культивирования и идентификации три универсальные среды, а именно морковный, картофельно-глюкозный агары и среда Сабуро, по следующим критериям: обеспе-

чение максимальной степени спороношения, быстрый рост и развитие мицелия гриба, легкость в приготовлении.

#### Список литературы

1. Якуба, Г.В. Структура патогенного комплекса возбудителей микозов наземной части растений яблони в условиях изменения климата / Г.В. Якуба // Научные труды ГНУ СКЗНИИСИВ «Моделирование процессов обеспечения устойчивости агросистем плодовых культур и винограда». – Краснодар, 2014. – Том 5. – С. 151–157.
2. Simmons, E.G. *Alternaria* taxonomy: current status, viewpoint, challenge / E.G. Simmons // *Alternaria* Biology. Plant Diseases and Metabolites. 1992. Topics in secondary metabolism, vol.3, p. 1-35.
3. Dipak, T. Morphological and cultural characterization of *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler blight of gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolus ex J.D. Hook) / T. Dipak, A. Nagrale P. Gaikwad, L. Sharma // *Journal of Applied and Natural Science* 2013. 5 (1) – P. 171-178.
4. Somnath, K. Evaluation of Culture Media for Growth Characteristics of *Alternaria solani*, Causing Early Blight of Tomato / K. Somnath, S. S. Mahapatra // *Plant Pathol Microbiol* 2015, S:1, P. 1-5.
5. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов: Пер. с англ. / Д. Саттон, А. Фотергилл, М.Ринальди – М.: Мир, 2001. – 486 с.

УДК 632.937.15

### **Повышение доступности компонентов питательной среды в условиях периодического культивирования штамма *Bacillus subtilis* BZR 336g**

*Астахов М.М., Козицын А.Е., Саенко К.Ю.  
ФГБНУ «ФНЦ Биологической защиты растений»  
(г. Краснодар, Россия)*

[Astakhov M.M., Kozitsyn A.E., Saenko K.Yu. Increasing the availability of nutrient medium components under conditions of periodic cultivation of the *Bacillus subtilis* BZR 336g strain]

АННОТАЦИЯ. Проведена оптимизация состава питательной среды для культивирования штамма *Bacillus subtilis* BZR 336g. Достигну-

то снижение минерального осадка и увеличение количества жизнеспособных бактериальных клеток с сохранением высокой антифунгальной активности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** оптимизация культивирования, *Bacillus subtilis*, антифунгальная активность.

**ANNOTATION.** The optimization of the composition of the nutrient medium for the cultivation of a laboratory sample of a fungicidal biological product based on *Bacillus subtilis* BZR 336g has been carried out. A decrease in the mineral sediment and an increase in the number of viable bacterial cells have been achieved, while maintaining a high antifungal activity.

**KEY WORDS:** optimization of cultivation, *Bacillus subtilis*, biofungicide, microbial biological product, antifungal activity.

Оптимизация состава питательной среды является неотъемлемой частью при масштабировании культивирования в любом биотехнологическом производстве. Она направлена на повышение экономической эффективности и увеличение ключевых показателей, обеспечивающих высокий титр будущего биопрепарата и его фунгицидную активность.

Целью работы являлось увеличение доступности компонентов питательной среды, снижение нерастворимого осадка и сохранение антифунгальной активности штамма *Bacillus subtilis* BZR 336g.

Периодическое культивирование проводилось на лабораторных биореакторах объёмом 5 л. Испытывали три варианта питательной среды со следующим соотношением карбоната кальция и лимонной кислоты (г/л): 3:20, 1,5:10 и 0,75:5 соответственно. Полный состав оригинальной питательной среды является интеллектуальной собственностью в форме ноу-хау ФГБНУ ФНЦБЗР [1].

Титр бактериальной культуры определялся при помощи метода Коха [2], степень ингибирования фитопатогена – методом двойных культур [2], спектр и активность антигрибных метаболитов – методом тонкослойной жидкостной хроматографии и авторским методом биоавтографии [3].

В ходе работы оптимизировали количество источника кальция в виде  $\text{CaCO}_3$  в питательной среде и количество лимонной кислоты, используемой для повышения растворимости  $\text{CaCO}_3$  и нерастворимых минеральных солей в составе питательной среды.

При культивировании на питательной среде с минимальным добавлением кальция и лимонной кислоты в концентрации 0,75 г/л : 5 г/л соответственно, штамм *Bacillus subtilis* BZR 336g показал наиболее высокий титр клеток без снижения антифунгальной активности. Кроме того, удалось достигнуть полного растворения минерального осадка.

### Список литературы

1. Практикум по микробиологии. Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.
2. Сидорова, Т.М. Выделение и характеристика антигрибных метаболитов штаммов *Bacillus subtilis* BZR 336g и *Bacillus subtilis* BZR 517 модифицированным методом биоавтографии / Т.М. Сидорова, А.М. Асатурова, А.И. Хомяк, Н.С. Томашевич // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54. - № 1. – С. 178-185
3. Asaturova A. M. et al. Conditions for the cultivation of new *Bacillus* bacteria being micro bioproduct producers // Journal of Pure and Applied Microbiology. - 2015. - Т. 9. - №. 4. - С. 2797-2805.

УДК 632.75:635.92

## **Ограничение численности *Icerya purchasi* Mask в арборетуме Никитского ботанического сада (на примере *Pittosporum tobira* Ait.).**

*Балыкина Е.Б., Яцкова Е.В.*  
ФГБУН «Никитский ботанический сад-Национальный научный центр» РАН (г Ялта-Никита, Россия)

[Balykina E.B., Yatskova E.V. Limiting the number of *Icerya purchasi* mask in the arboretum of the Nikitsky botanical garden (using the example of *Pittosporum tobira* ait.)]

**АННОТАЦИЯ.** Испытание различных пестицидов в борьбе с австралийским желобчатым червецом и их продолжительность действия

Ключевые слова. *Icerya purchasi* Mask., плотность популяции, инсектициды, биологическая эффективность.

**ANNOTATION.** The high population density of *Icerya purchasi* Mask on ornamental plants was determined. The results of studies to determine the biological effectiveness and duration of action of insecticides of various chemical groups in the fight against cottony-cushion scale are presented.

**KEY WORDS.** *Icerya purchasi* Mask., population density, insecticides, biological effectiveness.

Австралийский желобчатый червец - *Icerya purchasi* Mask. – широкий полифаг. На территории Арборетума Никитского ботанического сада зарегистрирован более чем на 70-ти видах декоративных культур

из разных систематических групп. Предпочитает растения семейства акациевых, розоцветных, питтоспорумы, лавр благородный, цитрусовые.

При массовом размножении колонии вредителя покрывают стволы, ветви, тонкие веточки и листья. В одной колонии может быть более 30 особей. На выделениях австралийского желобчатого червеца поселяется «сажистый» грибок, в результате листья и ветки становятся черными. На заселенных растениях наблюдается пожелтение и высыхание листьев, что приводит к преждевременному листопаду. При постоянном присутствии вредителя растения усыхают частично или полностью.

Высокий биотический потенциал, экологическая пластичность, поливалентность, отсутствие естественных врагов, ограниченность применения химических средств защиты способствуют дальнейшему распространению вредителя в парках Южного берега Крыма, нанося серьезный ущерб видовому разнообразию растений крымской флоры.

В Арборетуме Никитского ботанического сада плотность популяции *Icerya purchasi* MASK на питтоспоре Тобира (*Pittosporum tobira* Ait.) составляла 100-120 личинок /25 пог.см.

Для ограничения численности фитофага в 2019-2020 гг. проведен эксперимент по определению наиболее эффективного инсектицида для контроля его численности. Были испытаны следующие препараты: фосфорорганические - Сумитион КЭ, с нормой применения. 20 мг/10 л воды; неоникотиноиды - Актара ВДГ, с нормой применения 10мг/10л воды и адъювант - Силвей Ж, с нормой применения 10мг/10 л воды, а также баковая смесь инсектицидов Сумитион КЭ, Актара ВДГ и Силвей Ж, с вышеуказанными нормами применения, соответственно.

Препараты применяли в период развития личинок младших возрастов (L1-L3). Количество личинок *I. purchasi* до обработки составляло 100 шт./25 пог. в 4-х повторностях см в каждом опытном вариантах. Биологическую эффективность вычисляли по формуле Хендерсона и Тилтона.

В результате установлено, что наилучший эффект получен при использовании баковой смеси инсектицидов Сумитион КЭ, Актара ВДГ и Силвей Ж. На 7-е сутки после применения плотность популяции вредителя снизилась в 20 раз и составляла в среднем 4,75 личинок/25 см. пог. При применении инсектицида Сумитион КЭ с выше указанной нормой на 7-е сутки количество живых личинок снизилось только в 3 раза, Актара ВДГ – в 3,4 раза, Силвей Ж – в 4,5 раза. В контроле за этот период плотность популяции увеличилась в 3 раза.

Следует отметить, что продолжительность действия препаратов

оказалась незначительной и уже на 15-е сутки численность вредителя начала нарастать и на 20-е сутки достигала, соответственно: баковая смесь инсектицидов Сумитион КЭ, Актара ВДГ и Силвей Ж 22 экз личинок/25 см. пог., Сумитион КЭ 77 личинок/25 см. пог., Актара ВДГ 64 личинок /25 см. пог., Силвей Ж 80 личинок/ 25 см. пог.

В целом биологическая эффективность использования баковой смеси составила 76,0 %, Сумитион КЭ 18%, Актара ВДГ 32%, Силвей Ж 15%.

Учитывая короткий период защитного действия химических препаратов и низкую биологическую эффективность их применения для контроля численности *Icerya purchasi* Mask. необходим поиск альтернативных экологически малоопасных средств и методов.

#### Список литературы

1. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. / Под ред. Члена-корр. Россельхозакадемии В.И. Долженко. //Санкт-Петербург 2009. С 29-30.

2. Трикоз, Н.Н. Австралийский желобчатый червец (*Icerya purchasi* Mask) – опасный вредитель в парках Южного берега Крыма / Н.Н. Трикоз. – Бюл. Никит. бот. сада. – Вып.122. – 2017. – С. 70-76.

3. Яцкова Е.В. Особенности развития австралийского желобчато- го червца (*Icerya purchasi* Mask.) в зимний период в арборетуме Никитского ботанического сада. – Актуальные проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных и лесных культур. – 2020г. С. 52-53.

УДК 621.811.98:633.11 «324»

### **Синтез и рострегулирующее действие некоторых арилгетарилметанонов**

*Барчукова А.Я., Иванов С. В., Косянок Н. Е.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина (г. Краснодар, Россия)*

[Barchukova A.Ya., Ivanov S.V., Kosyanok N.E. Synthesis and growth-regulating effect of some arylgetarylmethanones]

АННОТАЦИЯ. Синтезированы новые производные тиено[2,3-



b]пиридин-2-ил-фенилметанонов, содержащие в положении 6 4,7-диметокси-1,3-бензодioxол-5-ильный фрагмент. Установлено, что полученные вещества активируют прорастание семян озимой пшеницы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** агрономия, защита растений, озимая пшеница, органический синтез, регуляторы роста растений, обработка семян.

**ANNOTATION.** New derivatives of thieno[2,3-*b*]pyridine-2-yl-phenyl methanone containing a 4,7-dimethoxy-1,3-benzodioxol-5-yl fragment at position 6 were synthesized. It was found that the obtained substances activate the germination of winter wheat seeds..

**KEY WORDS:** agronomy, plant protection, winter wheat, organic synthesis, plant growth regulators, seed treatment

Ранее тиено[2,3-*b*]пиридин-2-илфенилметаноны использовались как исходные вещества для синтеза фенилизоксазолотиенопиридина, проявляющего рострегулирующую и антистессовую активность в отношении семян озимой пшеницы [1,2], а также 2-бензоилтиено[2,3-*b*]пиридинил-3-иминотрифенилфосфорана – антидота гербицида гормонального действия 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты [3,4]. Настоящая работа посвящена синтезу и исследованию рострегулирующей активности [3-амино-6-(4,7-диметокси-1,3-бензодioxол-5-ил)-4-арилтиено[2,3-*b*]пиридин-2-ил]фе-нилметанонов.

Синтез искомым соединений осуществляли из соответствующих 2-тио-3-пиридинкарбонитрилов и фенацилбромидов аналогично [5]. Реакция протекает в диметилформамиде в присутствии гидроксида калия в две стадии: алкилирование тиона и последующая циклизация полученного S-алкилпроизводного по Торпу-Циглеру в тиено[2,3-*b*]пиридин. Всего синтезирована серия из трех веществ, отличающихся строением арильного заместителя в положении 4.

Рострегулирующую активность соединений и их влияние на посевные качества семян определяли модельными методами лабораторного скрининга на семенах озимой пшеницы сорта Адель.

Адель является среднеранним сортом озимой пшеницы, соответствующим по всем наиболее важным технологическим и хлебопекарным показателям ценной пшеницы.

Синтезированные вещества использовались в виде водных растворов с концентрациями: 0,05; 0,01; 0,005; 0,001; 0,0005 %. Оптимальную концентрацию изучаемых веществ, проявляющих стимуляцию роста, определяли по следующим показателям: энергия прорастания и всхожесть семян, длина корешков и ростков, их масса (сухая) в расчете на 100 шт. проростков. В качестве аналога по свойствам ис-

пользовали 0,001 % водный раствор широко известного ростстимулятора гиббереллина Контролем служили семена пшеницы, замоченные в воде.

Полученные в опытах результаты обработаны методом дисперсионного анализа по Доспехову.

Как показали исследования, обработка семян пшеницы растворами испытуемых веществ значительно повлияла на энергию прорастания и всхожесть семян. Так при обработке испытуемыми препаратами энергия прорастания составила 82-91 %, всхожесть 86-93 %, в контроле полученные результаты составили 81 и 83 % соответственно.

Сопоставление результатов, полученных в варианте аналога по свойствам – гиббереллина показали, что они оказались ниже, чем у изучаемых препаратов, и составили 83 и 86% соответственно.

Существенно влияет на величину энергии прорастания и всхожести концентрации растворов препаратов. Максимальная энергия прорастания и всхожесть семян озимой пшеницы отмечена в вариантах обработки с использованием растворов исследуемых веществ с концентрацией 0,001%.

Интенсивность прорастания семян выражается в возможности их пробиться на поверхность почвы и сформировать сильные и дружные всходы. Именно эта характеристика является основной при оценке качества семян. Проведенные нами испытания свидетельствуют о том, что препараты усиливает интенсивность прорастания.

Наилучшие результаты получены в случае использования 0,001 % раствора [3-амино-6-(4,7-диметокси-1,3-бензодиоксол-5-ил)-4-(4-метокси-фенил)тиено[2,3-*b*] пиридин-2-ил]фенилметанона. В отличие от контрольного варианта в варианте с указанным соединением наблюдалось формирование более сильных и мощных проростков.

Данные свидетельствуют о том, что [3-амино-6-(4,7-диметокси-1,3-бензодиоксол-5-ил)-4-(4-метоксифенил) тиено [2,3-*b*] пиридин-2-ил] (фенил) метанон в оптимальной рострегулирующей концентрации 0,001 мас. % увеличивает длину ростков 7-дневных проростков на 65,5 %, длину корней – на 48,1 %, а их массу соответственно на 37,5 и 25,0 % соответственно в сравнении с контролем. Отметим что по своей эффективности испытуемое соединение превосходит гиббереллин, при использовании которого увеличение длины проростков и корней составило на 15,4 и 14,8 % по сравнению с контролем, а прибавка в массе составила 15,6 и 6,3 % соответственно.

Таким образом, введение 4,7-диметокси-1,3-бензодиоксол-5-ильного заместителя в шестое положение тиено[2,3-*b*]пиридин-2-ил-фенилметанонов позволило синтезировать препараты, обладающие

рострегулирующим действием, превосходящим активность гиббереллина. Целесообразным представляется расширение ряда синтезируемых соединений, а также проведение полевых испытаний.

#### Список литературы

1. Василин, В. К. Патент на изобретение RU 2196772 C1. 6-метил-8-метоксиметил-3-фенилизоксазоло[3',4':4,5]тиено-[2,3-b]пиридин, проявляющий росторегулирующую и антистрессовую активность: № 2001127348/04: завл. 08.10.2001: опубл. 20.01.2003 / В. К. Василин, Е. А. Кайгородова, Г. Д. Крапивин, Н. И. Ненько, Е. В. Федюн.
2. Vasilin, V. K. Synthesis and properties of substituted isoxazolo[3',4':4,5]-thieno[2,3-b]pyridines / V. K. Vasilin, E. A. Kaigorodova, G. D. Krapivin, S. I. Firgang // Chemistry of Heterocyclic Compounds. – 2004. – Т. 40. – №3. – С. 377-386.
3. Кайгородова, Е.А. Синтез и свойства (тиено[2,3-b]пиридин-3-ил)иминотрифенилфосфоранов. Молекулярная структура (2-бензоил-6-метил-4-метоксиметилтиено[2,3-b]-пиридин-3-ил)иминотрифенилфосфорана / Е.А. Кайгородова, В.К. Василин, М.М. Липунов, В.Е. Заводник, Г.Д. Крапивин // Химия гетероциклических соединений. – 2004. – №12. – С. 1853-1862.
4. Кайгородова, Е.А. Патент на изобретение RU 2232765 C1. (2-бензоил-6-метил-4-метоксиметилтиено[2,3-b]пиридинил-3)иминотрифенилфосфоран – антидот гербицида гормонального действия 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты: № 2003105097/04: завл. 19.02.2003: опубл. 20.07.2004 / Е. А. Кайгородова, В. К. Василин, Н. И. Ненько, М.М. Липунов, Г. Д. Крапивин, Л.И. Исакова, В.Д. Стрелков.
5. Кайгородова, Е.А. Синтез замещенных 2-алкил(арил)тио-3-цианопиридинов и 3-аминотиенопиридинов / Е.А. Кайгородова, Л.Д. Коношкин, С.Н. Михайличенко, В.К. Василин, В.Г. Кульневич // Химия гетероциклических соединений. – 1996. – №10. – С. 1432.

## **Влияние обработки семян сои агрохимикатом Бионова премиум на образование корневых клубеньков**

*Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Чернышева Н.В.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Barchukova A. Y., Tosunov Y.K., Chernisheva N.V. The effect of processing soybean seeds with Bionova Premium agrochemicals on the formation of root nodules]

**АННОТАЦИЯ.** Соя отличается специфичностью минерального питания. Недостаток азота приводит к замедлению темпов роста растений, нарушению обмена веществ. Но как и другие бобовые культуры, соя способна на 50-75 % обеспечить растения этим элементом за счет симбиотической азотфиксации клубеньковых бактерий. Весьма актуален, в связи с этим поиск способов повышения азотфиксирующей способности сои.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, агрохимикат Бионова премиум, обработка семян, азотфиксация, клубеньковые бактерии.

**ANNOTATION.** Soy is characterized by the specificity of mineral nutrition. Lack of nitrogen leads to a slowdown in the growth rate of plants, metabolic disorders. But like other legumes, soy is able to provide plants with this element by 50-75% due to the symbiotic nitrogen fixation of nodule bacteria. In this regard, the search for ways to increase the nitrogen-fixing capacity of soybeans is very relevant.

**KEY WORDS:** soy, Bionova premium agrochemicals, seed treatment, nitrogen fixation, nodule bacteria.

Эффективность применения агрохимиката Бионова премиум на сое сорта Вилана в качестве инокулянта установлена в полевом опыте (учхоз «Кубань» КубГАУ, отделение 1). Семена перед посевом обрабатывали испытуемым препаратом в дозах 1,25, 2,50 и 4,00 л/т семян (расход рабочего раствора – 10 л/т). Отбор растительных проб для определения числа и массы корневых клубеньков проводили в фазу цветения.

Бобовые культуры, в том числе и соя, способны реализовывать свой потенциал продуктивности за счет почвенных запасов и симбиотического азота, накопление последнего возможно активизировать

используя микробиологические препараты 1, 2, 3, 4].

Высокая эффективность стимуляции образования клубеньковых бактерий обусловлена не только обеспечением растений сои азотом, но и снижением стартовой дозы азота под последующую сельскохозяйственную культуру до 40 %. Исходя из этого, анализ образования клубеньковых бактерий растениями сои под влиянием препарата Бионива премиум, представляет большой интерес.

Результаты проведенных исследований показали, что обработка семян сои перед посевом микробиологическим препаратом Бионива премиум активизировала образование клубеньковых бактерий. На корнях опытных растений значительно возросло число клубеньковых бактерий (26-32, в контроле – 21 шт.) и их масса (380,63-645,35, в контроле – 264,38 мг). При этом следует отметить, что с повышением дозы испытуемого препарата снижается число неактивной формы бактерий (менее 2 мм) и возрастает – малоактивной (2-4 мм) и, особенно, активной формы (более 4 мм). В опытных вариантах доля активной формы бактерий в общей массе клубеньков, особенно в варианте с применением препарата в дозе 4,00 л/т возросла до 62,9 % (в контроле – до 54,3 %).

Таким образом, использование испытуемого препарата в качестве инокулянта можно рассматривать как один из способов симбиотрофного процесса. Наиболее эффективной дозой для обработки семян сои испытуемым микробиологическим препаратом Бионива премиум с целью активизации процесса образования клубеньковых бактерий, является 4,00 л/т семян (расход рабочего раствора – 10 л/т).

#### Список литературы

1. Барчукова, А.Я. Применение новых препаратов для инокуляции семян сои / А.Я. Барчукова, Э.Ш. Габибуллаев, Т.В. Цикункова, В.Ю. Хреновский // Земледелие, 2010. – № 3. – С. 26-27.
2. Трепачев, Е.П. Агрохимические аспекты проблемы биотического азота в земледелии / Е.П. Трепачев // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – М., 1971.
3. Федоров, М.В. Биологическая фиксация азота атмосферы / М.В. Федоров. – М., 1952. – 442 с.
4. Чернышева, Н.В. Образование клубеньков у растений сои под действием агрохимиката Грейн Сет / Н.В. Чернышева, А.Я. Барчукова, Я.К. Тосунов // В сб.: «Защита растений от вредных организмов». Ма- тер. IX междунар. науч.-практ. конф., 2019. – С. 308-311.

## Видовая диагностика возбудителей фитоплазмозов и фузариозов на западноевропейских сортах винограда

Башкирова И.Г.<sup>1,2</sup>, Шварцев А.А.<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (Быково, Московская область, Россия)

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (Москва, Россия)

<sup>3</sup> ООО «НПФ Синтол» (Москва, Россия)

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, Россия)

[Bashkirova I.G., Shvartsev A.A. Species diagnostics phytoplasmas and fusariums on Western European grape varieties]

**АННОТАЦИЯ.** Представлены результаты молекулярной диагностики фитоплазм и фузариумов на некоторых сортах винограда из различных мест произрастания. В образцах винограда выявлено два заражения фитоплазмой *Candidatus Phytoplasma solani* и пять образцов, зараженных грибами рода *Fusarium*.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** фитоплазма, фузариум, защита растений, полимеразная цепная реакция, виноград.

**ANNOTATION.** The results of molecular diagnostics phytoplasmas and fusariums on some grape varieties from different growing areas. In the samples of grape were detected two infections *Candidatus Phytoplasma solani* and five infections from genus *Fusarium*.

**KEY WORDS:** phytoplasma, fusarium, plant health, polymerase chain reaction, grapevine.

Виноградная лоза (*Vitis vinifera* L.) считается одной из самых распространенных плодово-ягодных культур в мире на основе возделываемых площадей и экономической ценности. Данная культура восприимчива ко многим заболеваниям, которые приводят к снижению урожайности или гибели растения, например, золотистое пожелтение винограда (Flavescence dorée), почернение коры винограда (Boigr Noir), различные фузариозы винограда [1, 2].

Цель исследования состояла в выявлении и видовой идентификации возбудителей фитоплазмозов и фузариозов на винограде (*Vitis vinifera* L.).

В работе проводили исследования на 233 образцах винограда, отобранного в Австрии (сорта Cabernet Franc, Muller Thurgau, Sauvignon Blanc, Syrah); Испании (сорта Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Cardinal, Chardonnay, Fercal, Grenache, Merlot, Muscat Hamburg, Rheinriesling Riesling, Roussanne, Tempranillo, Vermentino, Viognier); Италии (сорта Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Merlot, Michele Palieri, Muscat Hamburg, Muskat Blanc, Muskat Ottonel, Roter traminer, Traminer Rose, Ugni Blanc); Краснодарском крае (сорта Молдова, Сара Пандас, Феркаль); Республике Крым (сорта Алиготе, Бастардо Магарачский, Вердельо, Каберне Совиньон, Кефесия, Мерло, Мускат белый, Мускат оттонель, Ркацителы, Саперави, Серсиаль, Шардоне); Ростовской области (сорта Каберне Совиньон, Одесский черный, Саперави); Сербии (сорта Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Madrasa, Merlot, Pinot noir, Rheinriesling Riesling, Sauvignon Blanc); Франции (сорта Алиготе, Бастардо, Cardinal, Petit Verdot, Pinot blanc, Pinot Gris, Pinot gris, Pinot noir, Syrah).

Выделение ДНК фитопатогенов осуществляли по оптимизированной методике Doyle&Doyle [3] и с помощью коммерческого набора GM-503-50 «СОРБ-ГМО-Б» (ООО «НПФ Синтол»). Диагностику фитоплазм проводили с помощью универсальных праймеров P1/P7 (Deng, Hiruki, 1991; Schneider et al., 1995), fU5/rU3 (Lorenz et al, 1995) [3], коммерческого набора реагентов PH-033 «*Candidatus* Phytoplasma solani+*Candidatus* Phytoplasma vitis». Для выявления возбудителей фузариозов использовали праймеры и зонды, которые подобрали на участок гена 28S-18S рПНК, на участок гена 5.8S рПНК и на фрагмент гена trichothecene [4].

В результате проведения исследований, выявлен возбудитель почернения коры винограда – *Candidatus* Phytoplasma solani в двух образцах из Республики Крым (сорта Бастардо Магарачский и Шардоне) и грибы рода *Fusarium*: *F. poae* (на одном образце сорта Cardinal, Франция) и *F. culmorum* (на образцах сортов Rheinriesling Riesling, Сербия; Roter traminer, Италия; Мускат Белый, Бастардо Магарачский, Республика Крым).

#### Список литературы

1. Шнейдер, Е.Ю. Карантинные и особо опасные бактерии, фитоплазмы и вирусы, представляющие риск для виноградарства Российской Федерации / Е.Ю. Шнейдер, Е.В. Каримова, Ю.А. Шнейдер [и др.] // Садоводство и виноградарство. – 2020. – Вып. 2. – С. 41-51.
2. Bondarenko, G.N. Monitoring of „*Candidatus* Phytoplasma

solani” and “flavescence dorée” phytoplasma in south regions of the Russian Federation / G.N. Bondarenko, I.G. Bashkirova, N.V. Aleynikova [etc] // Phytopathogenic Mollicutes. – 2019. – Vol. 9(1). – P.209-210.

3. Diagnostics PM 7/133(1). Generic detection of phytoplasmas // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. – 2018. – Vol. 48(3). – P. 414-424.

4. Шварцев, А.А. Разработка праймеров и зондов для диагностики фитопатогенных грибов рода *Fusarium* методом ПЦР в реальном времени / А.А. Шварцев, С.А. Блинова, С.В. Сыксин, Я.И. Алексеев // Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 48. – С. 47-49.

УДК 632.954:633.15

## **Оценка эффективности применения послевсходового гербицида в посевах кукурузы**

*Бедловская И. В., Веретельник Е. Ю., Белоруцкий А. Ю.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Bedlovskaya I.V., Beloruzkii A. Y. Evaluation of the effectiveness of the use of post-emergence herbicide in corn crops]

**АННОТАЦИЯ.** Приведена эффективность применения послевсходового гербицида элюмис, МД на кукурузе против многолетних и однолетних сорняков в условиях засухи 2020 года

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кукуруза, гербицид, сульфонилмочевины, эффективность, засорённость, сорняки

**ANNOTATION.** The effectiveness of the use of post-emergence herbicide elumis, MD on corn against perennial and annual weeds in the conditions of drought in 2020 is shown

**KEY WORDS:** corn, herbicide, sulfonylureas, efficacy, infestation, weeds

В технологиях возделывания культур фактор защиты растений занимает ведущее место в реализации запрограммированных урожаев и качества продукции [4]. Интеграция и экологизация защиты растений являются неоспоримой прерогативой развития агрономии [1]. Для успешной локализации и ликвидации сорняков необходимо знать особенности их биологии: сроки прохождения фаз вегетации, систему агротехнических и химических мероприятий [3]. В статье представлен



практический материал, полученный в результате тщательных гербологических обследований посевов хозяйстве региона Юг [2, 5].

Эффективность гербицидов зависит от погодных условий и требует затрат. При этом требуется высокая эффективность их действия, чтобы исключить конкуренцию и предотвратить накопление запасов семян, особенно куриного проса. Так как растения кукурузы довольно длительный период онтогенеза не смыкают листья в рядах, то это даёт возможность сорным растениям вегетировать очень активно, нанося значительный вред. До фазы 2–3 настоящего листа кукуруза малочувствительна к сорнякам. От этой фазы и до появления 8–10 листа засорённость посевов может стать причиной резкого снижения урожайности. В настоящее время имеется достаточно большой ассортимент гербицидов для борьбы с сорняками в посевах кукурузы на основе разных групп действующих веществ. Большинство гербицидов состоят из двух компонентов с разным механизмом и спектром действия.

28 апреля 2020 года в хозяйстве была проведена обработка гербицидом элюмис, МД с нормой расхода 1,5 л/га. Выбор этого препарата обоснован тем, что он способен подавлять многолетние, однолетние злаковые и двудольные сорняки, а на поле присутствовал такой сорняк, как пырей ползучий (очагово), а действующие вещества способны проникать в корневую систему пырея и уничтожать её.

Опрыскивание было произведено, когда большинство растений кукурузы находились в фазе 3-х листьев. Доминирующими сорняками были виды щирицы, марь белая, амброзия полыннолистная, просо куриное, вьюнок полевой. В период формирования третьего листа общая засорённость на поле колебалась от 35 до 43 экз/м<sup>2</sup> и распределялась по полю довольно равномерно.

Через 7 дней после опрыскивания элюмис, МД обеспечил гибель многолетних корнеотпрысковых растений на уровне 76–78 %, однолетних двудольных – на 73–84 %, злаковых – на 55–58 %. Установлено, что гербицид показал высокую токсичность на хорошо развитые растения вьюнка, многочисленные всходы мари белой и щирицы.

Через 14 дней после проведения опрыскивания была выявлена 100%-ная гибель всходов сорняков и высокая степень повреждения даже хорошо развитых сорных растений. Против трудноискоренимой амброзии эффективность составляла 90 %. Выявлена почти 100%-ная гибель хорошо развитых корнеотпрысковых сорняков за счёт того, что препарат проникает в сорняк не только через лист, но и через подземную часть растений, подавляя вторую волну сорняков. В меньшей степени проявилась токсичность против поздних всходов

злаков. Биологическая эффективность была на уровне 76,0–88,0 %.

Обработка посевов кукурузы препаратом элюмис, МД в фазу 3–5 листьев культуры обеспечила эффективную защиту сорняков. Через месяц после опрыскивания посевы были чистыми, – действующие вещества гербицида проявили длительную токсичность в условиях воздушной и почвенной засухи.

Следует указать, что опрыскивание и само действие компонентов гербицида проходило в условиях воздушной и почвенной засухи. Норма расхода препарата в 1,5 га была выбрана в соответствии с погодными условиями в период применения. На 7-ой день после обработки было проведено обследование посевов на наличие фитотоксичности. Кукуруза проявляет устойчивость к препарату элюмис, МД в пределах рекомендованных норм внесения, поскольку гербицид быстро метаболизируется в растениях кукурузы. Однако, аномально высокие температуры воздуха и почвы, отсутствие запасов влаги в ней спровоцировали негативные последствия в виде пожелтения и некоторой задержке роста. В таких погодных условиях у растений кукурузы происходит замедление метаболизма, и селективные действующие вещества неравномерно распределяются по растению. Однако эти симптомы быстро прошли без негативного влияния на рост и урожайность.

Итак, для обеспечения эффективной защиты посевов кукурузы от однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков, в условиях неблагоприятных для роста и развития культуры целесообразно применять двухкомпонентный гербицид элюмис, МБ в норме расхода 1,5 л/га. Применение данного препарата полностью подавляет все биологические группы сорняков в критические фазы роста кукурузы, обеспечивает длительный период защитного действия.

#### Список литературы

1 Актуальные проблемы интегрированной экологизированной и биологической защиты растений от вредителей : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, А. И. Белый, И. В. Бедловская. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 115 с.

2 Бедловская, И. В. Видовой состав, эколого-трофическая принадлежность сорных растений в посевах подсолнечника / И. В. Бедловская, Л. Г. Мордалёва, Е. Ю. Веретельник, Н. Н. Дмитренко, А. А. Самонов // Труды КубГАУ : Выпуск 2(65). – Краснодар, 2017. – С. 63–69

3 Предупреждение заноса и методы ликвидации очагов карантинных сорных растений : учеб. пособие / Н. Н. Нешадим, Л. А.

Шадрина, И. В. Бедловская. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 82 с.

4 Нецадим, Н. Н. Интегрированная защита растений (картофель и овощные культуры) : учебное пособие / Н. Н. Нецадим, Э. А. Пикушова, Е. Ю. Веретельник, В. С. Горьковенко, И. В. Бедловская // Межд. журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014. № 3–2. – С. 189–190

5 Самонов, А. А. Базовые агрономические основы контроля заразики в регионе Юг / А. А. Самонов, И. И. Бедловская, А. Г. Осипова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам X Всеросс. конф. молодых учёных (29–30 ноября 2016 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2017. – С. 382–383

УДК 632.913:633.63

## **Фитосанитарное состояние посевов сахарной свёклы в условиях 2020 года**

*Бедловская И. В., Белоруцкий А. Ю.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Bedlovskaya I.V., Beloruzkii A. Y. Phytosanitary status of sugar beet crops in the conditions of 2020]

**АННОТАЦИЯ.** Приведена эффективность применения гербицидной защиты сахарной свёклы гибрида Мюррей в условиях воздушной и почвенной засухи ранневесенне и летнего периодов 2020 года

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сахарная свёкла, бананал, клопиралид, баковая смесь, засорённость, фитотоксичность

**ANNOTATION.** Given the efficacy of herbicide protection of sugar beet hybrid Murray in the air and soil drought early spring and summer periods, 2020

**KEY WORDS:** sugar beet, banana, clopyralid, a tank mix, infestation, phytotoxicity

В этом 2020 году в Усть-Лабинском районе сложились благоприятные условия для более раннего посева сахарной свёклы (примерно на 10 дней раньше, чем обычно). Так, первая и вторая декады марта были очень тёплыми, – средняя температура составляла 8,2–20,4°С, а запасы влаги в почве были достаточным за счёт того, что в феврале

выпадали периодически кратковременные осадки. В дальнейшем установилась сильная засуха, а общеизвестно, что решающим условием высокого уровня фотосинтетической деятельности листового аппарата сахарной свеклы является обеспеченность растений влагой [1, 3, 4].

В технологиях возделывания культур фактор защиты растений занимает ведущее место в реализации запрограммированных урожаев и качества продукции [4]. Интеграция и экологизация защиты растений являются неоспоримой прерогативой развития агрономии [1]. Для успешной локализации и ликвидации сорняков необходимо знать особенности их биологии: сроки прохождения фаз вегетации, систему агротехнических и химических мероприятий [3]. В статье представлен практический материал, полученный в результате тщательных герботологических обследований посевов хозяйства региона Юг [2, 5].

В соответствии с фитосанитарной обстановкой, сложившейся в посевах сахарной свёклы гибрида Мюррей, обработки гербицидами календарно были проведены в три срока: первая – 11 апреля; вторая – 25 апреля; третья – 11 мая.

Первая обработка баковой смесью гербицидов была проведена при средней изначальной засорённости поля однолетними и многолетними двудольными сорняками 9,3 экз/м<sup>2</sup>. Растения сахарной свеклы находились в удовлетворительном состоянии.

После применения смеси – бетанал экспресс АМ, КЭ (1,25 л/га) + карибу, СП (0,03 кг/га) + тренд 90, Ж (0,2 л/га) токсичность действующих веществ гербицидов снизили засорённость марью белой, видами щирицы, канатником, амброзией, подмаренником, смолёвкой и др. сорняками соответственно на 81 %, 71 %, 95 %, 90 %, 95 % и 100 %. Отсутствие проявления высокого токсического действия гербицидов на многолетние корнеотпрысковые сорняки, – осоты и вьюнок, объясняется тем, что на момент проведения опрыскивания их количество было единичным. В связи с этим, руководством хозяйства было принято решение о том, чтобы на данном поле применить гербицид лорнет, ВР во вторую обработку.

Всходов злаковых сорняков на данный период времени на поле ещё не было.

Вторая обработка была проведена 25 апреля. На период проведения второй обработки на поле появились всходы второй «волны» однолетних двудольных, а также многолетних сорняков – осота и вьюнка, произрастание которых носило очажный характер, что вызвало необходимость добавления в баковую смесь гербицида лорнет, ВР с нормой расхода 0,3 л/га.

Обработка посевов происходила в условиях воздушной и почвен-

ной засухи. На поверхности почвы появились крупные трещины, в которые проваливались растения сильно потерявшие тургор. Кроме того, ночные заморозки, которые были 17 и 19 апреля спровоцировали гибель многих растений.

Во вторую обработку применялась смесь бетанал 22, КЭ (1,3 л/га) + карибу, СП (0,03 кг/га) + лорнет, ВР (0,3 л/га) + тренд 90, Ж, что обеспечило 95-ную гибель сорной растительности на поле. Произошла 98–100%-ная гибель канатника, подмаренника цепкого, амброзии, ма-ри белой. Довольно высокий процент гибели злаковых сорняков объясняется тем, что в баковой смеси присутствовал гербицид лорнет, ВР, который подавляет также отдельные некоторые многолетние и одно-летние однодольные сорняки. Биологическая эффективность против злаков по сравнению с контролем без обработки составляла 85 %. В дальнейшем количество всходов увеличивалось.

Третья обработка была проведена противозлаковым гербицидом фюзилад форте, КЭ (1,5 л/га). К 11 мая в посевах появилось достаточ-но большое количество всходов однодольных сорняков. Так, в среднем по всему полю количество сорняков составляло от 9 до 15 экз/м<sup>2</sup>. Большинство однодольных сорняков находились в фазах всходов – 1–4 листьев, – это тот период, когда может достигаться максимальная био-логическая эффективность от применения гербицида. Через 10 дней после обработки произошла гибель более 97% злаков. Посевы до фазы смыкания листьев в междурядьях оставались чистыми.

Для обеспечения эффективной защиты посевов сахарной свёклы рекомендуется применение гербицидов в комбинациях и дозировках, соответствующих степени засорённости и видовому составу сорняков.

#### Список литературы

1 Актуальные проблемы интегрированной экологизированной и биологической защиты растений от вредителей : учеб. пособие / А. С. Замогайлов, А. И. Белый, И. В. Бедловская. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 115 с.

2 Бедловская, И. В. Видовой состав, эколого-трофическая при-надлежность сорных растений в посевах подсолнечника / И. В. Бед-ловская, Л. Г. Мордалёва, Е. Ю. Веретельник, Н. Н. Дмитренко, А. А. Самонов // Труды КубГАУ : Выпуск 2(65). – Краснодар, 2017. – С. 63–69.

3 Предупреждение заноса и методы ликвидации очагов карантинных сорных растений : учеб. пособие / Н. Н. Нещади́м, Л. А. Шадрина, И. В. Бедловская. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 82 с.

4 Нещади́м, Н. Н. Интегрированная защита растений

(картофель и овощные культуры) : учебное пособие / Н. Н. Нецадим, Э. А. Пикушова, Е. Ю. Веретельник, В. С. Горьковенко, И. В. Бедловская // Межд. журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014. № 3–2. – С. 189–190

5 Самонов, А. А. Базовые агрономические основы контроля заразики в регионе Юг / А. А. Самонов, И. И. Бедловская, А. Г. Осипова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам X Всеросс. конф. молодых учёных (29-30 ноября 2016 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2017. – С. 382–383

УДК 635.21:633.49:631.563

## **Применение фунгицида Волсепт Сид, ВРК при хранении семенных клубней картофеля**

*Белов Г. Л., Мальцев С. В., Зейрук В. Н., Васильева С. В.,  
Деревягина М. К., \*Дубровин Р. И.  
ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»  
(г. Москва, Россия)  
\*ООО «ВПО «Волгохимнефть»  
(г. Волгоград, Россия)*

[Belov G. L., Maltsev S. V., Zeyruk V. N., Vasilyeva S. V., Derevyagina M. K., Dubrovin R. I. Application of the fungicide Volsept Sid, WSC in the storage of potato seed tubers]

**АННОТАЦИЯ:** Представлены экспериментальные данные о влиянии осеннего протравливания семенного картофеля фунгицидом Волсепт Сид, ВРК в двух дозах на общие потери урожая и пораженность клубней болезнями. По результатам исследований выявлено существенное снижение распространенности болезней и общих потерь в период хранения по сравнению с эталоном и контролем.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Картофель, фунгициды, болезни клубней, потери урожая.

**ABSTRACT:** The article presents experimental data on the effect of autumn pickling of seed potatoes with the fungicide Volsept Sid, WSC in two doses on the total yield losses, the disease incidence of tubers. According to the results of the studies, a significant decrease in the prevalence of diseases and total losses during the storage period was revealed in comparison with the reference and control.

**KEY WORDS:** Potatoes, fungicides, tuberose diseases, crop losses.

Ежегодные потери картофеля при хранении от болезней значительны. Если в результате дыхания и испарения естественные потери веса клубней ежемесячно составляют 1-2%, то ущерб, причиняемый клубневыми гнилями, в отдельные годы доходит до 30-50% [1].

Задачу сокращения потерь урожая картофеля от гнилей при хранении можно успешно решить только используя комплекс профилактических и защитных мероприятий, центральное место среди которых занимает в настоящее время химический метод защиты [2-4].

Однако возросшие в последние годы экологические требования к производству сельскохозяйственной продукции и обеспечения экономической безопасности их производства требуют сокращения объема использования химических средств защиты. В качестве альтернативы им особого внимания заслуживает применение новых экологически безопасных препаратов с принципиально новыми механизмами действия, создающих условия для повышения устойчивости клубней к болезням и снижению пораженности патогенами в период длительного хранения.

Цель исследований – установить эффективность применения препарата Волсепт Сид, ВРК (100 г/л имазалила) при хранении семенных клубней картофеля в условиях Нижегородской области.

Испытания проводили в хранилище на базе ООО «Аксентис» Городецкого района Нижегородской области.

Схема опыта по оценке эффективности исследуемого препарата:

1. Контроль – без обработки фунгицидом.
2. Максим, КС – эталон, норма расхода препарата 200 мл/т.
3. Волсепт Сид, ВРК. 1-ая обработка после сбора урожая, расход препарата - 100 мл/т и 2-ая обработка 100 мл/т в процессе хранения при калибровке семян на фракции. Суммарно 200 мл/т.
4. Волсепт Сид, ВРК. Обработка семенных клубней перед закладкой на хранение, норма расхода препарата - 150 мл/т.

Препарат применялся в разбавленном водой виде (2 литра раствора на тонну картофеля). Обработка семенных клубней проводилась с использованием опрыскивателя «Мафекс».

Имазалил – системный фунгицид класса имидазолов, отличается исключительно высокой активностью против гельминтоспориозной и фузариозной гнилей. Действие имазалила основано на ингибировании синтеза эргостерина, влияющего на проницаемость клеточных мембран патогена.

Картофель, сорт: Ньютон – раннеспелый, столовый. Содержание

крахмала: 14,5-17,3%. Урожайность: 28,3-31,5 т/га. Лежкость 96,0%. Сорт устойчив к золотистой картофельной нематоде, раку картофеля, вирусу скручивания листьев, фитофторозу ботвы и клубней.

Повторность каждого варианта опыта 4-х кратная, масса клубней в повторности – 5 кг. После проведения обработки клубней препаратом их помещали в массу картофеля на глубину 40-45 см от поверхности насыпи.

После закладки вариантов в картофелехранилище температура составляла от 2 до 4 °С. Относительная влажность воздуха – 87,0-92,0%

Опыт проводили в соответствии со стандартными методиками [1, 5]. Распространенность болезней клубней определяли перед обработкой препаратами и в конце периода хранения.

На основании весеннего клубневого анализа выявлено существенное различие по поражённости клубней картофеля сухой гнилью, фомозом в вариантах с применением Волсепт Сид, ВРК – снижение составило более чем в два раза (3,8% против 1,7% и 1,9%) по сравнению с контрольным вариантом и находилось на уровне эталонного варианта. Биологическая эффективность изучаемого препарата за период хранения 2019-2020 гг. на сорте картофеля Ньютон в дозе 100 + 100 мл/т составила 64,2% и в дозе 150 мл/т – 52,2%, эталонного варианта (препарат Максим) – 58,2%.

Общие потери картофеля за период хранения к концу апреля на варианте с применением Волсепт Сид в дозе 100 + 100 мл/т составили 10,7%, в дозе 150 мл/т – 11,1%, что ниже, чем в контроле (14,9 %) на 4,2% и 3,8% соответственно. По сравнению с эталоном (Максим) варианты с обработкой картофеля препаратом Волсепт Сид существенно не отличались - снижение потерь на 0,7% и 0,3%.

Таким образом, изучаемый препарат Волсепт Сид, ВРК, эффективен в качестве фунгицида для обработки клубней картофеля как при однократной обработке перед закладкой на хранение (150 мл/т), так и при дробной – 100 мл/т перед закладкой и 100 мл/т в процессе хранения (суммарная доза 200 мл/т).

#### Список литературы

1. Пшеченков, К.А. Хранение картофеля / К.А. Пшеченков, В.Н. Зейрук, С.Н. Еланский, С.В. Мальцев, С.Б. Прямов.. – М., "Агроспас", 2013. – 144 с.
2. Белов, Г.Л. Применение химических и биологических препаратов для защиты картофеля при хранении / Г.Л. Белов, В.Н. Зейрук, С.В. Мальцев, О.В. Абашкин, Д.В. Абросимов //



Агрехимический вестник. –2020. – № 6. – С. 75-78.

3. Черенков, А.А. Применение защитно-стимулирующих средств при хранении и производстве семенного картофеля / А.А. Черенков // Автореферат канд. дисс. 2016. – 26 С.

4. Зейрук, В.Н. В.Н. Зейрук, С.В. Жевора, С.В. Васильева, Г.Л. Белов, В.И. Долженко, М.А. Кузнецова, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский. Атлас болезней, вредителей, сорняков картофеля и мероприятия по борьбе с ними. М.: Наука. 2020. 322 с.

5. Жевора, С.В. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле / С.В. Жевора, Л.С. Федотова, В.И. Старовойтов, В.Н. Зейрук и др. / ФГБНУ ВНИИКСХ. – М. – 2019. – 120 с.

УДК 579.64

## **Связь специфичности действия *Bacillus thuringiensis* с протеогеномными ландшафтами**

*Белюсова М.Е., Маловичко Ю.В., Шиков А.Е., Нижников А.А.,  
Антонец К.С.  
ФГБНУ ВНИИКСХ (Санкт-Петербург, г. Пушкин, Россия)*

[Belousova M.E., Malovichko Yu.V., Shikov A.E., Nizhnikov A.A., Antonets K.S. Association of *Bacillus thuringiensis* action specificity with proteogenomic landscapes]

АННОТАЦИЯ. Действие бактерии *Bacillus thuringiensis* не ограничивается инсектицидными белковыми токсинами Cry и применение различных методов изучения генома и протеома бактерии позволяет расширить представления о ее активности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Bacillus thuringiensis*, протеом, токсины Cry

ANNOTATION. The action of *Bt* is not limited to the Cry toxins, and the use of various methods of studying the genome and proteome of bacteria allows us to expand the understanding of its activity.

KEY WORDS: *Bacillus thuringiensis*, proteome, Cry-toxins

Грамположительные, почвенные бактерии *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) являются популярным агентом защиты растений ввиду их способности продуцировать белковые токсины инсектицидного действия (в

том числе, токсины Cry) [1]. Однако, инсектицидная активность *Bt* не ограничивается токсинами Cry [2]. Также *Bt* может оказывать ростостимулирующее, фунгицидное и бактерицидное действие [3]. Несмотря на то, что такое многоплановое действие является преимуществом *Bt* как агента защиты растений, т.к. это позволяет решать сразу несколько задач, следует учесть возможные экологические побочные эффекты от применения продуктов, имеющих широкий спектр действия [4]. Для лучшего понимания механизма и спектра действия *Bt* могут применяться протеоминые подходы.

Для наших исследований мы использовали штаммы *Bt* из коллекции ВНИИСХМ. Штамм 800/15 (подвид *thuringiensis*) и штамм 109/25 (подвид *darmsladiensis*), несут гены *CryI* по результатам ПЦР-анализа, а также образуют бипирамидальные белковые включения на стадии споруляции, по результатам микроскопии. Штамм 800/3 относится к подвиду *israelensis*, продуцирует округлые белковые включения на стадии споруляции и по результатам ПЦР-анализа несет гены *Cry4* и *Cry11*, а его авирулентный вариант, штамм 800/3-15, акристаллогенен как по результатам ПЦР, так и по данными микроскопии.

Пользуясь методами 2D-DIGE (флуоресцентный двумерный гелеэлектрофорез) в сочетании с идентификацией белков с помощью жидкостной хроматографии / тандемной масс-спектрометрии (LC-MS / MS) нами были показаны протеомные различия между культурами *Bt*, находящихся на разных стадиях роста – вегетативной и споруляционной, различия между вирулентными и авирулентными штаммами, а также штаммами, относящимися к разным сероварам *Bt* [5].

В вегетативной культуре штамма 800/3 было обнаружено большее разнообразие белков, выполняющих разные функции, это белки ферментов клеточного метаболизма, медиаторы сворачивания и оборота белков, металлопротеаза CalY и нейтральная протеаза NrgB. Только CalY и NrgB, представляют собой факторы вирулентности *Bt*. Также исключительно в вирулентном варианте *israelensis* удалось обнаружить Cyt1-подобный белок. Интересным оказалось, что ETX/MTX2-подобные Cry-токсины были обнаружены как в вирулентных, так и в авирулентных спорующих культурах *israelensis*. Присутствие Cry-токсинов в протеоме авирулентного штамма 800/3-15 несколько необычно, учитывая, что штамм не дает кристаллических включений. Возможно, что авирулентный штамм способен продуцировать токсин, однако происходит нарушение сборки кристаллов.

В спорующих культурах было идентифицировано меньше белков, что согласуется с общим представлением о том, что бактерии на стадии споруляции метаболически неактивны. Пять белков были

идентифицированы в штамме 800/15 и только три белка были обнаружены в споровой культуре штамма 109/25. Однако, большинство идентифицированных белков представляет собой настоящие факторы вирулентности, такие как CalY и InhA1, обнаруженные во всех трех штаммах, и NprG, обнаруженные в штаммах 800/3 и 109/25. Используя протеомный подход, нам не удалось показать продукцию белков Cru, гены которых были выявлены ПЦР-анализом. Возможно, это происходит из-за низкой солиubilизации токсинов Cru в традиционных буферах для экстракции белков и может решиться при помощи добавления дополнительных раундов солиubilизации белка. Хотя в протеомах спор было идентифицировано меньше белков, чем в вегетативных культурах, их набор лучше описывает вирулентные свойства штаммов.

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 20-316-70020).

#### Список литературы

1. Bravo, A. *Bacillus thuringiensis*: A story of a successful bioinsecticide. / A. Bravo, S. Likitvivatanavong, S.S.Gill, M. Soberyn // *Insect Biochemistry and Molecular Biology*. - 2011, 41(7). - С.423-31 (doi:10.1016/j.ibmb.2011.02.006)
2. Malovichko, Y.V. Repertoire of the *Bacillus thuringiensis* virulence factors unrelated to major classes of protein toxins and its role in specificity of hostpathogen interactions. //Y.V. Malovichko, A.A. Nizhnikov, K.S. Antonets// *Toxins*. – 2019. - 11(6): 347 (doi: 10.3390/toxins11060347)
3. Белоусова, М.Е. Секвенирование генома штамма *Bacillus thuringiensis* var. *Darmstadiensis* 56 и изучение инсектицидной активности биологического препарата на его основе / М.Е. Белоусова, С.Д. Гришечкина, В.П. Ермолова, К.С. Антонетц, А.В. Марданов, А.Л. Ракитин., А.В. Белецкий., Н.В. Равин., А.А. Нижников.// *С.-х. биол.*, 2020. - № 1(55). - С. 87-96. (doi: 0.15389/agrobiology.2020.1.87eng)
4. Belousova, M.E. Dissecting the Environmental Consequences of *Bacillus thuringiensis* Application for Natural Ecosystems. / Belousova, M.E.; Malovichko, Y.V.; Shikov, A.E.; Nizhnikov, A.A.; Antonets, K.S.// *Toxins*. – 2021. – 13. - 355. (doi.org/10.3390/toxins13050355)
5. Shikov, A.E. The Distribution of Several Genomic Virulence Determinants Does Not Corroborate the Established Serotyping Classification of *Bacillus thuringiensis*. / Shikov, A.E.; Malovichko, Y.V.; Lobov, A.A.; Belousova, M.E.; Nizhnikov, A.A.; Antonets, K.S.// *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 2244. (doi.org/10.3390/ijms22052244)

## Оценка биологической эффективности инсектицидов против дубовой кружевницы

Беседина Е.Н.<sup>1</sup>, Исмаилов В.Я.<sup>1</sup>, Киль В.И.<sup>2</sup>, Белый А.И.<sup>3,1</sup>  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»  
(г. Краснодар, Россия)

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»  
(г. Краснодар, Россия)

[Besedina E.N., Ismailov V.Ya., Kil V.I., Belyi A.I. Assessment of efficiency of biological and biorational insecticides against oak lace bug]

**АННОТАЦИЯ.** Установлена высокая биологическая эффективность против клопа дубовая кружевница композиции биорационального препарата Биостат, КЭ (250 мл/л) с традиционным инсектицидом Эфория, КС (106+141 г/л) при нормах расхода 1 л/га+0,04 л/га и 1 л/га+0,08 л/га.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дубовая кружевница *Corythucha arcuata* Say, вредитель, инсектициды, биологическая эффективность.

**ANNOTATION.** We determined the high biological efficacy against the oak lace bug of combination of a biorational preparation Biostat, CE (250 ml/l) with a traditional Ephoria, CS (106+141 g/l) insecticide at a consumption rate of 1 l/ha+0,04 l/ha and 1 l/ha+0,08 l/ha.

**KEY WORDS:** oak lace bug *Corythucha arcuata* Say, pest, insecticides, biological efficacy.

Клоп дубовая кружевница *Corythucha arcuata* Say – опасный инвазивный вид, родиной которого является Северная Америка [5]. На территории России впервые отмечен в 2015 году в г. Краснодаре [2,3,6]. Дубовая кружевница продолжает осваивать Северо-Западный Кавказ в направлении на север, восток, юго-восток, уже заселив большую часть Краснодарского края и всю Адыгею [3,4]. Быстрое распространение и огромная вредоносность вида диктуют необходимость подбора эффективных средств и методов защиты от него лесных насаждений [1].

Целью настоящей работы являлась оценка биологической эффективности биорационального препарата Биостат и его композиции с

уменьшенными в 4-8 раз нормами расхода химического препарата Эфория против дубовой кружевницы *C. arcuata*.

В результате проведенных исследований установлено, что обработка Биостатом при норме расхода 1 л/га приводит к снижению численности вредителя постепенно, но при этом сопровождается пролонгированным эффектом. Так, в течение первых суток после обработки смертность личинок и имаго составила только 63,7 %, на 3-7 сутки – 86,4-87,5 %, а на 14 сутки она достигала 98,2 %.

При обработке композицией препаратов Биостат+Эфория при нормах расхода 1 л/га+0,04 л/га и 1 л/га+0,08 л/га установлено, что гибель клопов уже на первые сутки составляет 98,3-100,0 %. В данных вариантах высокие показатели эффективности поддерживались в течение 14 суток после обработки, причем испытанные формуляции были сопоставимы по эффективности при нормах расхода препарата Эфория – 0,04 л/га и 0,08 л/га, которые в 4-8 раз ниже рекомендуемой для этого инсектицида против других видов вредителей. В то же время эффективность смеси препаратов Биостат и Эфория в нормах расхода 0,5 л/га+0,08 л/га снижалась уже на 7 сутки после обработки – 84,1 %.

Препарат Эфория в рекомендуемой норме расхода 0,3 л/га показал высокую эффективность против клопа дубовая кружевница как на первые-третьи сутки после обработки (94,5-94,6 %), так и через 14 суток (88,5 %). Однако, несмотря на низкий класс опасности для человека, препарат имеет большой срок ожидания и опасен для пчел и других полезных насекомых. В связи с чем, снижение нормы расхода инсектицида в 4-8 раз значительно уменьшит токсическую нагрузку и улучшит экологическую обстановку.

Таким образом, наибольшую эффективность (92,4-100 %) против дубовой кружевницы *C. arcuata* показала композиция биорационального препарата Биостат, КЭ (250 мл/л) с традиционным инсектицидом Эфория, КС (106+141 г/л) при нормах расхода 1 л/га+0,04 л/га и 1 л/га+0,08 л/га.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края в рамках научных проектов № 19-44-233009 p\_мол\_a и № 19-44-230004 p\_a.

#### Список литературы

1. Замотайлов А. С. История и методология биологической защиты растений : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, И. Б. Попов, А. И. Белый // – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 263 с.
2. Щуров, В.И. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) формирует крупные очаги массового размножения в природных

лесах и рукотворных насаждениях Северо-Западного Кавказа. URL: <http://czl23.ru/news.php?extend.198> (дата обращения: 27.07.2016).

3. Щуров, В.И. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредоносности / В.И. Щуров, А.С. Замотайлов, А.С. Бондаренко, А.В. Щурова, М.М. Скворцов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2019. – Вып. 228. – С. 58-87.

4. Щуров В. И. Оценка популяционных характеристик адвентивных насекомых–фитофагнов (Insecta: Heteroptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera) в лесах северо-Западного Кавказа: практика 2010–2019 годов / В. И. Щуров, А. С. Замотайлов, М. М. Скворцов, А. В. Щурова, А. И. Белый // Труды Кубанского Государственного Аграрного университета. – Вып. – №4 (79). – Краснодар, 2019. – С. 135–159.

5. Froeschner, R.C. *Corythucha melissa*, a new species of lace bug (Heteroptera: Tingidae) from manzanita in California / R.C. Froeschner, L.T. Miller // Entomological News. – 2002. – Vol. 113. – № 2. – P. 94–96.

6. Gninenko, Yu.I. Identification of invasive bugs in Russian forests. Pushkino : VNIILM, 2018. 32 p.

УДК 632.03:582.477.6 (477.62)

### **Причины отмирания побегов можжевельников (*Juniperus* L., Cupressaceae) в коллекции Донецкого ботанического сада**

*Бондаренко-Борисова И. В., Хархота Л. В.  
ГУ «Донецкий ботанический сад» (г. Донецк, Донецкая народная  
республика)*

[Bondarenko-Borisova I.V., Kharkhota L.V. Causes of the dieback of the shoots of Junipers (*Juniperus* L., Cupressaceae) in the collection of the Donetsk Botanical Garden]

АННОТАЦИЯ. Отмирание побегов можжевельников в коллекции Донецкого ботанического сада связано с развитием 5 видов фитопатогенных грибов. Наиболее вредоносным является *Kabatina juniperi*.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Juniperus*, *Kabatina juniperi*, отмирание побегов, микромицеты

ANNOTATION. The dieback of Juniper shoots in the collection of the Donetsk Botanical Garden is associated with the development of 5 species of phytopathogenic fungi. The most harmful is *Kabatina juniperi*.

KEY WORDS: *Juniperus*, *Kabatina juniperi*, dieback of shoots, micromycetes.

Начиная с 2018 г. в арборетуме Донецкого ботанического сада (ДБС) в весенний период отмечается массовое отмирание побегов можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.) и ряда других видов рода *Juniperus* L. Установлено, что в ряде случаев усыхание носило инфекционный характер и было обусловлено развитием 5 видов фитопатогенных грибов, в частности, микромицета *Kabatina juniperi* R. Schneid. & Arx. Данный патоген вызывал массовое отмирание годичного прироста можжевельников. Симптомы болезни проявлялись диффузно, по всей кроне растений и были наиболее выражены со второй декады мая до конца июня. Аналогичная картина отмечалась в течение 2018–2020 гг. в декоративных насаждениях можжевельников в таких городах, как Донецк, Макеевка, Горловка.

Известно, что *K. juniperi* причиняет существенный ущерб представителям рода *Juniperus* в Северной Америке [4], а также на территории Западной и Восточной Европы – Германия, Нидерланды, Болгария [3]. В последние 10–12 лет этот гриб регулярно отмечается и в европейской части России [1, 2].

В 2019–2020 гг. в конце мая и в начале июля была проведена оценка поражаемости кабатиниозом различных видов и культиваров можжевельников, произрастающих в арборетуме ДБС. В общей сложности было обследовано более 50 экземпляров – представителей 10 видов и 33 культиваров рода *Juniperus*. Одновременно учитывалось поражение растений другими фитопатогенными грибами, а также повреждение вредителями – тлями, щитовками, червецами, клещами.

Наряду с *K. juniperi* было отмечено ещё 4 вида патогенных микромицетов, поражающих можжевельники в арборетуме ДБС. Это *Lophodermium juniperinum* (Fr.) de Not – вызывал инфекционное отмирание хвои (шютте) у *J. chinensis*, некоторых культиваров *J. horizontalis* Moench, а также у *J. × media* Melle „Blue and Gold“; *Mycosphaerella* sp. – вызывал отмирание чешуй *J. chinensis* „Stricta Variegata“, *J. horizontalis* „Blue Chip“, „Blue Pearl“ и др.; *Diplodia juniperi* Westend. – вызывал отмирание побегов и хвои у *J. virginiana* L. и *J. sabina*). Возбудитель ржавчины можжевельника и груши – *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G.Winter провоцировал развитие некрозов и отмирание побегов у таких можжевельников, как *J. sabina*,

*J. squamata* Buch.-Ham. ex D. Don, *J. virginiana*. Однако, по сравнению с *K. juniperi*, влияние четырех вышеперечисленных микромицетов на декоративность растений было невелико. Кроме того, на отмирающих и отмерших побегах регулярно выявлялись сапротрофные и условно патогенные микромицеты родов *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp.

Выяснилось, что наиболее восприимчивым к кабатиниозу в условиях ДБС является можжевельник казацкий и его культивар “Blaue Donau”. Менее подвержен заболеванию можжевельник чешуйчатый (*J. squamata*), в частности, его культивар – “Blue Carpet”, на котором в конце июня–начале июля были отмечены единичные побеги, пораженные *K. juniperi*. Такие культивары можжевельника казацкого как „Tamariscifolia” и „Variegata”, а также прочие виды *Juniperus* не поражались данным патогеном. Ряд видов и культиваров можжевельников в условиях ДБС за трехлетний период наблюдений продемонстрировали устойчивость к поражению микопатогенами и вредителями. Например, *J. communis* L. – культивары „Blue Fox”, „Hibernica”, „Repanda”, *J. con- ferta* Parl. „Schlager”, *J. horizontalis* Moench – „Andorra compacta”, „Glauca”, *J. × media* Melle – „Gold Star”, „Old Gold”, „Pfitzeriana aurea”. Это дает основания рекомендовать их для более активного внедрения в зеленое строительство Донбасса.

Учитывая эпифитотийный характер кабатиниоза можжевельника в последние годы, необходимо проводить ежегодный фитосанитарный контроль декоративных насаждений в Донбассе, и, при необходимости, осуществлять защитные, в т.ч. химические, мероприятия.

#### Список литературы

1. Соколова, Э.С. Инфекционные болезни древесных растений / Э.С. Соколова, Т.В. Галасьева. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 87 с.
2. Соколова, Э.С. Грибные болезни древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмосковья / Э.С. Соколова, Г.Б. Колганихина // Лесной Вестник (Чтения памяти А.И. Воронцова). – 2009. – Вып. 5. – С. 145–153.
3. Станчева, Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур: болезни декоративных и лесных культур / Й. Станчева, Б. Роснев. – София-Москва: изд-во Пенсофт, 2005. – Т. 5. – 247 с.
4. Gauthier, N. Juniper Twig Blights / N. Gauthier, C. Spry // Plant Pathology Fact Sheet. University of Kentucky Plant Disease Diagnostician [Электронный ресурс]. – March 2021. – <http://plantpathology.ca.uky.edu/files/ppfs-or-w-11.pdf>.



## **Фотосинтетический потенциал растений сахарной свёклы при различных способах основной обработки почвы**

*Боронтов О.К., Косякин П.А, Манаенкова Е.Н.  
ФГБНУ «Всероссийский НИИ сахарной свёклы и сахара  
им. А. Л. Мазлумова», Воронеж, Россия*

[Borontov O.K., Kosyakin P.A, Manaenkova E.N. Photosynthetic potential of plant sugar plants with various methods of main soil processing]

**АННОТАЦИЯ.** Показана высокая положительная роль комбинированной обработки почвы в улучшении формирования и функционирования ассимиляционного аппарата сахарной свёклы. Представлены результаты исследований по влиянию изучаемых способов обработки почвы на варьирование фотосинтетического потенциала растений сахарной свёклы в севообороте.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Сахарная свёкла, основная обработка почвы, фотосинтетический потенциал, севооборот.

**ANNOTATION.** The high positive role of the combined soil processing in improving the formation and functioning of the assimilative apparatus in sugar bumps is shown. The results of studies on the influence of the studied soil processing methods for varying the photosynthetic potential of plant sugar crops in crop rotation are presented.

**KEYWORDS.** sugar beet, main soil processing, photosynthetic potential, crop rotation.

Одним из важнейших показателей продуктивности посевов является длительность функционирования фотосинтетического аппарата, характеризующегося так называемым фотосинтетическим потенциалом посева. При создании урожая в процессе фотосинтеза, в зеленых растениях образуется органическое вещество из диоксида углерода, воды и минеральных веществ. Энергия солнечного света переходит в энергию растительной биомассы. Эффективность этого процесса и, в конечном счете, урожай зависят от функционирования посева как фотосинтезирующей системы.

В полевых условиях ценоз, как совокупность растений на единице площади, представляет собой сложную динамическую саморегулирующуюся фотосинтезирующую систему. Эта система включает в себя

много компонентов, которые можно рассматривать как подсистемы; она динамическая, так как постоянно меняет свои параметры во времени; саморегулирующаяся, так как, несмотря на разнообразные воздействия, посев изменяет свои параметры определенным образом, поддерживая гомеостаз [3].

Такую систему характеризуют новые свойства по сравнению с отдельным растением. Так, для отдельного растения увеличение площади питания и связанное с этим улучшение освещенности приводят к повышению его семенной продуктивности, а для ценоза важна оптимальная густота растений [2]. Таким образом, исследования влияния систем основной обработки почвы на фотосинтетический потенциал посевов необходимы.

Исследования проводились во ВНИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова в стационарном и лабораторных опытах лаборатории агротехники и севооборотов. Эксперименты проводились в стационарном опыте, заложенном в 1985 году на чернозёме выщелоченном, со следующим чередованием культур: чёрный пар, озимая пшеница, сахарная свёкла, ячмень с подсевом клевера, клевер на 1 укос, озимая пшеница, сахарная свёкла, вика-овёс, кукуруза на зелёную массу.

Изучалось 3 системы основной обработки почвы:

А – отвальная глубокая вспашка под все культуры севооборота: под кукурузу и черный пар на глубину 25-27 см; под ячмень, озимую пшеницу по клеверу, однолетние травы на глубину 20-22 см; под сахарную свеклу на глубину 30-32 см по схеме улучшенной зяби.

Г – безотвальная (плоскорезная) обработка под все культуры севооборота: под кукурузу и черный пар на глубину 25-27 см; под озимую пшеницу по клеверу, ячмень, однолетние травы на глубину 20-22 см; под сахарную свеклу на глубину 30-32 см по схеме улучшенной зяби.

Д – комбинированная (отвально-безотвальная) обработка: вспашка на глубину 25-27 см под кукурузу и черный пар; плоскорезная обработка на глубину 20-22 см под озимую пшеницу по клеверу, ячмень, однолетние травы; под сахарную свеклу – отвальная улучшенная зябь на глубину 30-32 см.

Удобрялись все культуры севооборота по рекомендованным нормам: 50 т/га навоза в черном пару и 50 т/га навоза под сахарную свеклу по клеверу. Минеральные удобрения: под озимую пшеницу по клеверу

–  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; под ячмень –  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Подкормка клевера –  $N_{20}P_{20}K_{20}$ ; под овёс-горох –  $N_{20}P_{20}K_{20}$ ; под кукурузу –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; под сахарную свеклу в звене с чёрным паром –  $N_{160}P_{160}K_{160}$ ; под сахарную

свеклу в звене с клевером –  $N_{150}P_{150}K_{150}$ . Всего  $N_{59}P_{59}K_{59}$  и 11 т навоза на 1 га севооборотной площади. Площадь делянки  $350 \text{ м}^2$ , учетной –  $60-100 \text{ м}^2$ , повторность трехкратная.

Развитие сахарной свеклы в начальные периоды роста происходит медленно [1], поэтому через 55 дней после посева (01.07) сформировалась ассимиляционная поверхность, которой соответствовал фотосинтетический потенциал  $0,24-0,26 \text{ млн. м}^2 \times \text{день/га}$ . Последующие учеты показали, что темпы роста фотосинтетического потенциала выше были при комбинированной обработке. Так, на 10.08 фотосинтетический потенциал сахарной свеклы составлял: при отвальной обработке –  $0,58 \text{ млн. м}^2 \times \text{день/га}$ , при безотвальной –  $0,53 \text{ млн. м}^2 \times \text{день/га}$ , при комбинированной –  $0,68 \text{ млн. м}^2 \times \text{день/га}$ .

За вегетацию наибольший фотосинтетический потенциал культуры оказался при комбинированной обработке почвы –  $2,60 \text{ млн. м}^2 \times \text{день/га}$ , что на 14 % выше, чем при отвальной обработке, и на 22 %, чем при безотвальной обработке.

Таким образом, фотосинтетическая характеристика посевов сахарной свёклы свидетельствует, что больший фотосинтетический потенциал культуры соответствует комбинированной обработке.

#### Список литературы

1. Боронтов, О.К. Формирование ассимиляционного аппарата при различных системах обработки почвы и удобрений / О.К. Боронтов, Е.К. Мануковский, П.А. Косякин, Е.Н. Манаенкова // Сахарная свекла. – 2010. – № 6. – с. 15-17.
2. Картамышев, Н.И. Научные основы обработки почвы / Н.И. Картамышев. – Курск. – изд-во КГСХА. – 2001. – 146 с.
3. Фрид, А.С. Методы сравнения вариантов в длительных полевых опытах / А.С. Фрид // Совершенствование методики проведения длительных полевых опытов и математических методов обработки экспериментальных данных. – ВНИИ удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова. – 1996. – с. 66-73.

## **Влияние приемов обработки почвы и погодных условий на зараженность посевов гороха серой гнилью в условиях юга Нечерноземной зоны РФ**

*Букин О. В., Буренин Р. А., Савельев А. С., Бочкарев Д. В.  
ФГБОУ ВО "МГУ им. Н. П. Огарёва" (г. Саранск, Россия)*

[Bukin O. V., Burenin R. A., Savelev A. S., Bochkarev D. V. Influence of soil cultivation techniques and weather conditions on the infection of pea crops with *Botrytis cinerea* the south of the Non-chernozem zone of the Russian Federation]

**АННОТАЦИЯ.** Многолетними исследованиями установлено, что погодные условия и обработка почвы оказывали существенное влияние на распространение и развитие серой гнили гороха. В большей степени возбудитель проявлялся в годы с обильным и повышенным увлажнением. Распространенность заболевания на вспашке к фазе полной спелости семян в годы исследований изменялась от 21 до 85 %, на дисковании – от 21 до 62 %, на прямом посеве от 17 до 74 %.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** горох, погодные условия, обработка почвы, серая гниль, распространенность, развитие.

**ANNOTATION.** Long-term studies have established that weather conditions and tillage had a significant impact on the spread and development of *Botrytis cinerea* of peas. To a greater extent, the pathogen manifested itself in years with abundant and increased moisture. The prevalence of the disease on plowing to the phase of full ripeness of seeds in the years of research varied from 21 to 85%, on disking - from 21 to 62%, on no-till from 17 to 74%.

**KEY WORDS:** peas, weather conditions, tillage, *Botrytis cinerea*, prevalence, pathogen development.

Серая гниль (*Botrytis cinerea* Per.) – одно из вредоносных и распространенных заболеваний гороха. Она выявлена в агрофитоценозах всего мира, отмечается на животных и растительных остатках, а также в почве. Серая гниль является одной из главных болезней гороха в Западной Европе, Южной и северной Америке, Австралии. Возбудитель заболевания поражает широкий спектр культурных растений и сорняков, наносит значительный ущерб урожаю гороха и приводит к большим потерям при хранении сельскохозяйственной продукции.

По данным Т. Б. Пермяковой (1999) ежегодные потери урожая гороха от данного заболевания в РФ составляют от 0,2 до 0,5 т/га, а при неблагоприятных погодных условиях развитие этого заболевания может носить эпифитотийный характер. Наибольший вред возбудитель наносит в годы с достаточным и обильным увлажнением.

О вредоносности данного заболевания имеются сравнительно небольшие сведения. В годы с обильным увлажнением его распространенность доходит до 80 %, при этом ухудшается и качество посевного материала, всхожесть семян снижается на 50 %, кроме того снижается качество зерна. Н. Н. Кирик, (1984) приводит данные, что по сравнению со здоровыми растениями масса 1000 семян при интенсивности развития болезни 90 % снижается в два раза, а семена с 1 до 0,36 г.

В условиях юга лесостепи Нечерноземной зоны исследования по изучению серой гнили на горохе не проводились, что и послужило отправной точкой для их проведения.

В опыте изучалось влияния различных приемов основной обработки почвы на распространение и развитие серой гнили гороха.

Содержание гумуса в почве изменялось от 5,8 до 6,5%,  $P_2O_5$  – от 148 до 169 мг/кг,  $K_2O$  – от 163 до 182 мг/кг. Значение рН солевой вытяжки 5,0–5,3. Степень насыщенности почв основаниями – высокое (86,4 – 88,4 %). Схема опыта включала следующие варианты: 1. Дискование + глубокое отвальное рыхление на 22–25 см плугом ПЛН–5–35 (вспашка). 2. Осеннее дискование на глубину 10–12 см (дискование). 3. Прямой посев (нулевая обработка почвы). Распространенность и развитие серой гнили гороха в зависимости от фона обработки почвы определяли по традиционной методике (Степанов К.М., Чумаков А.Е., 1972).

Поведенный анализ показал, что в условиях 2017 г. к концу фазы цветения на вспашке и прямом посеве отмечалось наибольшее развитие заболевания – 30 и 32% соответственно. Распространенность серой гнили в этот период было минимальной – 5 %. К фазе зеленой и белой спелости семян гороха распространенность возрастала: на варианте без обработки почвы до 44-65%, вспашке – 55-70%. Аналогичная закономерность отмечалась и по развитию заболевания, которая увеличивалась до 7-15% и 5-10%, соответственно. Наиболее интенсивно болезнь проявлялась к фазе полной спелости семян, на вспашке распространенность составила 85%, развитие 45 %, на прямом посеве – 74 и 35%, дисковании – 62 и 20 %, соответственно.

Погодные условия 2018 г. способствовали сдерживанию распространенности и развития серой гнили на посевах гороха. Максимальной распространенность заболевания была к фазе полной спелости от

18 до 21 %, при это достоверных различий между изучаемыми фонами обработки не наблюдалось. В большей степени в этих условиях различия складывались по интенсивности развития серой гнили, которое на вспашке было выше на 5 %<sub>абсолют.</sub> по сравнению с прямым посевом и дискованием.

В 2019 г. обильное увлажнение второго периода вегетации культуры способствовало нарастанию заболевания с периода зеленой спелости семян гороха. К этому периоду распространенность на вспашке и дисковании составляла от 20 до 22 %, развитие 8-9 %. Минимальная распространенность патогена отмечена по фону дискование – 17, раз- витие – 6 %, Как и в предыдущие годы к фазе полной спелости семян степень распространения возрастала на всех фонах обработки почвы. Наибольшей она была на вспашке – 39 %, на дисковании ниже на 9%<sub>абсолют.</sub>, прямом посеве 4 %<sub>абсолют.</sub> В отношении развития установле- но, что на вспашке оно составляло 26 %, на дисковании было ниже на 10 %. на прямом посеве – на 5 %.

Проведенные трехлетние исследования показали, что распростра- нённость патогена при первом определении в конце фазы цветения в зависимости от приемов почвы статистически не различалась. К фазе зеленой спелости семян наибольшая распространённость была на вспашке и прямом посеве. Аналогичная закономерность наблюдалась и в последующие фазы развития. К фазе полной спелости гороха по фону вспашки и прямого посева распространённости серой гнили была выше на 11 и на 26 % при сравнении с дискованием. Интенсивность развития болезней на растениях гороха в конце цветения значительно не различалась по изучаемым фонам обработки почвы. К фазе зеленой спелости семян наибольшая интенсивность развития серой гнили была на вспашке. Подобная закономерность сохранялось и к фазе белковой спелости гороха. При последнем определении степени развития болез- ни минимальным оно было на дисковании, на варианте с прямым по- севом возрастало на 41 %, вспашке на 76%.

Проведенный анализ показал, что в условиях фитосанитарной дестабилизации агроэкосистем сформировать оптимальное фитосани- тарное состояние посевов гороха только за счет приемов агротехники невозможно. При любом фоне обработки почвы интенсивность рас- пространения и развития серой гнили превосходит экономические по- роги вредоносности.

#### Список литературы

1. Кирик, Н.Н. Роль агротехнических приёмов выращивания гороха в оздоровлении его от болезней /Н.Н.Кирик // Соверш. технол.

выращивания зерн. культур.- Киев, 1984.- С. 48-55.

2. Пермякова, Т. Б. Возбудители гнилей ярового гороха в условиях центральной зоны Краснодарского края и совершенствование мер борьбы с ними // диссертации кандидат сельскохозяйственных наук 1999, Краснодар с. 212.

3. Степанов, К.М. Прогноз болезней сельскохозяйственных культур / К.М. Степанов, А.Е. Чумаков. – Л.: Колос, 1972. – 270 с.

УДК 632.937:634.8 [UDC 632.937:634.8]

## **Видовая структура микопатоксиса нового заболевания винограда – некротической листовой пятнистости в условиях 2019-2020 гг.**

*Буровинская М.В., Юрченко Е.Г.  
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр  
садоводства, виноградарства, виноделия»*

[Burovinskaya M.V., Yurchenko E.G. Species composition of the mycopathocomplex of a new grape disease – necrotic leaf spot in the conditions of 2019-2020].

**АННОТАЦИЯ.** В таксономической структуре микопатоксиса некротической листовой пятнистости доминирующими являются виды рода *Alternaria* Nees.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** виноград, некротическая листовая пятнистость, микопатоксис, микромицеты

**ANNOTATION.** In the taxonomic structure of the mycopathocomplex of necrotic leaf spot, the species of the genus *Alternaria* Nees are dominant.

**KEY WORDS:** grapes, necrotic leaf spot, mycopathocomplex, micro-mycetes

Патогенные виды рода *Alternaria* Nees поражают вегетирующие растения. Инфекция приводит к образованию некротических поражений на листьях в виде пятен, представляющих собой реакцию сверхчувствительности тканей растения в ответ на вторжение патогена. Происходит медленное разрушение клеток растения-хозяина, а, следовательно, снижение фотосинтетической активности.

**Объекты и методы исследований.** Целью наших экспериментов было исследовать структуру патоксиса некротической листовой

пятнистости.

Объектом исследований являлся комплекс грибов некротической листовой пятнистости, полученный из пятен на листьях сортов винограда Бианка, Левокумский, Августин, Молдова, Первенец Магарача (промышленные виноградники АО «Южная», отделения № 3, ст. Курчанская, и № 1, пос. Кучугуры, Темрюкский район, Краснодарский край), Алькор, Курчанский, Дмитрий (г. Краснодар).

Грибы, входящие в микопатокмплес некротической листовой пятнистости, были выделены с инфицированных листьев методом тканевых фрагментов [1]. Для выделения грибов использовали агаризованные питательные среды – картофельную, картофельно-сахарозную, картофельно-морковную. Чашки Петри с указанными средами асептически инокулировали небольшими сегментами некротизированной ткани листьев вместе со здоровыми участками. Посевы культивировали 5-7 дней при температуре 25°C. Выросшие колонии грибов идентифицировали по определителям [2, 3]. Частоту встречаемости микромицетов (А) определяли по следующей формуле:

$$A = (B/C) * 100 \%, \quad (1)$$

где В – число образцов, на которых вид обнаружен, С – общее число проанализированных образцов.

**Обсуждение результатов.** В результате исследований проведена идентификация таксономической структуры микопатокмплеса некротической листовой пятнистости поражаемых сортов винограда.

Данные микроскопирования выросших колоний грибов показывают, что преобладающими микромицетами являются виды рода *Alternaria* Nees (39,7 %). Часто встречаются *Aspergillus niger* Tiegh. (17,1

%), *Mucor* Fresen. (14,2 %), *Fusarium* Link (9,9 %). К редко встречающимся грибам относятся *Penicillium* Link (5,7 %), *Cladosporium* Link (5,7 %). На долю остальных грибов в структуре патокмплеса приходится всего 7,7 %, включая *Aspergillus flavus* Link (1,4 %), *Embellisia*

*E.G. Simmons* (2,8 %), *Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc., (1,4 %) *Trichoderma* Pers. (1,4 %), *Trichothecium* Link (0,7 %). Последние два микромицета, вероятнее всего, присутствуют в качестве эпифитной микрофлоры.

На основе анализа таксономического состава можно сделать вывод, что микромицеты *Aspergillus niger*, *Mucor* sp., *Fusarium* sp. присутствуют в качестве сопутствующих патогенных видов. При сильном ослаблении растения вследствие абиотических факторов, либо при сильном развитии доминирующего патогена *Alternaria* sp., они присоединяются к инфекции в качестве некротрофов.



### Список литературы

1. Singh, B. Reactive oxygen species generating and scavenging systems play critical role in conferring leaf spot disease resistance in *Withania somnifera* (L.) Dunal / B. Singh, N. Kaur, P. Kumar, V. Hallan, P.K. Pati // *Industrial Crops and Products*. – 2020. – Vol. 157. – P. 112889.
2. Simmons, E.G. *Alternaria: an identification manual* / CBS Biodiversity Series, 2007. – 775 p.
3. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов: Пер. с англ. / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди. – М.: Мир, 2001. – 486 с.

УДК 632.954:633.854.54

## Специфика химической борьбы с сорняками на льне масличном

*Бушнев А.С., Орехов Г.И.*

*ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
масличных культур им. В.С. Пустовойта» (г. Краснодар, Россия)*

[Bushnev A.S., Orekhov G.I. Specificity of chemical weed control on oil  
flax]

**АННОТАЦИЯ.** Исследовано влияние сроков и способов применения гербицидов и их баковых смесей на продуктивность льна масличного. Высокая эффективность получена при довсходовом внесении Дуал Голд с последующим опрыскиванием посевов Секатор Турбо в фазе «елочки» у льна, при последовательном фолиарном внесении Миура и Тифи, а также в случае обработки посевов баковой смесью Секатор Турбо + Багира. Низкая эффективность вследствие снижения урожайности (на 0,01–0,17 т/га) и масличности семян (на 0,5–1,2 %) льна масличного отмечена при довсходовом внесении Гардо Голд, баковой смеси Дуал Голд + Гезагард, довсходовом внесении Фронтьер Оптима с последующим опрыскиванием посевов Тифи в фазе «елочки» у льна, а также фолиарной обработке баковой смесью с одним из гербицидов Тифи или Зеллек-супер.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** лен масличный, гербицид, баковая смесь, урожайность, масличность семян

**ANNOTATION.** The influence of the terms and methods of application of herbicides and their tank mixtures on the productivity of oil flax has

been investigated. High efficiency was obtained with pre-emergence application of Dual Gold followed by spraying of crops with Secator Turbo in the herringbone phase of flax, with sequential foliar application of Miura and Tifi, as well as in the case of treatment of crops with a tank mixture Secator Turbo + Bagheera. Low efficiency due to a decrease in yield (by 0.01–0.17 t / ha) and seed oil content (by 0.5–1.2%) of oil flax was noted with pre-emergence application of Gardo Gold, tank mixture Dual Gold + Gezagard, pre-emergence application of Frontier Optima, followed by spraying of Tifi crops in the herringbone phase of flax, as well as foliar treatment with a tank mixture with one of the herbicides Tifi or Zellek-super.

**KEY WORDS:** oil flax, herbicide, tank mix, yield. oil content of seeds.

На полях российских агропредприятий лён масличный становится все более популярной сельскохозяйственной культурой. Благодаря его высоким потребительским свойствам произошел рост посевных площадей за последние двадцать лет более, чем в 118 раз, с 8,7 до 1030,5 тыс. га [1]. Однако низкая урожайность льна масличного, связанная с недостатком у производителя опыта выращивания, использованием технологий возделывания, не соответствующих его биологическим особенностям, отказ от применения СЗР, способствует повышению актуальности научных исследований, направленных на совершенствование приемов химического контроля сорняков при возделывании этой ценной культуры.

Исследования по изучению влияния гербицидов и способов их применения на показатели продуктивности льна масличного сорта ФЛИЗ проводили в 2018–2020 гг. на полях ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Было поставлено три полевых опыта. Первый посвящался изучению эффективности различных схем применения до- (Фронтьер Оптима, Дуал Голд, Гардо Голд, Гезагард) и послевсходовых (Тифи, Магнум и Секатор Турбо) гербицидов. Второй – изучению эффективности применения баковых смесей противодвудольного гербицида Секатор Турбо с одним из противозлаковых (Багира, Фюзилад Форте, Квикстеп, Миура, Зеллек-супер) отдельно и в сочетании с регулятором роста Альбит. В третьем – изучали способы внесения различных комбинаций фолиарных гербицидов Миура, Тифи, Магнум, Гербитокс, Базагран, Гербитокс-Л, Клео, Секатор Турбо. Всего изучалось 16 гербицидов, включенных в список препаратов, разрешенных для применения на территории Российской Федерации, из них 8 – зарегистрированы для применения на льне масличном [2].

Применяемые препараты оценивали по биологической эффективности, урожайности и масличности семян, а также величине полученного дохода. Высокая эффективность получена в варианте довсходового внесения Дуал Голд, КЭ (1,6 л/га) с последующим опрыскиванием посевов гербицидом Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) в фазе «елочки» у льна, что позволило достичь урожайности 1,48 т/га и получить чистый доход 22,5 тыс. руб./га. При последовательном внесении гербицидов Миура, КЭ (1,2 л/га) и Тифи, ВДГ (0,025 кг) урожайность культуры составила 1,39 т/га, а чистый доход – 21,7 тыс. руб./га [3]. Из баковых смесей лучший результат получен при применении Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) + Багира, КЭ (1,5 л/га) с урожайностью 1,34 т/га и чистым доходом 19,9 тыс. руб./га.

Исследованиями выявлено, что раздельное внесение гербицидов в большинстве случаев позволило получить лучшие результаты при выращивании льна масличного по сравнению с применением их баковой смеси. Регулятор роста Альбит, ТПС (0,1 л/га) в составе баковых смесей гербицидов способствовал некоторому повышению биологической эффективности, но не приводил к росту урожайности льна масличного, увеличив дополнительные издержки на его использование до 25 % [4].

Установлено, что довсходовое внесение гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га), баковой смеси гербицидов Дуал Голд, КЭ (1,6 л/га) + Гезагард, КС (3,5 л/га), довсходовая обработка препаратом Фронтьер Оптима, КЭ (1,2 л/га) с последующим опрыскиванием посевов гербицидом Тифи, ВДГ (0,025 кг) в фазе «елочки» у льна, а также фолиарная обработка посевов баковыми смесями, включающими в свой состав Тифи, ВДГ (0,025 кг) или Зеллек-супер, КЭ (1,0 л/га) оказывали фитотоксичное действие на культуру [5, 6] и приводили к снижению урожайности на 0,01–0,17 т/га и масличности семян на 0,5–1,2 %.

#### Список литературы

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 26.03.2021).
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2020 – С. 319–593.
3. Lucomets, V.M., The herbicide treatment of oil flax on leached chernozem of the Western Ciscaucasia / V.M. Lucomets, A.S. Bushnev, G.I. Orekhov. // E3S Web of Conferences 222, 02018 (2020).
4. Бушнев, А.С. Применение баковых смесей гербицидов с

Альбитом на льне масличном / А.С. Бушнев, Г.И. Орехов, С.П. Подлесный, Ю.В. Мамырко, Т.Н. Лучкина // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 133–142.

5. Бушнев, А.С. Баковые смеси гербицидов в посевах льна масличного / А.С. Бушнев, Ю.В. Мамырко, Г.И. Орехов, С.П. Подлесный, Т.Н. Лучкина // Масличные культуры. – 2020. – Вып.1 (181). – С. 121–127.

6. Бушнев, А.С. Применение гербицидов почвенного действия на льне масличном / А.С. Бушнев, Г.И. Орехов, С.П. Подлесный, Ю.В. Мамырко, А.Б. Хатит // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 3 (179). – С. 130–140.

УДК 634.8:58.03;579.2

## **Микроорганизмы, ассоциированные с растениями винограда**

*Ванькова А.А.<sup>1</sup>, Дренова Н.В.<sup>2</sup>, Свиридова Л.А.<sup>1</sup>, Хрипко И.Г.<sup>1,2</sup>*  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет-  
МСХА имени К.А. Тимирязева (г.Москва, Россия)*  
*<sup>2</sup>ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ  
«ВНИИКР») (п.Быково, Россия)*

[Vankova A.A., Sviridova L.A., Drenova N.V., Khripko I.G. Microorganisms associated with grapevine]

**АННОТАЦИЯ.** В работе приводятся результаты исследования грибной и бактериальной микробиоты растений винограда.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** микробиота винограда, *Xylophilus ampelinus*, диагностика.

**ANNOTATION.** The paper presents the results of a study of the fungal and bacterial microbiota of grape plants.

**KEYWORDS:** microbiota of grapevine, *Xylophilus ampelinus*, diagnostics.

На растениях винограда обитают разнообразные микроорганизмы – бактерии, фитоплазмы, дрожжи, грибы. Одни являются обычными естественными обитателями виноградной лозы и не причиняют ей вреда, другие могут вызывать заболевания. Многие ассоциированные с растением микроорганизмы оказывают на него положительное влия-

ние. Известны такие свойства микробиоты растения, как модуляция уровня гормонов, способность производить витамины и фитогормоны, вследствие чего повышается ростостимулирующая активность и устойчивость растений к стрессам различной природы [1].

Ассоциированные с растениями микроорганизмы и фитопатогенные занимают сходные экологические ниши, что говорит о существовании конкуренции между ними, поэтому первые могут служить биологическим средством борьбы с фитопатогенами [2]. Микроорганизмы, ассоциированные с растительными образцами, могут влиять на эффективность изоляции фитопатогенов на питательные среды, давать ложноположительные реакции при проведении серологических и молекулярных тестов. Для разработки достоверных методов диагностики фитопатогенов, в особенности карантинных объектов, а также разработки биологических препаратов в будущем необходимо изучать состав и свойства микробиоты растений-хозяев.

В 2019 г были начаты исследования микробиоты растительных образцов винограда для усовершенствования методов диагностики карантинного возбудителя бактериального увядания винограда *Xylophilus ampelinus* (Panagoropoulos) Willemsetal. и изучения перспектив его адаптации в РФ. Исследовали образцы побегов, лозы и подвоев винограда с признаками бактериального увядания [3] сортов Шардоне, Преображение, Низина, Пино-нуар, Берландиерих Рипариа, Кобер 5ББ, отобранные в мае на очаге заболевания в Республике Крым, а также бессимптомные образцы, отобранные от партий посадочного материала, поступающего из Сербии. Из растительного материала готовили экстракты, тестировали с помощью классической ПЦР и ПЦР-РВ [4]. Экстракты высевали на пептонно-дрожжевой глюкозный агар (ПДГА) методом серийных разведений, инкубировали при 24 °С. Чистые культуры бактерий секвенировали с праймерами 27F/1492R к участку последовательности гена 16S рРНК, грибов – с праймерами ITS4/5. Изоляты также были проанализированы с помощью ПЦР-тестов к *X.ampelinus*, приведенных выше.

В результате исследований были получены отрицательные результаты ПЦР-тестов к *X.ampelinus*, проведенные как с растительными экстрактами, так и с чистыми культурами ассоциированных микроорганизмов, на питательную среду возбудитель также не был выделен.

Среди сопутствующих микроорганизмов идентифицированы бактерии и грибы нескольких родов, относящиеся к различным экологическим группам.

Бактерии родов *Pseudoxanthomonas*, *Rhizobium* и *Rhodopseudomonas* вступают в симбиоз с растениями. Штаммы рода *Pseudomonas* спо-

способны колонизировать широкий спектр природных ниш, встречаются антагонистические виды, способные вырабатывать вторичные метаболиты, такие как антибиотики и сидерофоры. Однако среди представи телей родов *Rhizobium* и *Pseudomonas* также известны фитопатогенные виды. В частности, *R. vitis* (*Agrobacterium tumefaciens*, *A. vitis*) вызывает раковые образования на побегах винограда, которые на ранних стадиях схожи с язвами, вызываемыми *X.ampelinus*. Бактерии родов *Enterobacter* и *Staphylococcus* распространены в почве, на растениях и животных. Род *Atlantibacter*, как правило, не считается патогенным. *Kosakonia* – новый род, первоначально выделенный из растений. Известно, что представители данного рода улучшают продуктивность растений. Фитопатогенные штаммы на данный момент не известны.

Грибы родов *Quambalari*, *Alternaria*, *Cladosporium* являются фитопатогенами. *Quambalaria* вызывает пятнистость листьев и гниль побегов, а также язвенную болезнь. *Quambalaria cyanescens* вызывает заболевание лозы винограда. Представители р.*Alternaria* широко распространены в окружающей среде. Не все виды данного рода являются патогенами. Некоторые виды были описаны как эндофитные микроорганизмы с биологически активными метаболитами. Многие штаммы рода *Cladosporium* являются фитопатогенами [5]. Виды р. *Beauveria* обитают в почвах по всему миру. Грибы рр.*Bjerkandera* и *Fomitopsis*–ксилотрофы, вызывают белую и бурую гнили древесины, образуют плодовые тела.

Таким образом, наряду с микроорганизмами, составляющими обычную биоту растений, были выявлены фитопатогены, которые могли вызвать поражения растений винограда, сходные с симптомами бактериального увядания. Установлено, что грибы, ассоциированные с растениями винограда, относятся к отделам Базидиомицеты и Аскомицеты. Выявлены малоизученные микроорганизмы родов *Pseudoxanthomonas*, *Atlantibacter*, *Kosakonia*.

При испытаниях методов диагностики фитопатогенов не было выявлено перекрестных реакций в ПЦР-тестах, обусловленных культивируемой микробиотой или растительными компонентами разных сортов и тканей винограда.

#### Список литературы

1. Santoyo G., Moreno-Hagelsieb G., Orozco-Mosqueda Mdel C., Glick B.R. Plant growth-promoting bacterial endophytes // *Microbiol Res.* - 2016. – V.183. – P.92-99. [https:// doi/org/10.1016/j.micres.2015.11.008](https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.11.008).
2. Щербakov A.B., Заплаткин A.H., Чеботарь B.K. Эндофитные

бактерии, населяющие семена пшеницы, перспективные продуценты микробных препаратов для сельского хозяйства // Достижения науки и техники АПК.-2013.-№7.-С. 35-38.

3. Дренова Н.В., Живаева Т.С., Кондратьев М.О. Совершенствование ПЦР-диагностики возбудителя бактериального увядания винограда *Xylophilus ampelinus* (Panagopoulos) Willemsetal.// Карантин растений. Наука и практика. 2019. № 1 (27). С. 5-19.

4. РМ 7/96 (1): *Xylophilus ampelinus*. Diagnostic protocols for regulated pests // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 2009. V. 39. P. 403-412.

5. Bensch, K. The genus *Cladosporium*/ К. Bensch [идр.]// Studies in Mycology. Vol. 72. – 2012. – P. 1-401.

УДК 632.7 (471.63)

## **Изучение меланизированного рисунка *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) в условиях Краснодарского края**

*Васильченко А.В.*

*ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар, Россия)*

[Vasilchenko A.V. Study of the melanized pattern *Halyomorpha halys* in the conditions of the Krasnodar Territory]

**АННОТАЦИЯ.** В статье приведены данные о наличии признаков фенотипической изменчивости у щитника *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), предположительно формирующейся от климатических условий обитания, пищевой специализации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Halyomorpha halys*, меланизированный рисунок, адаптация, фенотип.

**ANNOTATION.** The article presents data on the presence of signs of phenotypic variability in the shield bug *Halyomorpha halys*, presumably formed from the climatic conditions of habitation, food specialization.

**KEY WORDS:** *Halyomorpha halys*, melanized pattern, adaptation, phenotype.

*Halyomorpha halys* инвазионный вид, обнаруженный на Черноморском побережье России в 2014 году [1, 2]. По данным Россельхозцентра по Краснодарскому краю в 2020 году в регионе выявлено 3729 очагов заселения фитофага, уничтожено 18,859 кг, наибольшая чис-

ленность отмечается в черноморской и южно-предгорной зонах [3].

В период 2018-2020 годов в разных зонах Краснодарского края проводились энтомологические сборы имаго *H. halys*: осенью при миграции в места зимовки, в зимних укрытиях; в весенний период в начале вылета. Сборы насекомых с одной точки (очаг) различны – от 10 до 140 экземпляров.

В описании признаков вида - у *H. halys* низ тела беловатый, в мелкой разреженной пунктировке... брюшко в средней части гладкое, не пунктированное... VII стернит брюшка у переднего края часто с небольшим округлым темным пятном [4].

В результате изучения энтомологических сборов в лабораторных условиях выявлено, что на VII стерните брюшка практически у всех особей отмечен меланизированный рисунок различной формы: от слегка различимых точек и штрихов, до пятен размером несколько миллиметров.

Рисунки на III-VI стерните встречаются реже – 30-40% выборки, у ряда особей отмечаются пятна интенсивно серого и черного цвета по бокам стернитов, отходящие от центра. В результате проведенного анализа выделены экземпляры с разной интенсивностью розовой окраски брюшка.

Выделенные дискретные вариации фенотипов являются проявлением ответной реакции особей на адаптацию данного восточноазиатского вида к новым условиям обитания с низкими температурами в зимний период и к кормовой базе. Дальнейшее изучение фенетического состояния популяции *H. halys* позволит судить о потенциальных возможностях вида, скорости роста популяции, плодовитости и выживаемости особей в новых условиях.

#### Список литературы

1. Гапон, Д.А. Первые находки восточноазиатского мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) в России, Абхазии и Грузии / Д.А. Гапон // Энтомологическое обозрение. - 2016. -№ 95(4). – С. 851–854.

2. Митюшев, И.М. Первый случай обнаружения мраморного клопа в России / И.М. Митюшев // Защита и карантин растений. - 2016. - № 3. -С. 48.

3. Марченко, В.Г. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Краснодарском крае в 2020 году и прогноз развития вредных объектов в 2021 году / В.Г. Марченко, Л.Н. Казека [и др.] // Краснодар, 2020. - с.

4. Гапон, Д.А. Мраморный щитник *Halyomorpha halys* (Stål,



1855) (Heteroptera: Pentatomidae): расширение ареала в европейской части России, описание имаго, личиночных стадий и диагностика вида / Д.А. Гапон //Кавказский энтомологический бюллетень. - 2019. - № 15(2). – С. 241–247.

УДК 632.7:634.22(471.63)

## **Особенности развития *Grapholita funebrana* Tr. в условиях южного региона России**

Васильченко А.В.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар, Россия)

[Vasilchenko A.V. Features of the development *Grapholita funebrana* Tr. in the southern region of Russia]

**АННОТАЦИЯ.** В статье приведены данные мониторинга сливовой плодовой гусеницы в современных погодных-климатических условиях южного региона России.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Grapholita funebrana* Tr., условия среды, адаптация, суммы эффективных температур.

**ANNOTATION.** The article presents the monitoring data of the plum moth in the modern weather and climatic conditions of the southern region of Russia.

**KEY WORDS:** *Grapholita funebrana* Tr., environmental conditions, adaptation, sums of effective temperatures.

Климатические изменения, происходящие в мире, фиксируются в России с более высокими темпами роста температур. По данным Росгидромета, увеличение среднегодовых температур за последнее десятилетие составило 0,51 градус, мировой показатель - 0,18 градуса. Основной прирост температур происходит в зимние месяцы, на юге России наблюдаются безснежные зимы, со средними температурами выше 0 градусов. Погода характеризуется нестабильностью, с резкими перепадами температур, опасными погодными явлениями [1].

Подобные изменения среды обитания приводят к ответным адаптивным реакциям организмов, у чешуекрылых, в большинстве случаев, они проявляются в фенологии. Многолетний мониторинг *Grapholita funebrana* в Краснодарском крае выявил проявления модификационной

изменчивости вида в меняющихся абиотических условиях [2].

Зафиксирован ежегодный, более ранний вылет первых бабочек перезимовавшего поколения. В 2005-2007 годах начало лета отмечалось в первой декаде мая, в 2014-2017 – в третьей декаде апреля [3]. Наблюдениями 2018-2020 годов установлено дальнейшее смещение сроков вылета бабочек в первой декаде апреля.

Отмечены более низкие показатели суммы эффективных температур (СЭТ) необходимых для вылета бабочек перезимовавшего поколения. В 2005-2007 гг. СЭТ составила 110-117 °С, в 2014-2017 гг. - 61,5-87,7 °С, в 2018-2020 гг. – 46,2-49 °С (СЭТ учитывали с января, при переходе среднесуточных температур воздуха через +10 °С).

В 2005 году отмечено две генерации *G. funebrana*, перезимовавшему поколению для развития потребовалось более 80 календарных дней. В 2009-2010 годах отмечено развитие факультативного третьего поколения. Исследованиями 2018-2020 годов установлено, что фитофаг за период вегетации проходит развитие в трех генерациях: перезимовавшему поколению для этого требуется 59-70 дней (СЭТ 519-614 °С); первой летней генерации необходимо 35-45 дней (551-576.7 °С).

Развитие второго летнего поколения наблюдается с третьей декады июля, в аномально теплых условиях юга России лет бабочек продолжается в сентябре - октябре, и длится 65–70 дней, допитавшиеся гусеницы уходят на зимовку.

Изучение адаптивных реакций *G. funebrana* на меняющиеся условия среды обитания является актуальной задачей, позволяющей управлять тактикой технологии системы защиты сливы, снизить потери урожая и получать качественную продукцию.

#### Список литературы

1. [tps://www.rbc.ru/society/13/04/2021/607518559a794756e6d0bf6b?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://www.rbc.ru/society/13/04/2021/607518559a794756e6d0bf6b?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop) (дата обращения 13.04.2021).

2. Васильченко, А.В. Биологоэкологические особенности развития сливовой плодовой гнили в Краснодарском крае в условиях климатических изменений / А.В. Васильченко // Сборник научных трудов ГНБС. Биология растений и садоводство: теория, инновации. - 2019. - №2(151). – С.132-137.

3. Прах, С.В. Особенности развития возбудителя клястероспориоза и мониторинг сливовой плодовой гнили в сливовых насаждениях Краснодарского края / С.В. Прах., И. Г. Мищенко, М. Е. Подгорная // Эл. журнал Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2015. - № 35 (05). – С.131-141.

## Осеннее применение фунгицидов на спортивных газонах

Великанов А. С., Смолин Н. В.  
ФГБОУ ВО "МГУ им. Н. П. Огарёва" (г. Саранск, Россия)

[Velikanov A. S., Smolin. N. V. Autumn application of fungicides for sports lawns]

**АННОТАЦИЯ.** Установлен комплекс патогенов спортивных газонов, активно развивающихся при их весеннем отрастании. Наибольшее развитие и распространением на газонных травах в годы исследований было свойственно снежной плесени. Выявлена высокая эффективность препаратов Спирит (эпоксиконазол, 160 г/л + азоксистробин, 240 г/л) и Бенорад (беномил 500 г/кг) при их осеннем применении против комплекса грибных болезней газонных трав

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** газонные травы, патогены, фунгицид, развитие, распространение.

**ANNOTATION.** A complex of pathogens of sports lawns, active during spring regrowth, has been established. The greatest development and distribution on lawn grasses in the research was characteristic of *Microdochium nivale*. The high efficiency of the preparations Spirit (epoxiconazole, 160 g / l + azoxystrobin, 240 g / l) and Benorad (benomyl -500 g / kg) in their autumn use against a complex of fungal diseases of lawn grasses was revealed.

**KEY WORDS:** lawn grasses, pathogens, fungicide, development, spread.

Газон – это искусственно созданный многолетний травянистый фитоценоз, возделываемый на однородном, относительно небольшом участке и образующий плотное дерновое покрытие путем высева мятликовых трав для декоративных, спортивных, почвозащитных и других целей [1].

Спортивные газоны вследствие регулярной интенсивной нагрузки на них требуют интенсивного ухода, для поддержания густого травяного покрова, хорошо переносящего частые скашивания и нагрузки при игре [2].

Для спортивных газонов свойственен комплекс патогенов развивающийся на всех мятликовых культурных растениях. Развитие этого

комплекса может приводить к ослаблению растений и нарушению качества газона [3,4].

Исследования по влиянию осеннего применения удобрений и фунгицидов в снижении распространения и развития основных патогенов проводили в 2018-2019 гг. Объект исследования спортивный газон рулонный 3-4 года использования. Схема опыта по изучению влияния совместного применения удобрений и фунгицидов включала следующие варианты

Фактор А (удобрения): 1.Без удобрений; 2.Кали Газон – 0–0–27 (+11MgO+17S) – 2 кг/ 100 м<sup>2</sup>.

Фактор В (фунгициды) 1.Без фунгицидов; 2.Бенорад (*беномил 500 г/кг*) – 2,4 г/100 м<sup>2</sup> 3.Колосаль (*пропиконазол, 300 г/л + тебуконазол, 200 г/л*) – 0,5 мл/100 м<sup>2</sup>; 4.Спирит (*эпоксиконазол, 160 г/л + азоксистробин, 240 г/л*) – 0,7 мл/100 м<sup>2</sup>; 5.Синклер (*флудиоксонил 75 г/л*) – 3,3 мл/100 м<sup>2</sup>. Опыт заложен методом рендомизированных повторений. Площадь опытной делянки 2-го порядка 20 м<sup>2</sup>, повторность – 4-кратная. Учет развития и распространения патогенов проводили весной, в начале вегетации газонных трав. Степень поражения болезнями травостоев определяли в процентах проективного покрытия. Возбудителей болезней идентифицировали с использованием традиционных фитопатологических методов

В среднем за 2 года исследований установлено, что наиболее распространенным патогенном газонных трав в РМ является снежная плесень (*Microdochium nivale*).

Применение Кали Газон приводило к недостоверному увеличению распространения заболевания. Фунгициды оказывали более заметный эффект в подавлении снежной плесени. Так на вариантах с применением только фунгицидов Бенорад и Спирит распространение снижалось на 40-60%, по фону удобрений на 45-55 %.

Интенсивно на растениях газонов развивался и ризоктониоз (*Rhizoctonia cerealis*). Осеннее применение удобрений не оказало существенного влияния на изменение интенсивности распространения патогена. Применение препаратов Бенорад и Спирит снижала распространение патогенна на 15-35 %. Фунгициды Синклер и Колосаль к достоверному снижению распространения болезни не приводили.

Распространение офиоболеза (*Gaeumannomyces graminis*) на контрольных вариантах и на варианте с применением Кали Газона также было достаточно существенным. Наиболее эффективным в сдерживании патогенна данного класса были препараты Бенорад, Колосаль и Спирит.

Распространение тифулеза, (*Typhula incarnata*), склеротиниоза

(*Sclerotinia borealis*) и антракноза (*Colletotrichum graminicola*) на контрольных вариантах не превышало 20 %. Наиболее эффективным в снижении распространения данных патогенов был препарат Спирит.

Анализ развития болезней злаковых трав выявил что наибольших значений на контроле данный показатель достиг у снежной плесени. В 2019 году интенсивность развития комплекса патогенов была значительно выше чем в 2020 г. Это связано с благоприятными условиями перезимовки для большинства пропагул патогена. Максимальным развитие патогена было на контроле без удобрений. Применение Кали Газон способствовало небольшому увеличению развития болезни на 2-4 %. Фунгициды существенно снижали развитие снежной плесени, как по фону удобрения, так и без него. Так на участках без удобрений развитие снижалось на 40-45%<sub>отн</sub> при использовании препарата Бенорад и на 42-54 %<sub>отн</sub> при использовании препарата Спирит. По фону удобрения данный показатель также был минимальным на вариантах с этими фунгицидами.

Интенсивно на растениях газонов развивался и ризоктониоз. На изучаемый показатель Кали Газон не оказал существенного влияния. Применение препаратов Бенорад и Спирит снижала распространение патогенна на 40-45 %<sub>отн</sub>. Фунгициды Синклер и Колосаль также существенно снижали развитие патогена, но несколько уступали другим вариантам в эффективности.

Развитие тифулиоза, склеротиниоза и антракноза на контрольных вариантах не превышало 15%. На развитие данных заболеваний существенно влияли погодные условия осенней вегетации газонных трав. В 2020 году данный показатель на контроле был значительно ниже чем в 2019. Следует отметить, что фунгициды Спирит и Бенорад практически полностью сдерживали развитие данных патогенов. Развитие болезней на данных вариантах без удобрений колебалось от 3 до 8 %, по фону удобрений развитие составляло 4-9 %.

Таким образом проведенные исследования свидетельствуют что наиболее вредоносным патогеном спортивных газонов в Республике мордовия является снежная плесень, несколько меньшую опасность для газонных трав представляет ризоктониоз. Погодные условия осенней вегетации существенно влияют на развитие патогенов, в условиях избыточного увлажнения их развитие и распространение достоверно увеличивается. Наиболее эффективными фунгицидами в борьбе с комплексом патогенов на спортивных газонах являются препараты Спирит и Бенорад при их осеннем применении.

### Список литературы

1. Лаптев, А.А. Газоны: монография /А.А. Лаптев. – Киев: Наукова Думка. – 1983. – 176 с.
2. Абрамашвили Г.Г. Устойчивые газоны для спорта и отдыха. М.: Изд-во литературы по строительству, 1970. 100 с.
3. Катушова, М. С. Влияние фунгицидов, биопрепаратов и регуляторов роста на зараженность и качество спортивных газонов / М. С. Катушова, О. О. Белошапкина, Д. В. Калашников // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 2. – С. 39-43. – DOI 10.30850/vrsn/2020/2/39-43.
4. Катушова, М.С. Комплексная оценка качества и фитосанитарного состояния газонов футбольных полей в условиях Московского региона/ М.С. Катушова, О.О. Белошапкина, О.Ф. Панфилова // Вест- ник ЧГУ. – 2016, № 4 (24) – С. 7–12.

УДК 595.7:633.522

## Мониторинг основных фитофагов кукурузы

Витион П.Г.

Институт генетики, физиологии и защиты растений, Кишинэу,  
Республика Молдова

[Vition P. G. The main phyto-pages of corn monitoring]

АННОТАЦИЯ: На культуры кукурузы выявилось следующие основных фитофагов: *Schizaphis graminum* L., *Sitobion avenae* F., *Oscinella frit* (L.), *Ostrinia nubilatus* Hb., *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte., *Helicoverpa armigera* Hbn., *Agrotis segetum*.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: растений, кукурузы, фитофагов.

ANNOTATION: On corn the following genera phyto-pages taxa were detected: *Schizaphis graminum* L., *Sitobion avenae* F., *Oscinella frit* (L.), *Ostrinia nubilatus* Hb., *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte., *Helicoverpa armigera* Hbn., *Agrotis segetum*.

KEY WORDS: plants, corn, phytophages.

Среди насекомых, снижающих урожай кукурузы, наибольшие значение имеют многоядные вредители: щелкуны, чернотелки, кукурузный мотылек, озимая и хлопковая совка, саранчовые. Из специфических вредителей злаков на эту культуру повреждает шведские мухи,

стеблевые хлебные блошки, полосатая хлебная блошка, тлей и некоторые другие. Исследования проводили в 2015–2017 гг. на опытном поле Института Растениеводства Порумбень, а в 2018–2019 гг. на полях Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений. В исследовании использовались следующие энтомологические методы учёта: 1. кошенильный энтомологический сачком, 2. жёлтыми клеевыми ловушками, а так же и по методу Мерике. [2]. В течение летнего периода максимальное повреждение злаковых тлей наблюдалось в первой половине вегетационного периода, когда растения кукурузы имели высоту до 40 см. Красногрудая пяденица *Lema melanopus* L. повреждает кукурузу. Весной питаются на дикорастущих злаках, затем перелетают на культуры кукурузы и откладывают яйца. Отродившиеся личинки питаются на листьях, скелетруя их, а жуки проедают на листьях сквозные продолговатые отверстия. Вредитель наносит повреждения растениям в стадии кущения до начала колошения. Если численность составляет 6–8 жуков или свыше 1 личинка на стебель в начале массового отрождения, тогда посевы опрыскиваются с инсектицидами. Засушливые периоды лета благоприятствуют развитию вредителя. Из отряда двукрылых (Diptera) наиболее часто на кукурузы развиваются шведская муха *Oscinella frit* которая имеет два поколения. Первое поколение выходит в мае, а лёт второго поколения происходит в осенний период. Опасным вредителем на культуры кукурузы являются мотылек кукурузный стеблевой *Ostrinia nubilatus* Hb. После зимовки гусеницы последнего возраста в стеблях культурных и сорных растений, весной при установлении среднесуточной температуры выше +15 градусов С гусеницы приступают к окукливанию и куколка развивается – 25 дней. Бабочка вылетает в июне – июле. На культуры кукурузы из многоядных эдафических вредителей (отряд жесткокрылые – Coleoptera, семейство щелкуны – Elateridae), наиболее опасны являются личинки щелкунов, особенно широкий щелкун – *Selatosomus latus* F, посевного *Agriotes sputator* L. и полосатого – *Agriotes lineatus* L. *Melanotus fusciceps* Gyll. *A. gurgistatus*. Кроме этих вредителей из комплекса почвенных многоядных фитофагов являются личинки майского жука – *Melolontha melolontha* L. и июньского – *Amphimallon solstitialis* L. жуков (отряд жесткокрылые – Coleoptera, семейство пластинчатоусые – Scarabaeidae). Взрослые хрущи питаются наземными частями растений, личинки – корнями. При засушливых климатических условиях в отдельные годы повреждают всходы растений кукурузы личинки и жуки из многоядных вредителей семейства чернотелки – Tenebrionidae, особенно степной медляк – *Blaps halophila* F.-W. На культуру кукурузы в южной зоне Республики Молдова встречается

вид *Tanymecus dilaticolis* Gyll. Личинки этого вредителя повреждают корни кукурузы, особенно в весенний сезон в май месяц- первой декады июня. Несмотря на то, что ежегодно в Украине специалисты Госпрдпотребслужбы выявляются новые очаги западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte можно с уверенностью сказать, что это приводит к повреждению растений данным фитофагом. [1]. Западный кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte являются многоядным вредителям. Присутствие 1-2 личинки/ на корнях растений кукурузы не представляет опасности. Если присутствует 10-12 личинки/ на корнях растений кукурузы, тогда заметно сильное повреждение. Максимальная динамика численности западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte наблюдаются при температуре 24-26 градусов С и относительной влажности 74-76%. В природных условиях из абиотических факторов на снижении численности популяции западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte., особенно влияет засушливые климатические условия (повышенная температура и сниженная относительная влажности), а из биотических факторов некоторые насекомоядные птицы, кроты, которые питается с личинками и имаго жуков и зоопатогенная микрофлора, как некоторые бактерии из рода *Bacillus* и этомопатогенные грибы и вирусы. В зависимости от наступление весны имаго проявляется в первой декады июня до октября месяц. Личинки питается с корни растений кукуруза, а имаго повреждает листья, соцветие, пыльца растений. Самка откладывает от 50-30 яиц на глубину от 10-35 см в почву возле корневой системы кукурузы. Имеет одно поколение в год, зимует в стадии яйца в почве на полях кукурузы. Весной, когда температуры воздуха достигает +8градусов С имаго выходят из зимнего анабиоза. Лёт имаго выявилось в начале третьего декады июня. зарегистрировалось в конце июля – начала августа месяц. В конце августа начало сентября месяц, динамика западного кукурузного жука снижается. Жуки питается с пыльцой, нектаром, лепестки цветков и особенно повреждают листья. В лабораторных условиях изучалось влияние термического режима на имаго западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte. Для движения крыльев у имаго западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte температурный порог воздуха составляет +8С градусов, а для горизонтального полета +16 С градусов и для вертикального полета, требующего большой затраты энергии +18С градусов. Последние время опасные вредителей на культуре кукурузы являются представители из семейства совки- Noctuidae- виды совок *Helicoverpa armigera* Hbn. и *Agrotis segetum*.



### Список литературы

1. Гунчак, В.М. Проведение фитосанитарного мониторинга западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte / В.М. Гунчак, Р.А. Кордулян // Международная научная конференция Защита Растений в Традиционном и Экологическом Земледелии. Кишинев, – 2018. – С. 91-95.
2. Тряпицын, В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур / В.А. Тряпицын, В.А. Шапиро, В.А. Щепетильников // Л.: Колос, – 1982. – С. 1-109.

УДК 595.7:633.522

## Мониторинг основных вредителей культуры соя

Витион П.Г.

Институт генетики, физиологии и защиты растений, Кишинэу,  
Республика Молдова

[Vition P. G. The main pests of soy monitoring]

АННОТАЦИЯ: На культуре сои выявлены следующие основные фитофаги: *Aphis fabae*, *A. pisum*, *A. glicens*, *A. craccivora*, *Tetranychus urticae*, *Kakothrips robustus* Uz., *Bruchus pisorum* L., *Sitona lineatus* L., *Etiella zinckenella*.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: растения, соя, вредители.

ANNOTATION: On soy the following phytophages taxa were detected: *Aphis fabae*, *A. pisum*, *A. glicens*, *A. craccivora*, *Tetranychus urticae*, *Kakothrips robustus* Uz., *Bruchus pisorum* L., *Sitona lineatus* L., *Etiella zinckenella* Tr..

KEY WORDS: plants, soy, pests.

Снижение вредоносности гороховой тли до хозяйственно неощутимого уровня во многом зависит от эффективности природных энтомофагов паразитов и хищников. [1]. На бобовых культур часто вредят гороховая зерновка, клещей, трипсов, тлей, клопов, гусеницы совки, лугового мотылька и проволочники. Исследования проводилось в 2015– 2019 гг. на опытном поле сои Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений, с использованием общепринятой энтомологической методике. [2]. Собранные насекомых идентифицировалось с помощью определителей и микроскопа. Сорт сои Клавера. Цель наших

исследований было в описании структуры основных вредителей на растениях сои. В Республики Молдова засушливые климатические условия осеннего периода с 2019г. и весеннего сезона 2020г. повлиял на размножение в массе и увеличении численности сосущих вредителей, особенно тлей, где отмечалось повышенное плотности семейство Aphididae, относительно на всех сельскохозяйственных культуры, включительно и на растений сои. На культуре сои в 2019г. зарегистрировалось следующие виды афид: *Aphis fabae* - 66% и *Aphis craccivora*-34%, а в 2020г. выявилось *Aphis fabae* - 49 %, *Acyrtosiphon pisum* - 28

%, *Aphis glicens* - 13 % и *Aphis craccivora* - 10 %. Многочисленные на травостоя сои оказался семейство Cicadidae с представители рода *Cicadella* и *Psammotettic*. Из многоядных почвенных вредителей наиболее опасны на культуры сои являются личинки щелкунов из сем.(Elateridae), и личинки майского жука – *Melolontha melolontha*. Взрослые хрущи питается надземными частями растений, личинки-корнями. Личинки и жуки чернотелки- семейства Tenebrioidae, степной медляк- *Blaps halophila* F.-W. повреждают всходы растений сои, а в засушливые климатические условия обнаруживалось вид *Tanymecus ciliaticollis* Gylle. Опасных вредителей в травостое сои являются блошки из рода *Psylliodes* (отряд жесткокрылые – Coleoptera, семейство листоеды – Chrysomelidae). За все годы исследований встречались земляные блошки из родов *Aphthona*, *Chaetocnema*, *Phyllotreta*, *Longitarsus*. Из специализированных вредителей наибольшие значение имеют представители из семейства Bruchidae-зерновки фитофаги развивающейся в семенах бобовых растений на сои и зарегистрировалось гороховая зерновка- *Bruchus pisorum* L. Немало вред культуры сои причиняют представителей из семейство долгоносики- Curculionidae, особенно полосатый долгоносик - *Sitona lineatus* L., щетинистый- *Sitona crinitus* и бобовая огневка - *Etiella zinckenella* Tr. Особое место в агрофитоценозы сои из энтомокомплекса занимает отряд полужесткокрылых (Heteroptera, или Hemiptera). семейство настоящих щитников – Pentatomidae и к наиболее серьезными вредителям относится представители из семейство щитники- чирипашки- Scutelleridae, которые почти все виды из этого семейство являются фитофаги. В травостое фитоценозы сои обнаружено травяной клоп – *Lygus rugulipennis* Popp, полевой клоп – *Lygus pratensis* L.и представители из рода Eurygaster. В летний вегетационный период с третьей декады июня до сентябрь месяц на культуре сои отмечалось увеличение численности представителей отряд прямокрылые- Orthoptera семейство настоящие саранчовые- Acrididae. Максимальная численность клещей фитофагов из рода

*Tetranychus* на культуре сои наблюдалось при засушливые климатические условия. Высокая плотность обыкновенного паутинного клеща вид *Tetranychus urticae* Koch. на культуре сои выявилось в фазы бутонизации и цветения, где численность достигла (40-44 экз./ лист.), что в 4 раз выше экономического порога вредоносности (10 экз./ лист.). Минимальная количество клещей наблюдалось в фазе всходов растений сои из почвы и их численность не превышала 1,3экз./ лист и в первой декады сентябрь месяц в конце вегетационного периода. Большинство видов из семейство- Thripidae являются- фитофаги и выявились как серозные вредителей на культуры сои. Среди них из фитофагов обнаружилось гороховой трипс- *Kakothrips robustus* Uz., и клеверный трипс- *Haplothrips aculeatus* Osb. Из отряда Lepidoptera, семейства Noctuidae- особенно повреждают растений соя виды совок: *Helicoverpa armigera* Hbn. и *Agrotis segetum*, а из семейство листовой- ток – Tortricidae, соевая листовертка (плодожоркой) – *Grapholitta* и луговой мотылек- *Margaritia sticticalis* L., семейства-Ругаustidae. Распространение, плотность и число поколений лугового мотылька - *Margaritia sticticalis* L., зависит, прежде всего от количеством выпадающих осадков, и от гидротермического режима воздуха в вегетационном периоде. Если влажность воздуха максимальная и оптимальная температура в вегетационный период увеличивается численность лугового мотылька - *Margaritia sticticalis* L. В вегетационном периоде 2019 г. на культуры сои среди вредителей наиболее опасными были репница *Pieris gaeae*, которые размножалось в массе с май месяц – июль месяц, а максимальная динамика наблюдалось в июнь месяц. Лёт первого поколения на культуре соя в вегетационный сезон 2019 г. наблюдалось со второй половины мая и продолжается до середины июня, второго поколения длится с конца июля до сентября месяц. На травостое сои встречались также гусеницы из семейство пяденицы Geometridae, которые повреждали листьями сои. Из семейство пилильщиков фитофагов – Cephidae на растений сои встречаются следующие видов пилильщиков: *Athalia rosae* L., *Trachelus tabidus* F. В фитоценозы сои выявились вредные мухи из семейств: Anthomyidae, Chloropidae (Diptera).

#### Список литературы

1. Исмаилов, В.Я.Разработка системы биологической защиты овощного гороха для технологической органического земледелия / В.Я. Исмаилов, Агасьева И.С. // Международная научная конференция “Защита Растений в Традиционном и Экологической Земледелий”., Кишинев – 2018. –С. 206-2010.

2. Тряпицын В.А., Шапиро В.А., Щепетильников В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур / В.А. Тряпицын, В.А. Шапиро, В.А. Щепетильников. - Л.: Колос, - 1982. - С. 1-109.

УДК 632.4.01/08

## **Влияние фузариоза на изменение элементов продуктивности колоса озимой пшеницы в условиях Краснодарского края**

*Воропаева А. Д.<sup>1</sup>, Мохова Л.М.<sup>1</sup>, Миняйлова В. С.<sup>2</sup>, Смоляная Н. М.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко»  
<sup>2</sup>Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина*

[Voropaeva A.D., Mokhova L. M., Minyailova V. S., Smolyanaya N. M. The influence of fusariosis on the change in the elements of productivity of the ear of winter wheat in the conditions of the Krasnodar Territory]

**АННОТАЦИЯ:** В статье показаны результаты влияния фузариоза на изменение элементов продуктивности колоса озимой пшеницы за 2019-2020 год в условиях Краснодарского края (опытное поле НЦЗ им. П. П. Лукьяненко). Изученные сорта ранжированы по степени устойчивости к фузариозу колоса.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** озимая пшеница, сорт, устойчивость, фузариоз, продуктивность колоса.

**ABSTRACT:** The article shows the results of the influence of Fusarium on the change in the elements of productivity of winter wheat ear for 2019-2020 in the Krasnodar region (experimental field of NCZ them. P. P. Lukyanenko). The studied varieties were ranked according to the degree of resistance to ear Fusarium.

**KEYWORDS:** winter wheat, variety, stability, Fusarium, ear productivity.

Краснодарский край является одним из самых благоприятных регионов как для возделывания озимой пшеницы, так и для развития и распространения комплекса паразитирующих на ней фитопатогенов. В настоящее время глобальное распространение получили фузариозы колоса (ФК) и зерна на посевах злаковых культур. В Краснодарском

крае с начала 80-х гг. XX века также наметилась тенденция увеличения распространения и вредоносности фузариоза, приобретающего в отдельные годы эпифитотийный характер. В числе возбудителей фузариоза злаковых культур преобладают такие виды грибов рода *Fusarium* Link., как *F. graminearum* Schwabe., *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. [1, 2, 6].

Поэтому работа, направленная на повышение адаптивного потенциала культуры и стабилизацию фитосанитарной ситуации в агроэкосистемах селекционно-иммунологическими методами, является актуальной [3]. В свою очередь, правильный подбор сорта позволяет снизить пестицидную нагрузку агрохимикатами на окружающую среду [4]. Исследования были проведены в лаборатории ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» был проведен опыт на искусственном инфекционном фоне на 7 сортах разной степени устойчивости к фузариозу колоса.

Инфекционный материал для искусственного заражения растений выделяли из образцов пораженных растений, отобранных на посевах пшеницы. Для определения вида и частоты встречаемости анализировали не менее 10-20 изолятов в чистой культуре. Для выделения чистых культур мелкие фрагменты пораженных колосьев и зерно тщательно промывали под водопроводной водой и дезинфицировали в спирте в течение 1–2 минут, затем многократно (3–5 раз) промывали стерильной водой.

Работа по определению влияния фузариоза на изменение массы 1000 зерен была выполнена в отделе селекции и семеноводства пшеницы и тритикале ФГБНУ "НЦЗ им. П.П. Лукьяненко", расположенного в г. Краснодаре, в первой декаде октября в период с 2017 по 2018 гг. Изучаемый материал в фузариозном питомнике высевали двух-, трех-рядковыми деланками селекционной кассетной сеялкой Нега 80. Длина рядка составляет 70 см, ширина междурядья – 22,5 см, с часто повторяющимся индикатором восприимчивости (сорт Память). В данном эксперименте материал высевали без повторений, но в двух вариантах: 1-й – искусственное заражение; 2-й – контроль, защищенный от болезни (опрыскивание посевов Фальконом, КЭ из расчета 0,6 л/га).

Для создания искусственно-инфекционного фона *F. graminearum* Schwabe. в лаборатории проводили наработку инокулюма по ГОСТированной методике [7]. Инокуляцию проводили в фазу цветения равномерным нанесением инфекционного начала с помощью ранцевого опрыскивателя в вечернее время и в безветренную погоду после дождя. Уборка проводилась поделаночно ручным способом с последующим определением числа продуктивных колосков в колосе, массы колоса и

массы 1000 зерен. Для подсчета массы 1000 зерен колоски обмолачивались на специальной колосковой молотилке МК-1М. Наблюдения за влиянием фузариоза на изменение массы колоса и 1000 зерен проводилась нами на 7 сортах, различающиеся по степени устойчивости к патогену.

Так, сорт Васса является индикатором восприимчивости, а сорт Память индикатором устойчивости, к этой группе устойчивости можно отнести сорт Адель. Сорта Анка, Гром, Юка характеризуется умеренной степебнью восприимчивости.

Корреляции между степенью поражения и потерей массы колоса не выявлены. Выделяется сорт Анка, обладающий умеренной восприимчивостью к фузариозу, но отличающийся не значительными потерями по всем показателям.

Наибольшие потери по массе 1000 зерен отмечены при инокуляции сорта Васса – 32,28 гр и сорта Юка – 31,9 гр.

Таким образом, нами отмечено, что заражение фузариозом провоцирует снижение числа продуктивных колосков в колосе, массы колоса и массы 1000 зерен. Однако в зависимости от степени заражения потерь не выявлены.

#### Список литературы

1. Аблова, И.Б. Принципы и методы создания сортов пшеницы, устойчивых к болезням (на примере фузариоза колоса) и их контроль в становлении агроэкосистем: автореф. дис. д-ра с.-х.наук / И.Б. Аблова; КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко.– Краснодар, 2008.– 49с.
2. Аблова, И.Б. Устойчивость озимой пшеницы к фузариозу колоса и возможности ее повышения селекционно-иммунологическими методами: автореф. дис. канд. биол. наук/ И.Б. Аблова; КубГАУ. – Краснодар, 1998.-24 с.
3. Есипенко, Л.П. Прогноз в защите растений : учеб. пособие / Л.П. Есипенко, А.С. Замотайлов, А.И. Белый. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 202 с.
4. Есипенко, Л.П. Мониторинг загрязнения агрохимикатами : учеб. пособие / Л.П. Есипенко, А.И. Белый, А.С. Замотайлов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 152 с.
5. Пикушова, Э.А. Интегрированная защита растений (зерновые культуры) : учеб. пособие /Н.Н. Нещадим, Э.А. Пикушова, Е.Ю. Веретельник, Н.М. Смоляная. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 328 с.
6. Смоляная, Н.М. Особенности эволюции токсиногенных фузариев в агроценозе зерновых культур Кубани / Н.М. Смоляная,

В.П. Сокирко, М.В. Немченко, К.Н. Довбуш // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. – Краснодар: КубГАУ, 2016.–С.104–105.

7. Аблова, И.Б. Методические аспекты создания искусственного инфекционного фона по фузариозу колоса озимой пшеницы /И.Б. Аблова, С.А. Тараненко // Эволюция научных технологий в растениеводстве: Сб. науч. трудов в честь 90-летия КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко. В 4т. Т. 1: Пшеница. – Краснодар, 2004. – с. 382-390.

УДК 632.93: [632.4: 633.18.03]

## **Фитосанитарное состояние посевов риса в Краснодарском крае**

Гаркуша С.В.<sup>1</sup>, Тешева С.А.<sup>1,2</sup>, Пищенко Д.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «ФНЦ риса», г. Краснодар, пос. Белозерный, 3

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», Краснодар

[Garkusha S.V., Tesheva S.A., Pischenko D.A. Phytosanitary state of rice crops in the Krasnodar region]

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены результаты оценки устойчивости сортов риса к пирикулярнозу на семенных участках.

**ANNOTATION.** The article presents the results of assessing the resistance of rice varieties to blast in seed plots. The percentage of plant damage was determined, which characterizes the spread of the disease, the degree of manifestation of its forms, productivity, technological indicators of the quality of rice grain.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** рис, сорт, пирикулярноз, урожайность, общий выход крупы.

**KEY WORDS:** rice, variety, blast, yield, total cereal yield.

Основным рисопроизводящим регионом в стране является Краснодарский край. В последние годы рисоводство динамично развивается, ежегодно повышая урожайность и валовый сбор зерна риса. Это стало возможным за счет внедрения новых высокопродуктивных сортов и совершенствования технологии их выращивания, применение

новых средств защиты растений и минеральных удобрений [1]. Одним из лимитирующих факторов получения стабильно высоких урожаев и качества зерна риса являются болезни. Основную опасность представляет пирикулярриоз (возбудитель - *Pyricularia oryzae* Cav.) [2,3]. Рис восприимчив к болезни в течение всего периода вегетации. Болезнь поражает все надземные органы растения – листья, узлы стеблей, ме- телку. Потери урожая по разным оценкам составляют в обычные годы от 5 до 25 %, а в годы эпифитотийного развития болезни урожайность и качество зерна снижается до 60-90 % [1,4]. Вредоносность от этой болезни значительно увеличивается за счет резкого снижения качества зерна, получаемого от пораженных растений. Внедрение в производст- во сортов риса устойчивых к патогену является наиболее перспектив- ным решением в борьбе с этим заболеванием [5].

В ООО «Приволье» Славянского района ежегодно проводятся производственные испытания новых и перспективных сортов риса для оценки их устойчивости к болезням, урожайных и технологических качеств.

Исследованиями, проведенными на семенных участках сортов риса Лидер и Полевик установлено, что листовая форма пирикулярриоза проявилась во второй половине июня на сорте Полевик. Наблюдалось поражение единичных растений, на листьях появились некротические точки. На посевах сорта Лидер листовая форма пирикулярриоза не отмечена. Вместе с тем, особенностью последних лет является очень раннее проявление листовой формы заболевания – первая половина июня. В хозяйстве на исследуемых семенных участках были проведены профилактические обработки фунгицидами с добавлением микроудобрений, что хорошо сдерживало развитие патогена. В дальнейшем осадки, перепады температуры воздуха способствовали ухудшению фитосанитарной обстановки на посевах. Отмечено заражение узлов в фазе выметывания. Интенсивность развития болезни сортов Лидер и Полевик составила 0,13 % и 0,15 % соответственно, урожайность - 93,2 ц/га и 86,8 ц/га соответственно. Проводились обработки фунгицидами, биологическая эффективность составила 87-95%.

По результатам оценки устойчивости к пирикулярриозу исследуемые сорта классифицировались как устойчивые – интенсивность развития болезни от 1,13-0,15 %. Оценка технологических показателей качества зерна риса показала, что общий выход крупы испытываемых сортах риса высокий - 68,8 % у сорта Лидер и 64,1-, в том числе целого ядра – 59,3 % 49,9 % соответственно. Рационально расширение площадей сортов риса Лидер и Полевик, которые показали устойчивость к



пирикулярнозу.

#### Список литературы

1. Агротехнические особенности выращивания сортов риса, устойчивых к пирикулярнозу: Методические рекомендации / Авт. колл.: С.В. Гаркуша, С.А. Шевель, Н.Н. Малышева, С.А. Тешева, Г.Л. Зеленский, Н.В. Остапенко, А.Г. Зеленский, А.Р. Третьяков. Краснодар, 2013 г. 43 с.

2. Зеленский, Г.Л. Борьба с пирикулярнозом риса путем создания устойчивых сортов: монография / Г.Л. Зеленский. – Краснодар: Куб- ГАУ, 2013. – 92 с.

3. Методические рекомендации по возделыванию сортов риса кубанской селекции / Авт. колл.: С.В. Гаркуша, И.А. Дорошев, С.Ю. Орленко, С.А. Шевель, Н.Н. Малышева, С.А. Тешева и др. / Справочно- методическое издание, Краснодар, 2014 г. 120 с.

4. Система рисоводства Краснодарского края / под ред. Е.М. Харитоновна. – Краснодар: ВНИИ риса, 2011. – 318 с.

5. Дубина, Е.В. Молекулярное маркирование селекции риса на устойчивость к пирикулярнозу / Е.В. Дубина, Е.С. Харченко, Ж.М. Мухина, Л.В. Есаулова, Е.Л. Максименко // Рисоводство. – 2014. - № 2 (25). – С. 20-27.

УДК 632.7 : 632.3 : 633.63

### **Мониторинг сосущих насекомых в посевах сахарной свеклы**

*Герр Е.С., Стогниенко О.И*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» (Рамонь, Россия)*

[Gerr E.S., Stognienko O.I. Monitoring of sucking insects in sugar beet fields]

АННОТАЦИЯ. Для мониторинга и управления вирусными и фитоплазменными болезнями в посевах сахарной свеклы необходимо знать видовой состав и динамику численности переносчиков - сосущих насекомых

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сахарная свекла, вирусные болезни, переносчики, цикадки, тля, трипсы

ANNOTATION. For monitoring and control of virus and phytoplasma diseases in sugar beet fields, it is necessary to know species composition and number dynamics of carriers – sucking insects.

KEY WORDS: sugar beet, virus diseases, carriers, leafhopper, aphid, thrips.

В последнее десятилетие в связи с изменением климатических показателей в ЦЧР в сторону потепления, снижения ГТК, стали массово наблюдаться вирусные и фитоплазменные болезни. Помимо ранее известных (вирусная мозаика и желтуха) нами выявлены фитоплазменная желтуха (столбур) [1, 2], ранее не диагностируемые вирусы вирус черного ожога (BSBV) и почвенный вирус свеклы (BSBV). Учет сосущих вредителей, обитающих в посевах сахарной свеклы необходим для того, чтобы выявить переносчиков фитоплазменных и вирусных болезней.

Тот факт, что выявлена фитопlasма столбур на сахарной свекле, свидетельствует о том, что переносчиком, с большей долей вероятности, являются цикадки. В 2020 г. выявлено несколько видов, в т.ч. желтая цикадка, полосатая цикадка и 7 др. видов.

Учет численности цикадок проводился на желтых клеевых ловушках размером 15x21 см. Пик численности приходился на июль и суммарно составлял около 70 шт. на ловушку за неделю. Тренд численности цикадок описывается уравнением  $y = -0,0074x^2 + 649,19x - 1E+07$ , при  $R^2 = 0,769$ . В 2019-2020 гг. в посевах сахарной свеклы в Воронежской и Липецкой обл. выявлены растения с симптомами фитоплазменной желтухи и молекулярными методами подтверждено наличие возбудителя (*Phytoplasma Stolbur*).

Кроме цикадок в посевах сахарной свеклы присутствовали следующие сосущие насекомые: тля черная бобовая, трипсы. Пик численности трипсов приходился на июль, в конце августа началось снижение численности. Закономерности численности нимф описываются уравнением  $y = -0,021x^2 + 1851,3x - 4E+07$ , а имаго  $y = -0,0091x^2 + 799,07x - 2E+07$ . Роль трипсов в переносе и инфицировании сахарной свеклы вирусными болезнями неизвестна.

Численность тли (крылатая форма) в течение вегетации мало изменялась и подчинялась уравнению  $y = -0,0019x^2 + 167,52x - 4E+06$ . В посевах сахарной свеклы наблюдались переносимые тлей вирусные болезни: вирусная желтуха и вирусная мозаика.

#### Список литературы

1. Стогниенко, О.И. Столбур сахарной свеклы / О.И.

Стогниенко, Е.С. Стогниенко// Защита и карантин растений 2020 г. №12. С.3-5.

2. Стогниенко, О.И. Уточненный список болезней и возбудителей сахарной свеклы / О.И Стогниенко, Е.С. Герп// Сахарная свекла, 2020, №10. С.

УДК 632.937.33

## **Применение *Habrobracon hebetor* Say. как биологического агента в защите растений**

Голобородько Е.О.

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)

[Goloborodko E.O. Relevance of the application of *Habrobracon hebetor* as a biological method in plant protection]

АНОТАЦИЯ. В настоящее время применение *Habrobracon hebetor* как биологического метода защиты растений имеет довольно высокую биологическую эффективность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биологический метод, *Habrobracon hebetor*, биологическая эффективность, защита растений.

ANNOTATION Currently, the use of *Habrobracon hebetor* as a biological method of plant protection has a fairly high biological effectiveness.

KEY WORDS: biological method, *Habrobracon hebetor*, biological efficiency, plant protection.

На сегодняшний день большое внимание в сельском хозяйстве уделяют использованию биологического метода защиты растений. К одному из них можно отнести применение *Habrobracon hebetor* против ряда вредителей, на которых он паразитирует. Паразитизм замечен на гусеницах различных видов совок, карадрины, листоверток, кукурузного мотылька, яблоневого плодовой жорки, некоторых вредителях хлебных запасов и различных чешуекрылых. Таким образом, использование *Habrobracon hebetor* в нашей стране весьма целесообразно и перспективно [1, 4, 5].

Широко применяется габробракон в странах Средней Азии, Украине, Узбекистане, Казахстане. В России *Habrobracon hebetor* применяется на территории Краснодарского края, Ставропольского

края и на Дальнем Востоке [6].

*Habrobracon hebetor* отличается очень маленьким размером. Наличествуют признаки полового диморфизма. Самки достигают 2,5-3 мм в длину, самцы – 2-2,5 мм. Цвет тела варьируется от светлых до темных оттенков коричневого. Глаза черные. Усики 14-18-ти члениковые. Яйцеклад короче или равен длине брюшка [2].

Яйцо 0,5-0,65 мм. Личинка имеет три возраста. Длина 0,65-3,5 мм. Кокон овалный, белый, шелковистый. Длина 3-3,5 мм. Плодовитость женской особи составляет до 800 яиц. Зимуют оплодотворенные самки в состоянии диапаузы либо на деревьях, прячась в углублениях коры, или на свернутых, но так и не опавших листьях, в небольших дуплах и расщелинах, в растительных остатках у приствольных кругов. Наибольшая биологическая эффективность применения этого насекомого, без пестицидной обработки, была зафиксирована на территории Узбекистана и Казахстана. На полях хлопчатника совместно с применением группы других энтомофагов (трихограмма, златоглазка), эффективность составила в среднем от 50 до 80 % [1,3,6].

На территории России так же можно наблюдать тенденцию роста эффективности применения *Habrobracon hebetor* против ряда чешуекрылых вредителей (различные виды совок, карадрины, листоверток, кукурузного мотылька) на посевах культурных растений (кукуруза, пшеница, соя и др.). Это привело к развитию технологии по массовому разведению паразита в лабораторных условиях на таких насекомых-хозяевах как вошинная и мельничная огневка [3,6].

Большое внимание при лабораторном выведении *Habrobracon hebetor* уделяется инновационным технологиям и новейшим открытиям в области разведения данного эктопаразита.

#### Список литературы

1. Биометод в Казахстане: возрождение реально! / Толеубаев К.М. / Журнал «Защита и карантин растений» – 2014 г.
2. Биотехнологии в защите растений: промышленное воспроизводство энтомо- и акарифагов: учеб. пособие / А. С. Замотайлов, И. С. Агасьева, В. Я. Исмаилов, А. М. Девяткин, А. И. Белый – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 85 с.
3. Гусев, Г.В. Энтомофаги колорадского жука / Г.В. Гусев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 173 с. – (ВАСХНИЛ).
4. Замотайлов, А. С. История и методология биологической защиты растений : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, И. Б. Попов, А. И. Белый // – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 263 с.
5. Ченикова, Е.В. Биотехнология в защите растений:

практикум / Е.В. Ченикова, А.Н. Иванова и др. / – Ставрополь : АГРУС, 2005. – 84 с.

6. Нормативы биологической эффективности биоагентов, стандарты и методики определения их качества. – ТОО «КазНИИ защиты и карантина растений». – 2012 г. – 36 с.

УДК 632.954: 635.655

## **Борьба со злаковыми сорными растениями в посевах сои**

*Голубев А.С.*

*ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург -Пушкин, Россия)*

[Golubev A.S. Control of monocotyledonous weeds in soybean]

**АННОТАЦИЯ.** В условиях полевых мелкоделяночных опытов установлена высокая биологическая эффективность нового комбинированного гербицида Клегал, МКЭ. При внесении препарата в норме применения 0,4 л/га отмечено существенное подавление однолетних злаковых сорняков, а в норме применения 0,8 л/га - пырея ползучего. Отрицательного влияния гербицида на растения сои не наблюдалось. Величина сохраненного урожая после обработки посевов гербицидом Клегал, МКЭ в сравнении с контролем без обработки составляла от 2,3 до 5,5 ц/га.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, гербицид, сорняки, эффективность.

**ANNOTATION.** The high biological efficacy of new herbicide Klegal was established in small plot field experiments. The significant suppression of annual cereal weeds was noted at application 0.4 l / ha of herbicide Klegal. Application of 0.8 l / ha of herbicide was suppression *Elytrigia repens* (L.) Nevski. No negative effect of the herbicide on soybean was observed. The yield increase after treatment was from 2.3 to 5.5 c / ha.

**KEY WORDS:** soybeans, herbicide, weeds, efficacy.

Важным элементом возделывания сои является проведение комплекса профилактических и оперативных мероприятий для предотвращения потерь урожая этой культуры от вредителей, болезней и сорных растений. В ассортименте гербицидов для защиты сои от сорняков особое место отводится граминицидам - препаратам, уничто-

жающим злаковые виды сорных растений. Наиболее широко распространенными гербицидами с таким спектром действия в настоящее время являются препараты на основе галоксифоп-Р-метила, квисалофоп-П-тефурила, клетодима, тепралоксидима, феноксапроп-П-этила и флуазифоп-П-бутила [1].

Появление на рынке новых комбинированных гербицидов, сочетающих в своем составе несколько действующих веществ, является одним из наиболее успешных путей совершенствования ассортимента химических средств защиты культурных растений от сорняков [2].

В условиях вегетационных сезонов 2019 и 2020 гг. в трех почвенно-климатических зонах была изучена биологическая эффективность нового комбинированного гербицида Клегал. Два действующих вещества этого препарата - клетодим и галоксифоп-Р-метил (130 г/л + 80 г/л) - объединены в современной препаративной форме в виде масляного концентрата эмульсии (МКЭ). Опыты закладывались в Рязанской, Воронежской и Волгоградской областях на делянках небольшого размера (25-50 м<sup>2</sup>) в четырёхкратной повторности. Посевы сои были обработаны препаратом Клегал, МКЭ с помощью ручных малообъемных опрыскивателей из расчета 4 и 8 мл гербицида на 100 м<sup>2</sup>. Расход воды на эту площадь составлял 2-3 л. В соответствии с общепринятыми методиками подсчет сорных растений проводили на учетных площадках размером 0,25 м<sup>2</sup> на опытных делянках и в контроле через 30 и 45 дней после обработки и перед уборкой урожая. Урожай культуры убирали вручную; результаты подвергали обработке дисперсионным анализом [3].

В Волгоградской области в посевах сои встречались лишь однолетние злаковые сорняки: ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) и щетинник сизый (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.). Общее их количество в 2019 году составляло 66 экз./м<sup>2</sup>, в 2020 году - 89 экз./м<sup>2</sup>. Применение изучаемого препарата из расчета 4 мл/100 м<sup>2</sup> обеспечивало снижение засоренности посевов сои в оба года исследования на уровне 91,3-94,1% и снижение массы сорняков - на 88,7-95,8%.

В Рязанской и Волгоградской областях кроме однолетних злаковых сорных растений встречался пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Перед проведением обработок в 2019-2020 гг. в Рязанской области количество стеблей этого сорняка на 1 квадратном метре составляло 14-17 экземпляров. Внесение 4 мл/100 м<sup>2</sup> гербицида Клегал, МКЭ высокоэффективно подавляло однолетние злаковые сорняки (74-78%), но в отношении пырея ползучего было малоэффективным: снижение ко-

личества растений этого вида составляло 50-53%, а снижение массы - 40-50%. С увеличением нормы применения препарата в два раза эффективность подавления пырея ползучего заметно увеличивалась (до 70-80% по снижению количества сорняка и до 79-82% по снижению его массы).

В Воронежской области наблюдалась аналогичная тенденция: для подавления однолетних злаковых сорняков (среди которых в этом регионе в 2019 г. к тому же присутствовали растения овса пустого - *Avena fatua* L.) было достаточно внесения 4 мл/100 м<sup>2</sup> препарата Клегал, МКЭ; для эффективной борьбы с пыреем ползучим (снижение массы сорняка до 96-99% в 2020 г.) требовалась увеличенная в два раза норма применения (8 мл/100 м<sup>2</sup>). Следует отметить, что столь высокие значения эффективности обработки были получены в условиях исходной засоренности сои пыреем ползучим на уровне 39 экз./м<sup>2</sup>.

В всех регионах использование препарата Клегал, МКЭ не оказывало неблагоприятного влияния на растения культуры. Достоверные различия в урожайности обработанных делянок в сравнении с контролем без обработки составляли от 2,3 ц/га (Волгоградская область, сорт Бара, 2019 г.) до 5,5 ц/га (Воронежская область, сорт Максус, 2019 г.)

Полученные в опытах данные позволяют констатировать высокую эффективность гербицида Клегал, МКЭ в норме применения 0,4 л в пересчете на 1 га против однолетних злаковых сорняков и в норме применения 0,8 л/га против пырея ползучего. Использование препарата в условиях производства станет возможным после его включения в "Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации".

#### Список литературы

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., – 2020. – 829 с.
2. Голубев, А.С. Эффективность применения нового гербицида на основе бентазона и тифенсульфурон-метила в посевах сои / А.С. Голубев, П.И. Борушко / Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 3 (35). – С. 67- 72.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве (под редакцией В.И. Долженко). – СПб: МСХ, РАСХН, ВИЗР – 2013. – 280 с.

**Описание базы данных для ЭВМ:  
«Применение средств защиты пшеницы озимой от  
вредителей, болезней и сорной растительности»**

*Гончаров Н.Р.*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений» (г. Санкт-Петербург -Пушкин, Россия)*

[Goncharov N.R. Description of the computer database: «Application of, winter wheat protection products against pests, diseases and weeds»]

**АННОТАЦИЯ.** Приведен современный ассортимент пестицидов в РФ с характеристикой действующих веществ, целевого назначения, условий, сроков, норм и технологий применения. По целевым запросам с использованием программы автоматического поиска обеспечивается выбор оптимальных решений по эффективному фитосанитарному контролю.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Пшеница озимая, пестициды, регламенты применения.

**ANNOTATION.** The modern assortment of pesticides in the Russian Federation with the characteristics of active substances, intended use, conditions, terms, standards and technologies of application is given. The optimal solutions for effective phytosanitary control are selected based on the target requests using the automatic search program.

**KEY WORDS:** Winter wheat, pesticides, application regulations

Информационной основой рассматриваемой базы данных [1] являются разработанная в ВИЗР система интегрированной защиты посевов пшеницы озимой [2;3] и список пестицидов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации [4]. Алгоритм связи между важнейшими составляющими систему показателями разрабатывался при консультативной помощи ведущих по отдельным объектам специалистов.

Тип реализующей ЭВМ: IBM PC - совместимый с ПК

Вид и версия операционной системы: Windows 2000/XP//7/8/10

Вид и версия системы управления базой данных: Microsoft Visual FoxPro 9.0 professional. Объем базы данных: 95,8 Мб.

Главный интерфейс включает три блока: Блок А. (Применение инсектицидов); Блок Б. (Применение фунгицидов); Блок В. (Примене-



ние гербицидов).

Основной интерфейс Блока А включает четыре информационные таблицы с данными об основных вредителях пшеницы озимой, инсектицидах, действующих веществах, сроках и способах их применения для ограничения развития конкретных видов вредителей.

Основной интерфейс Блока Б. включает три информационные таблицы с данными о болезнях растений пшеницы озимой, фунгицидах и их действующих веществах, сроках и способах применения фунгицидов против конкретных видов возбудителей заболеваний.

Основной интерфейс Блока В. включает три информационные таблицы с данными о видах и группах сорных растений на посевах пшеницы озимой, гербицидах и их действующих веществах, сроках и способах применения гербицидов против конкретных видов сорных растений.

В пределах каждого блока ведутся самостоятельные базовые запросы, в которых выполняются следующие поиски:

1. Поиск препарата по целевым объектам (видам вредителей, возбудителей заболеваний и сорных растений).
2. По способу и сроку применения.
3. По действующему веществу.
4. По окончанию срока регистрации препарата.
5. По регистранту препарата.
6. По сроку выхода для проведения механизированных работ.
7. По классу опасности для человека.
8. По классу опасности для пчел.
9. По классу опасности для теплокровных (крыс).
10. По любому сочетанию факторов и их количеству.

Пользователю предоставляется возможность просмотра данных выборки по заданным критериям, их корректировка и вывод на печать. При совпадении сроков и способов проведения мероприятий в различных Блоках рассматривается возможность (целесообразность) смешанных обработок, для сокращения производственных затрат.

База данных не является статичной и в период использования может активно пополняться новыми информационными материалами с корректировкой устаревшей информации.

Использование программы автоматизированного поиска в предложенной базе данных позволит оптимизировать очень трудоемкий и сложный процесс выбора из широкого ассортимента разрешённых к применению пестицидов наиболее целесообразных по комплексу признаков препаратов в зависимости от фитосанитарной ситуации, биологической эффективности и экологической безопасности.

### Список литературы

1. Долженко В.И., Лаптиеv А.Б., Гончаров Н.Р. База данных «Применение средств защиты пшеницы озимой от вредителей, болезней и сорной растительности». Свидетельство о государственной регистрации в Федеральной службе по интеллектуальной собственности №2020622424 от 27.10. 2020 г.
2. Павлюшин В.А., Долженко В.И. (и др.). Интегрированная защита озимой пшеницы//Приложение к журналу «Защита и карантин растений» № 5, 2015 г., 38 С.
3. Шпанев А.М., Лаптиеv А.Б., Гончаров Н.Р. (и др.). Система интегрированной защиты посевов озимой пшеницы от вредных организмов в Северо-Западном регионе РФ. СПб. 2017 г., 47 С.
4. Список пестицидов и агрохимикатов разрешённых к применению на территории Российской Федерации, 2020 г., 826 С.

УДК 633.854.78 : 631.527

### **Селекция подсолнечника на долговременную устойчивость к ложной мучнистой росе**

*Гончаров С.В.<sup>1</sup>, Голощапова Н.Н.<sup>2 1</sup>*

*ФГБОУ ВО Кубанский аграрный университет им. И.Т. Трубилина  
(г. Краснодар, Россия)*

*<sup>2</sup>ФГБНУ ГНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт  
масличных культур им. В.С. Пустовойта (г. Краснодар, Россия)*

[Gontcharov S.V., Goloschapova N.N. Sunflower breeding for the durable resistance to downy mildew]

АННОТАЦИЯ. Долговременная устойчивость, полученная за счет сочетания в одном гибриде подсолнечника вертикальной и горизонтальной устойчивости к ложной мучнистой росе, будет способствовать стабилизации производства этой культуры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подсолнечник, долговременная устойчивость, селекция, ложная мучнистая роса.

ANNOTATION. Durable resistance obtained by combination in one sunflower hybrid of vertical and horizontal resistance to downy mildew will stabilize sunflower production.

KEY WORDS: sunflower, durable resistance, breeding, downy mildew.

Ложная мучнистая роса – одна из наиболее опасных и вредоносных болезней подсолнечника. Для борьбы с ней используют комплексные методы, включающие агротехнические, химические, биологические и селекционные подходы [1, 2]. Основным селекционным методом в течение длительного времени был метод возвратных скрещиваний, при помощи которого создавался аналог существующей линии с геном вертикальной (расоспецифической) устойчивости. Широкое внедрение таких гибридов приводило к смене расового состава патогена и гибриды снова оказывались восприимчивыми [3, 4]. Химические методы борьбы также привели к появлению рас патогена, устойчивых к действующему веществу препарата. Решить проблему можно с помощью долговременной устойчивости, наиболее приемлемой разновидностью которой для гибридов подсолнечника является комбинирование в одном генотипе горизонтальной и вертикальной устойчивости, полученных от разных родительских форм [2].

Для получения гибридов подсолнечника с долговременной устойчивостью к возбудителю ложной мучнистой росы во ВНИИМК в качестве родительских форм использовали материнские линии с высокой степенью горизонтальной устойчивостью, выделенные в эксперименте с многолетней полевой оценкой поражения патогеном одного и того же набора линий без генов вертикальной устойчивости [2].

В качестве линий-опылителей (отцовских форм) для скрещиваний подбирали новые линии-восстановители фертильности пыльцы подсолнечника, характеризующиеся вертикальной устойчивостью к новым агрессивным расам возбудителя ложной мучнистой росы.

Оба набора линий изучались в системе топкроссных скрещиваний для оценки их комбинационной способности, что позволило выделить наиболее перспективные линии и гибридные комбинации [5].

Полученные в 2018 г в полевых условия. и в зимне-весенний период 2018-2019 гг. условиях фитотронно-тепличного комплекса сорок пять экспериментальных гибридных комбинаций испытывали в 2019 г. в питомниках испытания гибридов.

Все гибридные комбинации превысили стандарт, в качестве которого использовали простой межлинейный гибрид подсолнечника Тайфун. наивысший показатель по урожайности семян и сбору масла с единицы площади был отмечен в комбинации ВК 732 А х Л 634-15 (по урожайности +2,06 т/га и по сбору масла + 0,80 т/га), однако масличность семян у этой комбинации по отношению к стандарту была низкой – 48,0 %. Наивысший показатель по масличности семян был отмечен в комбинации ВК 935 А х Л-622-15 – 54,4 %. Из данной группы гибридов по основным показателям продуктивности (урожайность

семянков, масличность семянков и сбор масла с единицы площади), было выделено десять лучших гибридных комбинаций.

Лучший результат по основным показателям продуктивности был получен только в одной гибридной комбинации ВК 900 А х Л-634-15 (урожайность семянков составила 3,80 т/га, сбор масла с единицы площади 1,77 т/га при масличности семянков 51,9 %). Хорошие результаты были отмечены в двух гибридных комбинациях ВК 732 А х Л-634-15 и ВК 732 А х Л-642-15 по урожайности семянков (4,48 т/га и 3,93 т/га; соответственно) и сбору масла (1,94 т/га и 1,72 т/га, соответственно).

Кроме этого можно выделить еще две гибридные комбинации с неплохими показателями продуктивности ВК 680 А х Л-642-15, продемонстрировавшей урожайность семянков 3,55 т/га, масличность семянков 52,8 % и сбор масла с единицы площади 1,69 т/га и ВК 101 А х Л-622-15 (с урожайностью семянков 3,51 т/га, масличностью семянков 52,3 % и сбором масла с единицы площади 1,65 т/га). Лучшие по показателям продуктивности гибридные комбинации были рекомендованы для повторного испытания в условиях 2020 г.

Результаты полевой и лабораторной оценок на устойчивость к возбудителю ложной мучнистой свидетельствуют о характерной для них устойчивости к возбудителю ложной мучнистой росы.

По результатам испытаний в 2019 г. 6 экспериментальных гибридных комбинаций были рекомендованы на повторное испытание в 2020 г. Однако в условиях этого года показатели 5 гибридных комбинаций были значительно ниже не только уровня стандарта, но и полученных данных в условиях 2019 г.

Таким образом, с учетом полученных результатов, мы можем выделить только одну гибридную комбинацию ВК 131 А х Л 665, которая на протяжении ряда лет испытаний показывает неплохие показатели по всем изучаемым признакам.

Внедрение в производство гибридов подсолнечника с долговременной устойчивостью к возбудителю ложной мучнистой росы, широкий спектр устойчивости которых, оказывая существенное влияние на массовое развитие болезни, будет способствовать депрессии патогена, тем самым сдерживая расообразовательный процесс..

#### Список литературы

1. Бороевич, С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич .- М.: Колос, 1984.-344 с.
2. Голощапова, Н.Н. Оценка горизонтальной устойчивости линий подсолнечника к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров, Т.А. Процевская // Инновационные исследования и

разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. научн.-практ. конф. (05-26 июня 2017 г., г. Краснодар). – С. 121-123.

3. Дьяков, Ю.Т. Механизмы сопряженной эволюции растений- хозяев и их паразитов / Ю.Т. Дьяков // Генетические основы селекции растений на иммунитет. – М.: Наука. 1973. С. 150-180.

4. Ивебор, М.В. Идентификация рас возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника в регионах Северного Кавказа и выделение устойчивого к ним исходного материала для селекции / М. В. Ивебор. Автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар. 2009. 24 С.

5. Гончаров, С.В. Комбинационная способность линий подсолнечника устойчивых к новым расам ложной мучнистой росы / С. В. Гончаров, Н.Н. Голощапова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 84. С. 126-129.

УДК 632.952/4

## **Новые фунгициды на основе оксатиапипролина в борьбе с ложно-мучнисторосяными грибами**

*Гришечкина Л.Д.*

*ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений» (г. Санкт-Петербург -Пушкин, Россия)*

[Grishechkina L.D. New fungicides based on oxathiapyprolin against Phycomycetes]

**АННОТАЦИЯ.** Показана эффективность фунгицида Люмисена, ТС (300 г/л оксатиапипролина) в борьбе с ложной мучнистой росой на подсолнечнике и комбинированного препарата Зорвек Энкантия, СЭ (300 г/л оксатиапипролина +30 г/л фамоксадона) против фитофтороза и альтернариоза на картофеле.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** подсолнечник, картофель, ложная мучнистая роса, фитофтороз, альтернариоз, фунгицид, оксатиапипролин.

**ANNOTATION.** The effectiveness fungicide Lumisena, fluid suspension (300 g/l oxathiapyprolin) in the sunflower against mildew and the combined Zorvek Encantia, SE (300 g/l famoxadone+30 g/l of oxathiapyprolin) against phytophthora and alternaria on potatoes is shown.

**KEY WORDS:** sunflower, potatoes, mildew, phytophthora, alternaria,

fungicide, oxathiapiprolin.

Среди патогенов, вызывающих чрезвычайные ситуации в растениеводстве, низшие грибы занимают особое место, особенно фитофтороз пасленовых культур и ложная мучнистая роса подсолнечника. За последнее время существенные преобразования произошли в составе ассортимента фунгицидов за счет его пополнения его препаратами со специфической активностью в отношении этой группы патогенов [1, 2].

Цель нашей работы явилась оценка биологической эффективности препаратов на основе нового действующего вещества оксатиапипролин, относящегося к пиперидинил тиазол изоксадиновый фунгицидам. Механизм его действия выражается в нарушении липидного обмена в клетках патогена за счет ингибирования гомологичных оксистерол-связывающих белков. Его уникальность проявляется в действии на оомицеты в качестве оксистеролового модулятора, связывающего протеин в клетках грибов. Трансламинарное передвижение действующего вещества по тканям растения способствует более равномерному его распределению, а системное передвижение по ксилеме защищает молодые листья.

Опыты с фунгицидом Люмисена, ТС (300 г/л оксатиапипролина) проводили на подсолнечнике следующих сортов: Фаворит, Вулкан, Скороспелый 87 в Воронежской и Волгоградской областях и Краснодарском крае в 2016 и 2017 гг. Семена обрабатывали препаратом Люмисена, ТС перед посевом в 3-х нормах 0,65; 1,25 и 1,75 л/т для защиты от ложной мучнистой росы. Расход рабочей жидкости - 10 л/т. В качестве стандарта применяли препарат Апрон XL, ВЭ (350 г/л) при норме применения 3,0 л/т. Контролем служил вариант без обработки.

В 2015 и 2016 годы изучали комбинированный фунгицид Зорвек Энкантия, КС (300 г/л фамоксадона+30 г/л оксатиапипролина) при 3-х нормах 0, 35; 0,5 и 0,65 л/га в Калужской, Орловской, Тамбовской и Волгоградской областях в борьбе с фитофторозом и альтернариозом на картофеле. Посадки картофеля следующих сортов: Романо, Невский, Жуковский ранний и Колетта обрабатывали 4-кратно, начиная с фазы смыкание рядков. Стандартом служил препарат Танос, ВДГ (250+250 г/кг) при 0,6 кг/га (4-кратно). В контроле фунгициды не применяли.

Результаты исследований на подсолнечнике свидетельствуют, что обработка семян препаратом Люмисена, ТС не оказывала негативного действия на их энергию прорастания и всхожесть. В полевых условиях всхожесть семян, в большинстве случаев, превосходила на 9,3-11,8% контрольные делянки. По эффективности против ложной мучнистой росы прослеживалось преимущество нормы применения 1,75 л/т (75,0-

82,4%), равноценного стандарту (75,0-83,3%) при пораженности растений в контроле 5,6-9,6%. Даже на сильном инфекционном фоне (54,0-67,0%) при развитии диффузной формы ложной мучнистой росы и вторичного заражения вегетирующих растений подсолнечника после ливневых дождей эффективность фунгицида оставалась достаточной (47,8-51,9%) и была равноценна эффективности стандарта (52,2-55,6%). Положительное влияние обработки семян подсолнечника отразилось на урожайности подсолнечника, наибольший показатель сохраненного урожая был получен в варианте применения препарата Люмисена, ТС в норме 1,75 л/т (8,1-12,9%) и стандарта (7,1-14,5%).

На картофеле наибольшая эффективность против фитофтороза была установлена при использовании фунгицида Зорвек Энкантия, СЭ в 2-х нормах 0,5 и 0,65 л/га. В Калужской области на сорте Романо независимо от нормы применения эффективность была равноценной: 72,0-86,1% (0,5 л/га); 74,3-92,2% (0,65 л/га) при развитии болезни в контроле 16,6-17,5%. В Орловской области на сорте Невский при слабом развитии фитофтороза (до 8,6%) эффективность препарата была высокой: 93,0-98,6% (0,5 л/га), 94,2-98,8% (0,65 л/га). В Тамбовской области на 2-х сортах была установлена равнозначная эффективность против фитофтороза: на сорте Невский: 77,9-79,5% (0,5 л/га) и 79,6-83,0% (0,65 л/га) и Жуковский ранний: 79,7-82,1% (0,5 л/га) и 81,2-

86,4% (0,65 л/га) при развитии болезни в контроле 10,0-11,3% и 5,6-6,9%, соответственно. В Волгоградской области на сорте Колетта в течение 2-х лет посадки картофеля были поражены от слабой до умеренной степени (15,4-35,1%) и эффективность препарата составила 62,5-77,1% (0,5 л/га) и 67,6-80,9% (0,65 л/га). Обработка посадок картофеля препаратом Зорвек Энкантия, СЭ позволила защитить клубни от поражения фитофторозом на 89,3-95,8% и сохранить их в период хранения при пораженности клубней в контроле до 8,0%. Исключение составил сорт Колетта где сохранность клубней была невысокой на фоне низкой пораженности клубней в контроле 1,8-2,7%. Препарат был высокоэффективен и против альтернариоза.

Таким образом препараты на основе оксатиапипролина: Люмисена, ТС (300 г/л) обеспечивают высокую защиту от ложной мучнистой росы подсолнечника и Зорвек Энкантия, СЭ от фитофтороза и альтернариоза на картофеле.

#### Список литературы

1. Гришечкина Л.Д. Совершенствование ассортимента фунгицидов на основных сельскохозяйственных культурах в борьбе с пероноспорой инфекцией /Сб. "Стратегия и тактика защиты

растений"// мат. науч. конфер., посвященной 35-летию со дня организации РУП, Минск вып. 30, часть 1. 2006. С. 210-212.

2. Гришечкина Л.Д., Герасимова А.В., Милютенкова Т.И., Долженко В.И. Новые препараты для интегрированных систем защиты картофеля от болезней в России /Сб. "Интегрированная защита растений: стратегия и тактика": Матер. межд. научно-прак. конфер. посвящ. 40-летию со дня организации РУП Институт защиты растений (Минск. 5-8 июля 2011). - Несвиж, 2011. - С. 72-76.

УДК631.811.98:631.559:633.63(470.44/.47)

## **Влияние Цитодеф-100 на продуктивность свеклы сахарной в условиях дельты Волги**

*Гуляева Г.В., Забабурина В.Г.*

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»,  
(г. Камызяк, Астраханская область, Россия)*

[Gulyaeva G.V., Sababurina V.G. Influence of Cytodef-100 on the productivity of sugar beet in the conditions of the Volga delta]

**АННОТАЦИЯ.** Однократное опрыскивание свеклы сахарной регулятором роста Цитодеф-100 снижало поражаемость листьев мучнистой росой в 1,3 раза, стимулировало увеличение площади листьев на 21,4%, повышало урожайность культуры на 20,1 % и сбор сахара на 1,54 т/га.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** свекла сахарная, регулятор роста, листья, урожайность, сахаристость.

**ANNOTATION.** A single spraying of beets with sugar growth regulator Cytodef-100 reduced the susceptibility of leaves to powdery mildew by 1.3 times, stimulated an increase in leaf area by 21.4%, increased crop yield by 20.1% and sugar harvest by 1.54 t/ha.

**KEY WORDS:** sugar beet, growth regulator, leaves, yield, sugar content.

В южном регионе в жарких условиях при малом количестве осадков получение приемлемого урожая сахарной свеклы весьма проблематично. Интенсивность роста и развития сахарной свеклы в значи-



тельной степени зависит от факторов внешней среды, среди которых определяющим являются температура и влага. Высокая температура и длительная засуха отрицательно влияют на ростовые и формообразовательные процессы культуры [1]. Применение орошения и синтетических росторегулирующих препаратов оказывает благоприятное влияние на рост и развитие растений. В этой связи важным направлением является применение таких агрохимикатов, которые способны повысить устойчивость растений к засухе, повышенной температуре [2]. Для оценки перспективности использования на свекле сахарной регулятора роста Цитодеф-100 цитокининового типа действия с выраженной антистрессовой и росторегуляторной активностью были проведены исследования в полевых условиях природно-климатической зоны дельты Волги (расход препарата – 200 г/га, 300 г/га, 400 г/га). Объектом исследования являлся односемянный диплоидный сорт свеклы сахарной Рамонская односемянная 47 урожайно-сахаристого направления.

В задачу исследований входило установление длительности сохранения вегетирующих продуктивных листьев и возможность уменьшения преждевременного отмирания старых. В проведенных исследованиях установлено, что после обработки растений Цитодеф-100 наиболее активно нарастание листьев происходило при расходе 300-400 г/га, где количество листьев увеличилось до 34,9-37,4 шт./раст., контроль – 29,8 шт./раст. Дальнейшие учеты выявили снижение темпов нарастания листового аппарата на обработанных вариантах и увеличение массы корнеплодов в связи с более активным оттоком продуктов ассимиляции в корнеплоды. Учет площади листовой поверхности показал, что опрыскивание растений свеклы сахарной регулятором роста Цитодеф-100 с расходом 300-400 г/га стимулировало увеличение площади листьев на 21,4-24,3%. Колебания дневной и ночной температуры воздуха, утренние туманы в августе способствовали появлению на листьях свеклы сахарной поражения мучнистой росой. На контрольном варианте было поражено до 30 % листьев, на обработанных вариантах отмечено 20-22 % поражения листьев. В результате урожайность корнеплодов повысилась на 20,1 % при использовании препарата 300 г/га, составив 56,2 т/га, в сравнении с вариантом без обработки – 46,8 т/га. Среднее содержание суммы сахаров в корнеплодах на вариантах с обработкой Цитодеф-100 составило 12,73-12,91 %, на контрольном варианте этот показатель составлял 12,21 %. Фактический сбор сахара с единицы площади (га) определялся главным образом величиной урожайности корнеплодов и имел подобную зависимость. Максимальный выход сахара получен на варианте с Ци-

тодеф-100 при расходе 300 г/га – 7,25 т/га, что превышало контроль на 1,54 т/га.

Таким образом, однократное опрыскивание растений свеклы сахарной в фазу смыкания растений в рядах регулятором роста Цитодеф-100 с расходом 300 г/га стимулировало увеличение площади листьев на 21,4%, снижение поражения мучнистой росой в 1,3 раза, что привело к увеличению продуктивности культуры на 20,1 % и сбору сахара с единицы площади на 1,54 т/га.

#### Список литературы

1. Байрамбеков, Ш.Б. Применение хелатных удобрений для некорневых подкормок картофеля в дельте Волги/ Ш.Б. Байрамбеков, А.Н. Галкин, Г.В. Гуляева // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – №1. – С. 9-12.
2. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова // Защита и карантин растений (приложение). – 2008. – №12. – С.3-10.

УДК 633.31:631.559]:595.799

### **Зависимость урожая семенной люцерны от действия пчел-листорезов в засушливый 2020 год**

Девяткин А.М., Левыченкова А.А.  
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
им. И. Т. Трубилина»*

[Devyatkin A.M., Levchenkova A. A. Dependence of the crop of seed alfalfa on the action of leaf-cutting bees in a dry year]

**АННОТАЦИЯ.** Семенная продуктивность люцерны зависит от погодных условий, численности вредителей и плотности диких пчел-листорезов, их расположения.

**ABSTRACT.** The seed productivity of alfalfa depends on the weather conditions and the density of wild leaf-cutting bees.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** люцерна, пчелы-листорезы, численность пчел.

**KEY WORDS:** alfalfa, leaf-cutting bees, number of bees.

Комплекс различных вредителей ежегодно способствует сниже-

нию урожая семян люцерны в хозяйствах специализирующихся выращиванием люцерны на семена [2].

Резервом повышения урожайности семян является привлечение и выпуск различных опылителей. Основными опылителями цветущей семенной люцерны являются дикие пчелы, в том числе пчелы-листорезы. В 2019 году нами проводилось определение плотности этих пчел на семенных участках люцерны в хозяйстве ЗАО «Ясенские Зори» Ейского района на богаре и вблизи водоемов, где в 80-ые-90-ые годы активно разводили листорезов на промышленной основе до 10 млн. пчел, завезенные из Канады [3, 4].

В 2019 г. в хозяйстве ЗАО «Ясенские Зори» проводили обследования семенных участков люцерны (1-й укос, люцерна 2-го и 3-го годов жизни) на предмет остаточного количества пчел-листорезов, которых разводили и выпускали на полях люцерны в 90-е годы из расчета 10-25,7 тыс. экземпляров на 1га. Учеты этого года показали, что их численность в среднем составляла 20 экз./100 м<sup>2</sup>.

Из работ В.П. Вербицкой (2007 г.) и других исследователей следует, что в засушливые годы количество нектара в цветках люцерны не достаточно для питания и опылительной деятельности диких пчел и продуктивной способности данной культуры [1].

В задачу исследований входило проследить поведение и определить численность пчел-листорезов в 2020г. на богарном участке и на полях люцерны, которые располагались вблизи лиманов и побережья Азовского моря, где влажность среды была на 20-30 % больше, чем на богарной люцерне [5].

В наших наблюдениях доказательством того, что содержание нектара в цветках люцерны больше или меньше на том или ином участке было определение посещаемости общего количества опылителей, которые обитали на богаре и вблизи водоемов, методом определения их численности на 100 кв. м.

В 2020 г. мы продолжили определять плотность пчел-листорезов на тех же полях, что и в 2019 г. Количество осадков в период цветения люцерны была на 50 мм меньше, чем в прошлом году. Результаты наблюдений в 2020 году на семенных участках люцерны за численностью пчел показали, что наибольшая их численность была на цветущих полях люцерны, расположенной вблизи водоемов (лиманы, рисовые чеки и поля вблизи морского побережья) и естественных угодий, где обычно накапливаются дикие пчелы.

При планировании урожаяв семенной люцерны необходимо учитывать погодные условия летнего периода и, если лето прогнозируется засушливым, следует выбирать семенные участки вблизи водоемов

(лиманы, рисовые чеки и т.п.).

Рекомендуем также, на тех полях люцерны где низкая численность диких одиночных пчел, необходимо оставлять на семенные цели участки люцерны площадью не больше 30 гектаров.

#### Список литературы

1. Вербицкая, Л. П. Люцерна на корм и сено в Краснодарском крае / Л. П. Вербицкая. – Краснодар, – 2007. – 237 с.
2. Вредители сельскохозяйственных культур и лесопарковых насаждений Юга России : учеб. пособие / А.С. Замотайлов, А.М. Девяткин, Э.А. Пикущова, А. И. Белый. // – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 382 с.
3. Девяткин, А. М. Влияние фенофаз и подкосов люцерны на видовой состав и численность диких одиночных пчел-опылителей семенной люцерны в Краснодарском крае / А. М. Девяткин, А. И. Белый // Труды Кубанского Государственного Аграрного университета. – Вып. № 2(35), – Краснодар: КубГАУ, 2012. – С. 132–135
4. Девяткин, А. М. Вредители, болезни и сорняки люцернового агроценоза: монография / А. М. Девяткин, И. А. Маркова, А. И. Белый // ФГОУ ВПО Кубанский Государственный Аграрный университет. – Краснодар, 2013. – 446 с.
5. Замотайлов, А. С. Экология насекомых: учеб. пособие // А. С. Замотайлов, И. Б. Попов, А. И. Белый // Краткий курс лекций. – Краснодар, 2009. – 184 с.

УДК 635. 656: 632

### **Фитосанитарное состояние посевов ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны РФ**

*Девяткина Т. Ф., Чигорин С. С., Девяткин С. А., Обмолова Е. О.,  
Бочкарев Д.В. ФГБОУ ВО "МГУ им. Н. П. Огарёва"  
(г. Саранск, Россия)*

[Devyatkina T. F., Chigorin S. S., Devyatkin S. A., Obmolova E. O.,  
Bochkarev D.V. Phytosanitary condition of spring rape crops in the south of  
the Non-Chernozem zone of the Russian Federation]

АННОТАЦИЯ. В условиях юга Нечерноземной зоны в комплексе

энтомофагов ярового рапса помимо традиционно распространенных крестоцветных блошек в последние годы значительную вредоносность наносит капустная моль. В комплексе фитопатогенов существенное распространение имеет фомоз, пероноспороз и альтернариоз. Из сорных растений наибольшую вредоносность имели овсюг обыкновенный, бодяк щетинистый, вьюнок полевой и сорняки из семейства капустных.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** яровой рапс, фитопатогены, фитофаги, сорные растения.

**ANNOTATION.** In the south of the Non-Chernozem zone, in addition to the traditionally widespread *Phyllotreta cruciferae* beetles, in the complex of entomophages of spring rape, in recent years *Plutella xylostella* has caused significant harmfulness. In the complex of phytopathogens, *Phoma lingam*, *Peronospora parasitica* and *Alternaria brassicae* are significant. Among the weeds, common wild oats, bristly thistle, field bindweed and specialized rape weeds from the cabbage family were the most harmful.

**KEY WORDS:** spring rape, phytopathogens, phytophages, weeds.

Разность экологических условий произрастания ярового рапса на территории РФ приводит к формированию своеобразного комплекса фитопатогенов, фитофагов и сорных растений в каждом регионе. В условиях юга Нечерноземной зоны яровой рапс возделывается сравнительно недавно, но высокая агрономическая и экономическая эффективность этой культуры способствует значительному увеличению площадей его посева [1]. Для разработки эффективной системы защиты посевов ярового рапса необходим комплексный мониторинг видового состава вредителей, болезней и сорных растений.

С целью установления фитосанитарного состояния и определения доминирующих видов болезней, вредителей и сорных растений в посевах ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны в 2017–2020 гг. были проведены выборочные маршрутные обследования агрофитоценозов культуры в Рузаевском, Ковылкинском, Чамзинском, Дубенском и Атяшевском районах республики Мордовия. Для соблюдения принципа единственного различия посева обследовались только на черноземе выщелоченном. Предшественником во всех случаях была озимая пшеница. Засоренность определяли в середине вегетации, спектр фитофагов и фитопатогенов в течение всего периода роста и развития культуры.

Проведенные обследования посевов на предмет засоренности выявили, что в структуре сорного сообщества было обнаружено более 40 видов сорняков. В среднем на единице площади на участках, где не

проводилась химическая прополка, насчитывалось до 150 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшую встречаемость от 81 до 100 % имел овсюг обыкновенный, от 61 до 80 % имели: горец вьюнковый, марь белая, подмаренник цепкий, редька дикая, ромашник непахучий, ярутка полевая, фиалка полевая, вьюнок полевой. Встречаемость на уровне 40-60 % отмечена у таких видов, как ежовник обыкновенный, пикульник красивый, капуста полевая, бодяк щетинистый. Другие виды встречались значительно реже. Оценка фитопатогенного комплекса выявила, что наибольшую опасность во все периоды развития яровому рапсу наносит фомоз (*Phoma lingam* (Tode) Desm.). В годы с обильным увлажнением к фазе цветения признаки заболевания выявлены у 30 % особей, в фазу образования стручков распространенность заболевания доходила до 60 %, а к полной спелости до 70-80 %. По мнению [2], фомоз является одним из вредоноснейших заболеваний рапса в большинстве стран мира. При посеве семян зараженных фомозом даже на 1% при благоприятных условиях может развиваться эпифитотия данного заболевания. Также в посевах рапса выявлено развитие пероноспороза (*Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.). В фазу цветения в годы с высоким увлажнением было поражено до 20 % растений, к фазе образования стручков и полной спелости болезнь проявлялась на 50-60 % растений. Альтернариоз (*Alternaria brassicae* Sacc.) имел меньшее значение. К фазе цветения даже в годы с обильным увлажнением заболевание отмечалось на 10 % растений. К фазе образования стручков и полной спелости рапса этот показатель возрастал до 40-50 %. Говоря о развитии вышеперечисленных заболеваний, следует отметить, что наибольшим было проявление фомоза. В фазе полной спелости оно составляло 30 %, интенсивность развития пероноспороза и альтернариоза доходила до 20 %.

Мониторинг посевов ярового рапса в РФ выявил, что около 40% площади заселено различными видами вредителей, из них 70% на уровне выше экологического порога вредоносности [3]. Обследование посевов рапса в условиях юга Нечерноземья выявило, что в начальный период его развития вред посевам наносят крестоцветные и рапсовые блошки (*Phyllotreta cruciferae* L.), численность которых во все годы исследования превышала экономический порог вредоносности (3 насекомых на 1 м<sup>2</sup> или 10 % поврежденных растений). Не менее опасным для посевов являлся и рапсовый цветоед (*Meligethes hesaneus* L.) (ЭПВ до 3 насекомых на 1 растение). При высоком ущербе от данных видов короткий период их вредоносности позволяет вести высокоэффективную защиту растений как за счет повсходных инсектицидов, так и инсектофунгицидных протравителей. В последние годы особую вредоносность посева наносит капустная моль (*Plutella xylostella* L.),

вспышки которой спорадически проявлялись в 2016, 2018, 2019 гг. ЭПВ 3-5 гусениц на 1 раст. при заселении 15%. Борьбы с этим вредителем затруднена из-за того, что в условиях юга Нечерноземья отмечается несколько поколений в течение вегетационного периода [4]. Масовая вспышка гусениц (до 60 экз./м<sup>2</sup>) во все годы исследований отмечалась, начиная со 2-3 дек. мая, пик развития приходится на 2-3 дек. июня, в отдельные годы на 1 м<sup>2</sup> выявлялось более 1 тыс. гусениц.

Фитосанитарный мониторинг посевов ярового рапса в условиях юга Нечерноземья показал, что из сорных растений наибольшую опасность представляют: овсюг обыкновенный, подмаренник цепкий, ромашник непахучий, редька дикая, яровые поздние злаковые виды. В фитопатогенном комплексе наибольшую вредоносность оказывают фомоз, пероноспороз и альтернариоз. Из фитофагов постоянно присутствуют в посевах рапса блошки и рапсовый цветоед, спорадически с высокой степенью вредоносности, капустная моль.

#### Список литературы

1. Девяткин, С.А. Совершенствование технологии возделывания ярового рапса на маслосемена в условиях юга Нечерноземной зоны / С. А. Девяткин, Т. Ф. Девяткина, Р. Ф. Баторшин, Д. В. Бочкарев // *Зерновое хозяйство России*. 2020. – № 4. – С. 19–22.
2. Пивень, В.Т. Основные элементы интегрированной системы защиты рапса от вредителей и болезней в Северо-Кавказском регионе / В.Т. Пивень, С. Л. Горлов, С. А. Семеренко // *Земледелие*. – 2009. – № 2. – С. 36–37.
3. Савельев, А.С. Поиск эффективных инсектицидов для борьбы с капустной молью на рапсе / Савельев А.С., Девяткина Т.Ф., Чигорин С.С., Девяткин С.А., Бочкарев Д.В. // *Защита и карантин растений*. 2020. – № 6. – С. 20–21.
4. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2014 году и прогноз развития вредных объектов в 2015 году. – М., 2015. – С. 455–469.

## Элементы защиты груши от *Psylla pyri* L.

Диденко Н.А.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводств- ва, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар, Россия)

[Didenko N.A. Pear protection elements from *Psylla pyri* L.].

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлен анализ современных методов защиты насаждений груши от грушевой медяницы *Psylla pyri* L. Приведены данные по биологии вредителя.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** груша, система защиты, *Psylla pyri* L.

**ANNOTATION.** The article presents an analysis of modern methods of protecting pear plantations from the pear sapling of *Psylla pyri* L. The data on the biology of the pest are presented.

**KEY WORDS:** pear, protection system, *Psylla pyri* L.

В Краснодарском крае обыкновенная грушевая медяница *Psylla pyri* L. является основным вредителем груши. Плотность популяции вредителя может превышать экономический порог вредоносности в 16 раз. Фитофаг ежегодно развивается в 4-5 поколениях, продолжительность периода развития которых колеблется от 18 до 60 дней. Плодовитость самок от 56 до 750 яиц.

Экологизированная защита грушевых ценозов от этого вредителя весьма актуальна, так как для борьбы с ним применяется до 20 химических обработок инсектицидами. В основном используют препараты на основе фосфорорганических соединений (ФОС) (диметоат, малатион и др), пиретроидов (дельтаметрин и др.), неоникотиноидов (тиаметоксам, тиаклоприд, имидаклоприд и др.) и других высокотоксичных веществ. У всех этих веществ высокий класс опасности для человека и пчел [1].

Спаривание перезимовавшего имаго *Psylla pyri* L. наблюдается при среднесуточной температуре +5 °С, начало яйцекладки перезимовавшего поколения - при +10 °С. На юге России первые яйца медяницы обнаруживаются уже в конце февраля – начале марта.

По данным швейцарских ученых двукратное применение каолина в концентрации 30 кг/га в феврале-марте с интервалом 7-10 дней в период лета перезимовавшего *Psylla pyri* L. приводит к снижению яриц грушевой медяницы. При трех- и шестикратном применении результа-



ты исследования были идентичные [2].

В США доказали эффективность сахарозаменителя Эритрит в качестве инсектицида. Его применяли против нимф и взрослых особей медяниц. Ежедневные обработки 20% раствором эритрита из расчета 1 литр на дерево, приводят к 80-85% гибели фитофага [3].

Микробиологические препараты могут стать альтернативой химическим средствам защиты растений. *Metarhizium brunneum* (Штамм F52 (Нуростреалес: Clavicipitaceae), содержащий  $5,5 \times 10^9$  конидия мл-1) применяли против грушевой медяницы в Турции. Обработка препаратом снижала количество яиц и молодых нимф (1-2 возрастов) *P. pyri*, вызывая до 88% смертности через 7 дней после обработки. Меньшая активность наблюдалась по отношению к старшим нимфам (3-5 возраст) и достигала 51% смертности через 7 дней после обработки [4].

*Beauveria bassiana* (энтомопатогенный гриб с титром не менее  $2 \times 10^9$  КОЕ/г) вызывает гибель насекомых через 4-10 дней после заражения, также доказано что пораженные грибом особи могут служить источником заражения других насекомых [5].

Из вышесказанного следует, что возможно сокращение обработок в контроле грушевой медяницы *Psylla pyri* L. за счет внедрения в системы защиты препаратов биологического происхождения на разных стадиях развития фитофага, тем самым получая экологически безопасную продукцию.

#### Список литературы

1. Грибоедова, О. Г. Биология, экология, вредоносность грушевой медяницы (*Psylla pyri* L.) в условиях нечернозёмной зоны России и меры борьбы с ней: дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук: 06.01.07 / Грибоедова Ольга Геннадьевна - 2016. - 200 с.

2. Saou, G.. Impact of kaolin particle film, spirodiclofen acaricide, harpin protein, and an organic biostimulant on pear psylla *Cacopsylla pyri* (Hemiptera: Psyllidae) / G. Saou, H. Ismail, A. Hashem // International Journal of Pest Management. - 2010. - V. 56. Is. 1. - P. 75-79 URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09670870903156632?journalCode=ttpm20>

3. Wentz, Katie. The artificial sweetener, erythritol, has insecticidal properties against pear psylla (Hemiptera: *Psyllidae*) / Katie Wentz, W Rodney Cooper, David R Horton, Robert Kao, Louis B Nottingham // Journal of Economic Entomology. - 2020. - V. 113. Is. 5. - P. 2293–2299. URL: <https://academic.oup.com/jee/article/113/5/2293/5859736> <https://doi.org/10.1093/jee/toaa124>

4. Erle, Fedai. Field evaluation of an entomopathogenic fungus,

*Me-tarhizium brunneum* strain F52, against pear psylla, *Cacopsylla pyri* / Fedai Erler, Thierry Pradier, Burcu Aciloglu // Pest management science. - 2014. - V. 70, Is. 3. - P. 496-501 URL:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ps.3603>

5. Paiva-Guimarães, A. G. L.. Alternative substrates for conidiogenesis of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Bals) Vuillemin (Deuteromycotina: Hyphomycetes) / A. G. L. Paiva-Guimarães, K. R. L. Freireb, S. F. M. Santosc, A. F. Almeida, A. C. B. Sousaa // Brazilian Journal of Biology. - 2020. - V. 80. no.1 URL: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-69842020000100133](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842020000100133)

УДК 632.952

## **Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов в защите озимой пшеницы от комплекса патогенов**

*Дмитренко Ф.И.*

*ФГБНУ «Кубанский государственный аграрный университет»  
(г. Краснодар, Россия)*

[Dmitrenko F.I. The Effectiveness of herbicides in corn crops in the conditions of the central zone of the Krasnodar territory]

**АННОТАЦИЯ.** Одной из ведущих отраслей отечественного земледелия является зерновое хозяйство, обеспечивающее население продуктами питания, сырьем и кормом для животных. Озимая пшеница относится к древнейшим и ценным высокоурожайным злакам. Однако она сильно подвержена заражению патогенным комплексом, снижающим урожайность.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** фунгициды, озимая пшеница, биологическая эффективность, опыт, препараты, обработка, фитосанитарное состояние, листовые болезни

**ANNOTATION.** One of the leading industries from domestic agriculture is grain farming, which provides the population with food, raw materials and animal feed. Winter wheat is one of the oldest and most valuable high-yielding cereals. However, it is highly susceptible to infection with a pathogenic complex that reduces yields.

**KEY WORDS:** fungicides, winter wheat, biological effectiveness, ex-

perience, preparations, treatment, phytosanitary condition, leaf diseases

Сегодня защита зерновых заключается в соблюдении агротехнических приемов, использовании районированных сортов и качественного семенного материала, а также применении разрешенных препаратов с учетом фитосанитарного состояния и ЭПВ[3].

В настоящее время защита озимой пшеницы, при проведении полевых лабораторных и вегетационных опытов для воздействия-воздействия агротехнических условий на продуктивность сельскохозяйственных культур используется метод дисперсионного анализа[4].

В хозяйстве КХ «Астор» с компанией АгроЭкспертГрупп, был заложен опыт, целью которого было: определить биологическую эффективность применения фунгицидных препаратов компании АЭГ в сравнении с вариантом хозяйства. Был 1-контроль (без обработки); 2 - Феразим, КС (500 г/л) + Флинт, ВСК (80+120 г/л), 3 – Феразим Грин, КС (300+100 г/л) + Протозокс, КС (200+125+60 г/л) 4 – Фалькон (250+167+43 г/л) + Импакт, СК (250 г/л).

Получив информацию, мы обнаружили, что все варианты прошли успешно. Но стоит выделить вариант 2, так как препараты Феразим Грин и Протозокс подавляют мучнистую росу и пятнистость на 100%

Мы также оценили массу 1000 семян сорта Гурт. По результатам в вариантах наблюдалась разница по сравнению с контролем. Масса тысячи семян в контроле составила - 36,7 г., на делянке 1- 37,8 и на делянке 2 – 38,3 г. Как видим разница между вариантами и контролем составляла и 1,6 г.

Краснодарский край идеально подходит для выращивания озимой пшеницы [5]. Поэтому, чтобы получить хороший урожай, важно: учитывать все агротехнические характеристики выращиваемой культуры, работать с качественными препаратами и придерживаться всех норм использования пестицидов[1,2].

На исследуемых делянках мы получили следующие данные по урожайности, контроль– 67 ц/га, в варианте АЭГ – 1 урожай составил 69 ц/га, а на делянке АЭГ- 2 составил 74. Урожай с делянки АЭГ - 2 отличается от контроля на 5 ц/га.

Вышесказанное позволяет нам сделать вывод, что использование фунгицидов может обеспечить безопасность озимой пшеницы в ходе обработки в последующие 3-4 недели от листовых болезней, а также более полно реализовать генетический потенциал сорта.

#### Список литературы

1. Горьковенко, В.С. Биологическая и хозяйственная

эффективность фунгицида Амистар Экстра, СК на коллекции сортов озимой пшеницы /В.С. Горьковенко, Н.Н. Дмитренко, И.В. Бедловская, Ф.И. Дмитренко//Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2017 – №69. – С.135– 139.

2. Дмитренко, Н.Н. Биологическая эффективность фунгицида Фалькон, КЭ на коллекции сортов озимой пшеницы/ Н.Н. Дмитренко, И.В. Бедловская, Ф.И. Дмитренко/ В сб.: Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: в 6 частях. – 2017. – С. 182– 184.

3. Дмитренко, Н.Н. Эффективность применения дезинфицирующих средств против заражения альтернариями на сортах озимой пшеницы Курс в центральной зоне Краснодарского края// Н.Н. Дмитренко, А.А. Карпенко, В.А. Куриленко//Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (77)– С. 84–89.

4. Осипов, М.А. Оценка полевых исследований методом дисперсионного, анализа в программе Statistica / М.А. Осипов, Н.Н. Дмитренко, Е.А. Яковлева // В сборнике: НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95- летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Ответственный за выпуск А. Г. Кошаев. – КубГАУ, 2017. – С.26– 27.

5. Пикушова, Э. А. Мониторинг состояния популяций возбудителей листовых болезней озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Центральной зоны Краснодарского края / Э. А. Пикушова, Л. А. Шадрина, Н. А. Москалева [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета.– 2015. – № 56. – С. 145–152.

## Гербицидные антидоты для растений сахарной свеклы

*Дмитриева И.Г., Пошивач А.В.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Dmitrieva I.G. Herbicide safeners for sugar beet plants]

**АННОТАЦИЯ.** Выполнен синтез серии производных изоксазола[5,4-*b*]пиридинов, изучена их антидотная активность на вегетирующих растениях сахарной свеклы по отношению к гербицидам группы Бетанала, выявлены вещества, обладающие высоким антидотным эффектом.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** скрининг, антидот, гербицид, сахарная свекла.

**ANNOTATION.** A series of isoxazolo [5,4-*b*] pyridine derivatives was synthesized, their antidote activity was studied on growing sugar beet plants in relation to herbicides of the Betanal group, substances with a high antidote effect were identified.

**KEY WORDS:** screening, antidote, herbicide, sugar beet.

В современной системе выращивания сахарной свеклы важное место занимает защита посевов от сорняков с помощью гербицидов. Несмотря на избирательность, растения сахарной свеклы испытывают стресс от применения гербицидов, что приводит к потерям урожая. Одним из способов снижения фитотоксичности гербицидов на культурные растения является применение антидотов. Для достижения желаемого результата применяют различные гербицидные смеси. Самыми широко используемыми препаратами против сорняков на сахарной свекле являются гербициды группы Бетанала и Лонтрел [1].

Целью настоящей работы являлся скрининг гербицидных антидотов для вегетирующих растений сахарной свеклы. Для поиска был синтезирован ряд производных изоксазола[5,4-*b*]пиридинов. Синтез проводили по оригинальным и известным методикам [2-4].

По результатам лабораторного скрининга нами выявлены потенциально активные вещества, которые испытывались в полевых условиях в 2020 г на экспериментальном поле КубГАУ. Обработку растений с использованием антидотов проводили в фазу 4-6 настоящих листьев сахарной свёклы, при обработке к баковой смеси гербицидов

добавляли растворы исследуемых веществ. Баковая смесь содержала следующие гербициды: Зеллек-Супер, КЭ + Бетанал 22, КЭ. В процессе эксперимента нами установлено, что использование потенциальных антидотов в дозе 20 и 40 г/га обеспечило существенное и достоверное повышение урожая сахарной свеклы по сравнению с гербицидным контролем (5,8-10,3 %). Их применение положительно влияло на формирование таких биометрических показателей, как высота растений, число, масса и площадь листьев, величина и масса корнеплодов. Увеличивалось также фотосинтетическая активность растений. Качественные показатели корнеплодов (сахаристость) превысили таковые не только у гербицидного эталона, но и у контроля. Таким образом, найденные соединения могут быть использованы в качестве действующих веществ для создания новых гербицидных антидотов.

#### Список литературы

1. Овчинникова, Ю. А. Влияние гербицидов на урожайность сахарной свеклы / Ю.А. Овчинникова, Т.А.Папикян // Молодой ученый. – 2016. – №23. – С. 189-192
2. Дядюченко, Л.В. Синтез замещённых изоксазоло[5,4-b]пиридинов и их антидотная активность /Л.В. Дядюченко, И.Г. Дмитриева, В.С. Заводнов, Н.А. Макарова // Научный журнал КубГАУ. – №122(08). – 2016. – С. 471-480.
3. Пат. РФ, № 2339377. Способ стимулирования роста сахарной свеклы регулятором роста. Назаренко Д.Ю., Стрелков В.Д., Дядюченко Л.В., Дмитриева И.Г. Опубл. 22.03.2007. Бюлл. № 32.
4. Дядюченко, Л.В. Поиск новых иммуномодуляторов сахарной свеклы в ряду производных пиридилгидразонов / Л.В. Дядюченко, Д.Ю. Назаренко, Л.Н. Ткач, Я.К. Тосунов, И.Г. Дмитриева // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2016. -% 122. – С. 461-470.

## **Удобрения и средства защиты растений для выращивания капусты по органической технологии**

*Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б.  
ФГБОУ «Санкт-Петербургский государственный аграрный  
университет (г. Санкт-Петербург, Пушкин, Россия)*

[Dobrokhотов S.A., Anisimov A.I., Rogozeva U.B. Fertilizers and protection products for cultivation of cabbage in organic agriculture]

**АННОТАЦИЯ.** Изучены удобрения и средства защиты растений (СЗР) пригодные для выращивания капусты по органической технологии. Их использование позволило приблизиться к урожайности, получаемой в хозяйствах с использованием синтетических минеральных удобрений и химических СЗР.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Северо-Запад РФ, органическое земледелие, удобрения, средства защиты растений, повышение урожайности.

**ANNOTATION.** Fertilizers and plant protection products suitable for growing cabbage using organic technology have been studied. Their use made it possible to approach the yield obtained on farms using synthetic mineral fertilizers and chemical plant protection products.

**KEY WORDS.** North-West of the Russia, organic farming, fertilizers, plant protection products, increasing yields

Использование удобрений и средств защиты растений (СЗР) проводили на экспериментальных участках органического земледелия (ОЗ) учебно-опытного сада СПбГАУ в 2010-2020 годах.

В основу системы применения удобрений лёг севооборот с предшественником многолетнего клевера красного (пласт), внесение компостов из трав и конского навоза, разрешённых минеральных удобрений на основе естественных залежей агроруд, содержащих РК элементы питания, внекорневых подкормок микроэлементами.

Для внекорневых подкормок использовали микробиологические препараты (Экстрасол, Фитоспорин, Восток-ЭМ 1 и др.), из микроэлементов препарат Экофус – нарабатываемый из водоросли Белого моря и малых доз минеральных удобрений, не содержащих азот (монофосфат калия). Минеральный азот в органическом земледелии применять нельзя. Азофоска вносилась как вариант для сравнения (эталон).

Использование разработанной системы удобрений позволило нам

приблизиться к урожайности белокочанной капусты в АО Ленинградской области, выращиваемой при использовании высоких норм внесения минеральных удобрений и многократных обработках синтетическими химическими инсектицидами от вредных насекомых.

Защиту капусты от вредных насекомых (крестоцветные блошки, капустные мухи, капустная моль) строили на основании использования разрешённых микробиологических препаратов (Битоксибациллин, Лепидоцид, Немабакт, Энтонем-F). Оценивали и некоторые опытные образцы ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (Бацикол) и ВИЗ-Ра (Протонем, Метаризин, Боверин). Позднее, в сравнительных опытах, испытали препарат Биостоп ВНИИБЗР. Оценили эффективность растительного препарата Ним, нарабатываемого из соответствующего индийского дерева, а также биохимический препарат Фитоверм, аналог Спинтора (спиносад), разрешённого регламентами ЕС для применения в органическом земледелии. Результаты исследований по биологической системе защиты капусты опубликованы [1]. Мы также применяли и агротехнические мероприятия, чтобы снизить вредоносность насекомых. Все обработки проводили строго по достижении вредными насекомыми численности превышающей экономические пороги вредоносности (ЭПВ).

К сожалению, в хозяйствах традиционного направления, на ЭПВ сейчас практически не уделяют внимания, а капусту обрабатывают «по старинке» многократно. Например, при общей площади, заселённой вредителями капусты в РФ, равной 13.3 тыс. га, превышение численности выше ЭПВ было отмечено на 3.79 тыс. га. Инсектициды же применены на площади 38.43 тыс. га [2]. Хотя при численности вредителей ниже ЭПВ обработки можно отменять, оформляя всё соответствующими актами, как было в практике Станций защиты растений в 70-80-х годах прошлого столетия. Над вопросом безинсектицидной защиты сельскохозяйственных культур сейчас работают в ВНИИБЗР, ВИЗ-Ре. Она позволяет в несколько раз сократить расходы, связанные с защитой культур, сделав основной упор на фитомониторинг, с учётом ЭПВ и УЭВ (уровень эффективности естественных врагов) [3].

Необходимо отметить, что исключение основного технологического приёма – внесение компоста или полуперепревшего навоза, на фоне внекорневых подкормок не может сильно повысить урожайность капусты, даже при всей биологической защите растений от вредителей (опыт 2019 г.).

Биологическая система защиты капусты требует постоянного мониторинга вредителей, учёта метеорологических условий. Опоздание с обработками может привести к значительной гибели растений, как



было в 2017 году, когда весенняя капустная муха (ВКМ) уничтожила 60 % растений раннеспелой капусты сорта Казачок в контроле [4]. По сравнению с химической защитой растений (эталон), при которой требовалось провести всего лишь 1-2 обработки, при биологической приходилось делать от 3-х до 4-х обработок, чтобы снизить численность вредителей до уровня ниже ЭПВ.

Необходимо ускорить государственную регистрацию микробиологического препарата Бацикол, биохимических – Фитоверма и Спинтора (спиносид) для борьбы с крестоцветными блошками на капусте, чтобы их можно было использовать в ОЗ.

#### Список литературы

1. Доброхотов, С.А. Биологическая система защиты капусты от вредителей / С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов, У.Б. Рогозева, Ф.Я. Яркуллов, С.Д. Гришечкина // Сб.: Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Выпуск 10. Краснодар, ВНИИБЗР, 2018. - С. 195-199.

2. Говоров, Д.Н. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2019 году и прогноз развития вредных объектов в 2020 году / Д.Н. Говоров, А.В. Живых (ред.), А.М. Малько (гл. консультант) // - М., ФГУ «Россельхозцентр», 2020. – 897 с.

3. Костюков, В.В. Безинсектицидный контроль вредителей сельскохозяйственных культур и лесных пород / В.В. Костюков, В.Я. Исмаилов, О.В. Кошелева // Материалы 9-й международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов». Краснодар, ВНИИБЗР, 2019. – С. 119-121.

4. Рогозева, У.Б. Оценка эффективности немабакта и энтонем-Ф в борьбе с капустными мухами и проволочниками на белокочанной капусте / У.Б. Рогозева, А.И. Анисимов, С.А. Доброхотов // Вестник студенческого научного общества, 2018, - № 9. Выпуск 1. Санкт-Петербург, 2018. – С. 68-70.

## **О необходимости включения международной базы данных AGRIS в Перечень ВАК**

*Долженко В.И.  
ФГБНУ "Всероссийский институт защиты растений"  
(г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия)*

[Dolzhenko V.I. On the necessity to integrate International Agricultural Research Information System into the Catalog of Higher Attestation Committee.]

**АННОТАЦИЯ.** Международная информационная система AGRIS одна из самых полных баз данных по сельскому хозяйству и продовольственным проблемам. Считаем возможным и необходимым включение этой базы в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Международная база данных AGRIS, Перечень ВАК.

**SUMMARY.** International Agricultural Research Information System (AGRIS) is one of the most complete data base on agriculture and food problems. We consider it possible and needful to integrate this data base into Catalog of referred publications of Higher Attestation Committee.

**KEY WORDS.** International Agricultural Research Information System (AGRIS), Catalog of Higher Attestation Committee.

База данных AGRIS (Agricultural Research Information System) функционирует с 1974 года под эгидой Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО). Она была создана с целью координации усилий по сбору, обработке, анализу и распространению научных и практических достижений по сельскому хозяйству и решению продовольственной проблемы в странах мира.

База данных AGRIS – международная информационная система, созданная мировым сообществом, одна из самых полных баз данных научной литературы по сельскому хозяйству и смежным отраслям во всем мире. Международная сеть сбора информации объединяет около 500 национальных и международных центров обработки и ввода документов, расположенных в 148 странах. Публикационная модель открытого доступа и программа открытых архивов лежат в основе принципов функционирования этой базы данных. Участники системы бесплатно поставляют в нее информацию и свободно пользуются инфор-

мацией, представленной другими участниками. Это единственная международная база данных по сельскому хозяйству и пищевой промышленности в свободном доступе.

Через веб-портал доступны более 12 млн. библиографических записей. За последние годы информационная система AGRIS превратилась в признанный информационный ресурс во всем мире, перейдя от бумажного к цифровому ресурсу и от централизованной модели к распределенной сети. База постоянно обновляется и совершенствуется. Ежемесячно ресурс посещают около 400 000 ученых и специалистов из разных стран мира.

База данных AGRIS охватывает все области сельского и лесного хозяйства, защиту растений, ветеринарию, оборудование и технику для сельского хозяйства, технологию производства продуктов, продовольственные проблемы, питание человека, природные ресурсы и окружающую среду, а также связанные с сельским хозяйством экономические, социальные, правовые методологические вопросы.

В России база AGRIS давно пользуется широкой популярностью благодаря удобному интерфейсу, надежным поисковым инструментам, современным техническим средствам представления информации и богатому содержанию. Разработки российских ученых и их публикации вносят один из наибольших вкладов в базу AGRIS.

Модели открытого доступа базы AGRIS способствуют распространению результатов исследований на международном уровне, тем самым снимая ограничения, налагаемые традиционной моделью научных публикаций. Роль базы AGRIS в информационном обеспечении научных исследований в области производства продовольствия и рационального ведения сельского и лесного хозяйства трудно переоценить.

База данных AGRIS в отличие от других международных баз данных (Web of Science, Scopus и др.) не является коммерческой и ее единственной целью является представление наиболее значимых материалов по научным и практическим достижениям в области сельского хозяйства и продовольствия. Это позволяет включать в нее наиболее актуальные, качественные и современные статьи. Требования к журналам и журнальным публикациям примерно такие же, как в международных базах WoS и Scopus (<http://www.cnshb.ru/news/regl.pdf>), что говорит о тщательном отборе и качестве статей.

Размещение научных статей отечественных ученых и соискателей ученых степеней кандидата и доктора наук по агрономии и лесному хозяйству в базе данных AGRIS является важным признанием мирового сообщества российского приоритета в получении новых знаний,

технологий и средств по обеспечению продовольственной безопасности народов мира.

В связи с объективными трудностями по изданию статей по сельскому и лесному хозяйству в журналах из известных международных баз данных (не только высокая стоимость публикаций, платный доступ к информационным системам, но и отсутствие интереса к статьям из России, т.к. наши исследования проводятся в иных, чем в США и Европе почвенных, климатических и зональных условиях, на российских сортах, гибридах, препаратах, технике и видах растений) крайне важно иметь возможность публиковаться в признанной ВАКом специализированной базе данных AGRIS, т.к. это позволит членам диссертационных советов и соискателям ученых степеней иметь необходимые публикации в международной базе.

Учитываться в базе данных AGRIS должны статьи и издания, подтверждаемые официальным депозитарием публикаций ФАО в России – ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека».

Учитывая вышеизложенное считаем возможным и необходимым включение базы данных AGRIS в список международных баз данных, приравненных к российскому Перечню рецензируемых научных изданий ВАК.

Включение базы данных AGRIS в Перечень ВАК позволит российским ученым шире использовать эту базу для пропаганды достижений отечественной аграрной науки в международном сообществе и поднятия престижа научных сотрудников.

#### Список литературы

1. Тятюшкина, Т.А. Использование наукометрических показателей для оценки публикационной активности ученых / Т.А. Тятюшкина, И.М. Куликов, А.А. Борисова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 39. – С. 235-239.
2. Регламент оценки журналов на соответствие требованиям базы данных AGRIS. - <http://www.cnshb.ru/news/regl.pdf>
3. Пирумова, Л.Н. Представление национального документного потока в международной базе данных AGRIS ФАО ООН / Л.Н. Пирумова, В.Г. Поздняков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 4. – С. 79-80.

**Перспективы расширения круга растений-хозяев  
возбудителя бактериального ожога плодовых культур  
*Erwinia amylovora* в Российской Федерации**

Дренова Н.В.<sup>1</sup>, Джалилов Ф.С.<sup>2</sup>, Свиридова Л.А.<sup>2</sup>, Кондратьев М.О.<sup>1 1</sup>  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИ-  
ИКР») (Московская обл., г.Раменское, р.п. Быково, Россия)  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева» (г. Москва, Россия)

[Drenova N.V., Dzhaliлов F.S., Sviridova L.A., Kondratyev M.O. Prospects for expanding the host range of the fire blight pathogen *Erwinia amylovora* in the Russian Federation]

**АННОТАЦИЯ.** В работе приводятся результаты исследования полевых образцов некоторых второстепенных растений-хозяев карантинного возбудителя бактериального ожога плодовых культур *Erwinia amylovora*, а также данные по изучению видов, не входящих в перечень известных поражаемых растений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Rosa*, *Prunus*, *Rubus*, *Juglans*, орех, вишня, ДНК.

**ANNOTATION.** The paper presents the results of the testing of some minor host plants for the quarantine pathogen *Erwinia amylovora*, as well as the study of unknown host plants.

**KEY WORDS:** *Rosa*, *Prunus*, *Rubus*, *Juglans*, walnut, cherry, DNA.

Ожог плодовых культур – заболевание, известное в Северной Америке с конца XVIII века и проявившееся вследствие селективного поражения культурных сортов семечковых плодовых европейского происхождения местными штаммами энтеробактерии *Erwinia amylovora* (Burrill.) Winslow et al. Патоген имеет статус ограниченно распространённого карантинного объекта в регионе ЕОКЗР, в т.ч. в РФ и других странах ЕАЭС.

Возбудитель поражает около 200 видов растений семейства *Rosa*-*seae*, в основном относящихся к подсемейству *Maloideae* [1], однако в РФ на данный момент изолирован только из 7 видов культурных и дикорастущих растений (яблоня, груша, айва, 2 вида боярышника, а также слива и ирга) [2]. В последние годы отмечается усиление поражения растений бактериальными патогенами и расширение круга расте-

ний-хозяев многих возбудителей [3]. Возможность длительного существования *E. amylovora* в составе эпифитной микробиоты различных растений хорошо известна [4]. В связи с этим были начаты исследования роли *E. amylovora* в возникновении некротических заболеваний [2], возможностей ее распространения на минорные растения-хозяева и ранее непоражаемые я в условиях РФ растения, что крайне важно для оценки потенциальной вредоносности карантинного возбудителя и принятия адекватных мер по его локализации и ликвидации.

Растительные образцы с симптомами некротического поражения, увядания и усыхания, а также бессимптомные части минорных хозяев и других древесных растений отбирали с 2013 по 2020 гг. в очагах бактериального ожога в Калининградской, Воронежской, Тульской, Московской областях и в г. Москве, Республике Крым, Краснодарском крае и исследовали с использованием молекулярных и культуральных методов [2]. В результате исследования полевых образцов была выявлена ДНК *E. amylovora* в образцах пораженных и бессимптомных частей таких минорных растений-хозяев, как слива, алыча, шиповник, малина (концентрация ДНК, по оценке данных ПЦР-РВ, колебалась в пределах  $10^2$ – $10^5$  КОЕ/мл). В нескольких образцах таких косточковых культур, как вишня, черешня и персик, не считающихся хозяевами возбудителя, была выявлена ДНК в низкой концентрации (около  $10^2$ – $10^3$  КОЕ/мл).

Особый интерес представляет выявление ДНК *E. amylovora* в достаточно высокой концентрации (около  $10^5$ – $10^6$  КОЕ/мл) в образцах ореха (*Juglans* sp.) с сильными симптомами бактериоза в совместной инфекции с *Xanthomonas* sp., отобранных в мае 2020 г в Краснодарском крае. Кроме того, в образцах разных видов р. *Juglans* с незначительными симптомами, отобранных в Республике Крым и г. Москве в течение лета 2019 и 2020 гг. была выявлена ДНК *E. amylovora* в концентрациях  $10^2$ – $10^4$  КОЕ/мл растительного экстракта.

Для изучения потенциальной патогенности возбудителя было проведено искусственное заражение зеленых перикарпиев плодов грецкого ореха во влажной камере путем нанесения бактериальной суспензии референтного штамма *E. amylovora* CFBR 1430 на их внутреннюю часть. После 48 часов инкубации наблюдался сквозной некроз и образование бактериального экссудата на внутренней и внешней стороне перикарпия, из которого была изолирована и идентифицирована культура *E. amylovora*.

Кроме того, были инокулированы ювенильные листья проростков ореха методом ножниц в условиях карантинной теплицы. В течение 3–10 суток наблюдался прогрессирующий некроз центральной

жилки долей сложного листа. Реизолировать возбудителя на питательную среду после 7 дней инкубации не удалось, однако анализ ткани жилок на границе поражения методом ПЦР-РВ дал положительный результат.

Следует также отметить, что в Международную коллекцию микроорганизмов (ICMP) в Новой Зеландии депонированы 2 штамма *E. amylovora* (№№ 20121 и 20122), изолированные из побегов грецкого ореха в Иране [5].

Таким образом, отмечены предпосылки к началу внедрения и колонизации карантинным организмом *E. amylovora* новых видов растений, в т.ч. не родственных представителям сем. *Rosaceae*, что требует незамедлительной активизации изучения данного вопроса.

#### Список литературы

1. Van der Zwet T., Keil H.L. Fire blight: a bacterial disease of rosaceous plants // Agriculture Handbook 510. – Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. – 1979. – 200 p.

2. Дренова Н.В., Кондратьев М.О., Харченко А.А., Цымбал Ю.С., Сухолозова Е.А., Квашнина Н.А., Джалилов Ф.С. Рябина (*Sorbus* spp.) как потенциальное растение – хозяин возбудителя бактериального ожога плодовых культур (*Erwinia amylovora*) в Российской Федерации // Фитосанитария. Карантин растений. - 2020. - №4 (4). - С.46-64.

3. Игнатов А. Н., Пунина Н. В., Матвеева Е. В., Корнев К. П., Пехтерева Э. Ш., Политыко В. А. Новые возбудители бактериозов и прогноз их распространения в России // Защита и карантин растений. – 2009. – №4. – С.38 – 40.

4. Weißhaupt S., Köhl L., Kunz S., Hinze M., Ernst M., Schmid A., Voegelé R.T. Alternative Inoculum Sources for Fire Blight: the Potential Role of Fruit Mummies and Non-Host Plants // Plant Pathology. – 2016. – 65 (3). – С.470-483.

5. ICMP 20121 – *Erwinia amylovora* (Burrill 1882) Winslow et al. / Systematics Collections Data. URL: <https://scd.landcareresearch.co.nz/Specimen/ICMP%2020121?collection=ICMP&searchCollection=ICMP&query=Juglans&currentDisplayTab=list&pageNumber=0&sortField=relevance> (дата обращения: 17.05.2021).

**Особенности репродуктивной стратегии самок  
эктопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.) в  
лабораторном режиме разведения**

*Дрозда В.Ф., Статкевич О. И. НУБиП Украины «Национальный  
университет биоресурсов и природопользования Украины»  
(г. Киев, Украина)*

[Statkevych O. I., Drozda V. F. Features of the reproductive strategy of ectoparasite females *Habrobracon hebetor* Say. in the laboratory breeding mode]

**АННОТАЦИЯ.** Детальное исследование репродуктивной системы самок было определяющим для получения высокожизнеспособных стартовых популяций габробракона для практических нужд. Нами впервые предложена операционная технология разведения культуры с высокой мотивационной активностью. Это абстрактное понятие, включающее в себя физиологические, трофические и этологические характеристики, которые вполне коррелируют с хозяйственной эффективностью видов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** биоматериал, самки, плодовитость, продуктивность, диета, фитофаг.

**ANNOTATION.** A detailed study of the reproductive strategy of females was decisive for obtaining long-term starting *H. hebetor* Say. populations for practical needs. We have for the first time proposed an operational technology for breeding crops with high motivational activity. This is an abstract concept that incorporates such physiological, trophic and ethological characteristics that are fully correlated with the practical efficiency of species.

**KEY WORDS:** biomaterial, female, fertility, productivity, diet, phytophage.

По оценке специалистов, масштабами лабораторного разведения и использования эктопаразита габробракона относится к основным средствам биологической защиты сельскохозяйственных насаждений от комплекса чешуекрылых фитофагов, в частности, совок, листовёрток, огневков, молей, пядениц и др. Существующие технологии доместики энтотофага достаточно фрагментарны, поэтому для их обособования необходимы значительные интеллектуальные усилия. Иссле-



дования, которые проводятся в НУБиП Украины за последние 5 лет показали перспективу повышения технологичности массового выращивания габробракона со сравнительно незначительными затратами материальных ресурсов.

В наших исследованиях особое внимание уделяли репродуктивной стратегии *H. hebetor* Say. В лабораторном режиме подробно исследовали специфику и характер оогенеза самок габробракона. Энтомофага выращивали на гусеницах большой восковой огневки (*Galleria mellonella* L.). Характер и специфику оогенеза энтомофага изучали путем прижизненного препарирования гонад самок на разных этапах жизни имаго.

Известно, что процесс формирования яиц эктопаразита протекает в синовигенном режиме, а это значит, что часть яиц формируется в фазе куколки, а часть на стадии имаго[1]. В то же время показано, что полноценное протекание оогенеза самок полностью зависит от употребления диеты в виде углеводов, это нектар цветов и падь (сладкие выделения тлей), а также белка в виде пыльцы цветов. Другим важным источником питания энтомофага является гемолимфа насекомых-хозяев. Нами подробно исследовано как влияет питание эктопаразита на репродуктивную функцию самок.

Для циклического функционирования половой системы необходим длительный период жизни имаго. Нашими исследованиями установлено, что наибольшая продолжительность жизни лабораторных культур эктопаразита наблюдалась в результате питания 20% -ным водным раствором мальтозы и цветочной пыльцы. В частности, этот показатель составил более 30 суток, при этом увеличивалась продолжительность оогенеза, составлявшая в среднем 26 – 28 суток.

Другим не менее важным источником дополнительного питания являются соединения в составе белковых компонентов диеты. Такие составляющие рациона самки эктопаразита получают вследствие потребления гемолимфы гусениц чешуекрылых фитофагов. Серия лабораторных исследований показала, что *H. hebetor* Say. питается гемолимфой систематически. В частности, этот компонент обеспечивает цикличность сложного и важного этапа формирования яиц [3].

Исследованиями установлено, что полноценный ритмический процесс трансформации оогониев в ооциты и функционально активный вителлярый при условии употреблении гемолимфы гусениц старших возрастов: большой восковой огневки (*G. mellonella* L.), кукурузного мотылька (*Ostrinia nubilalis* Hb.), хлопковой (*Helicoverpa armigera* Hb.) и карадрина (*Spodoptera exigua* Hb.) совок. Именно такой набор насекомых-хозяев обеспечивает баланс трофических ресурсов для

нормального функционирования половой системы габробракона. В результате плодовитость самок эктопаразитов составила 163,7 яиц. В популяциях энтомофага, которые потребляли гемолимфу только лабораторных культур насекомых-хозяев (*G. mellonella* L. или *Ephestia kuehniella* Zell.) наблюдалась аритмичная продукция оогониев, замедлялся процесс роста ооцитов и происходил частичный дисбаланс трофических структур [3].

Дополнительное питание эктопаразита самок также предусматривало использование биостимуляторов. Разработка таких компонентов принадлежит отечественным ученым, относящихся к категории высоких технологий [2]. При этом, составляющей частью питательной композиции входят нативные и модифицированные ДНК и РНК из молок лосося. Путем безвекторной передачи наследственной информации получены стартовые популяции, самки которых характеризуются выраженной двигательной активностью, поисковой способностью в агроценозах, где они выполняют роль не только одноразового средства контроля численности фитофагов, а закрепляются на биоценологическом уровне.

Таким образом, лабораторные культуры характеризуются мотивационной активностью и выдерживают конкуренцию с природными популяциями. Комплексная диета для самок обеспечила полноценно производить оогонии, ооциты и яйцеклетки, а также трофические структуры на протяжении всего срока жизни самок.

#### Список литературы

1. Чумакова, Б. М. Биология размножения паразитических перепончатокрылых – наездников (Hymenoptera: Parasitica): Автореферат дис. доктора биологических наук / Б.М.Чумакова — Ленинград: Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений, 1971. — 58 с.

2. Дрозда, В. Ф., Потопальский, А. И. Особенности использования экзогенных нуклеиновых кислот в технологии выращивания дубового шелкопряда./ В. Ф. Дрозда, А. И. Потопальский/ Основы молекулярно- генетического оздоровления человека и окружающей среды, Киев: Институт оздоровления и возрождения народов Украины. 2005. С. 53– 55.

3. Способ оптимизации параметров производительности эктопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.) в условиях длительной domestикации: пат. № 13169 Україна: МПК А01К 67/00 (2018.01)/ Дрозда В. Ф., Загайко О. И.; заявитель и патентообладатель Киев, Национальный университет биоресурсов и природопользования

Украины; заявлено 13.07.2018, опубликовано 25.01.2019; Бюл. № 2.

УДК 632.12:631.8

## **Биопрепараты для эффективной минерализации растительных остатков зерновых культур**

*Евсеев В.В.*

*ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева» (г. Курган, Россия)*

[Evseev V. V. Biologics for effective mineralization of plant residues of grain crops]

**АННОТАЦИЯ.** Получена информация об условиях эффективного применения биопрепаратов-деструкторов пожнивных остатков, структуре микробного сообщества, населяющего солому яровой пшеницы, интенсивности и скорости минерализации растительных остатков, уровне накопления в почве соединений азота, состоянии популяций фитопатогенных микроорганизмов при использовании биоагентов, утилизирующих целлюлозосодержащие растительные субстраты.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** биопрепараты, биологическая активность почвы, биоценотические взаимодействия, пожнивные остатки, яровая пшеница.

**ANNOTATION.** Information was obtained on the conditions for the effective use of biological products-destructors of crop residues, the structure of the microbial community inhabiting the straw of spring wheat, the intensity and rate of mineralization of plant residues, the level of accumulation of nitrogen compounds in the soil, the state of populations of phytopathogenic microorganisms when using bioagents that utilize cellulose-containing plant substrates.

**KEY WORDS:** biological products, soil biological activity, biocenotic interactions, crop residues, spring wheat.

В последнее время в сельскохозяйственном производстве получили широкое распространение ресурсосберегающие технологии, такие как минимальная и нулевая обработка почв. Вместе с тем, процессы формирования микробного сообщества на растительных остатках в условиях применения ресурсосберегающих технологий изучены недостаточно. Особенно слабо проработан вопрос о возможности ис-

пользования биопрепаратов-деструкторов пожнивных остатков для ускоренного разложения соломы зерновых культур с целью ее минерализации и гумификации, активации полезной почвенной микрофлоры и подавления фитопатогенных микроорганизмов, зимующих и размножающихся на растительных остатках. В связи с этим целью исследования стала отработка приемов применения биопрепаратов-деструкторов стерни для эффективной минерализации растительных остатков зерновых культур, увеличения плодородия почвы, активации полезных микроорганизмов и сужения экологической ниши фитопатогенов.

Доказано, что совместное применение биопрепаратов-деструкторов пожнивно-корневых остатков пшеницы сопровождается интенсивным и ускоренным разложением целлюлозосодержащего субстрата, что обеспечивалось синергизмом во взаимодействии биоагентов, входивших в состав того и другого биопрепаратов.

Характер микробного сообщества растительных остатков и почвы коренным образом меняется в случае комбинированного (совместного) применения сразу двух биопрепаратов. В таких вариантах отмечена минимальная частота встречаемости на растительных остатках фитопатогенных микромицетов – возбудителей корневых гнилей пшеницы. Сущность изменений, происходящих после применения комбинации биопрепаратов, заключается в том, что в структуре микробного сообщества доминирующими становились не только микромицеты-антагонисты, но и бактерии, причем между ними наблюдалось кооперативное взаимодействие, что приводило с одной стороны, к существенному сужению экологической ниши фитопатогенных микромицетов, с другой – к усиленному разложению пожнивных остатков и обогащению почвы элементами питания, необходимыми как растениям, так и микроорганизмам.

Обработка биологическими препаратами отразилась на структуре урожая и других параметрах, определяющих продуктивность растений. Урожайность составила на контроле 18,0 ц/га зерна, в варианте с комбинированной обработкой препаратами Биокомпозит-коррект → Стернифаг она оказалась наиболее высокой – 25,6 ц/га. В целом, прибавки урожая от применения биологических препаратов составили 2,4 ц/га (Стернифаг) – 7,6 ц/га (Биокомпозит-коррект → Стернифаг).

## **Оценка устойчивости к пиренофорозу районированных и перспективных сортов яровой пшеницы в Курганской области**

*Евсеев В.В.*

*ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева» (г. Курган, Россия)*

[Evseev V. V. Assessment of resistance to pyrenophorosis of zoned and promising varieties of spring wheat in the Kurgan region]

**АННОТАЦИЯ.** Иммунологическая оценка устойчивости районированных сортов и перспективных линий яровой пшеницы к пиренофорозу показала, что наиболее устойчивыми следует считать сорта – Мальцевская-110 и Новосибирская-15.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пиренофороз, иммунологическая оценка, яровая пшеница, сорта и селекционные линии.

**ANNOTATION.** Immunological assessment of the resistance of zoned varieties and promising lines of spring wheat to pyrenophorosis showed that the most resistant varieties should be considered – Maltsevskaya-110 and Novosibirsk-15.

**KEY WORDS:** pyrenophorosis, immunological assessment, spring wheat, varieties and breeding lines.

Для существенного снижения развития пиренофороза первостепенное значение имеет создание и внедрение в производство устойчивых сортов. Поиск и картирование групп сцепления полезных признаков у пшеницы, а также отдельных генов, определяющих устойчивость к пиренофорозу, активно проводится как в мире, так и в нашей стране [1].

Между тем, толерантные и устойчивые к возбудителю сорта пшеницы в условиях Курганской области пока еще не выявлены. В связи с этим нами на базе межкафедральной лаборатории молекулярной биологии факультета биотехнологии Курганской государственной сельскохозяйственной академии имени Т.С. Мальцева проведена иммунологическая оценка устойчивости районированных сортов пшеницы к пиренофорозу. Для оценки вирулентности возбудителя желтой пятнистости и устойчивости пшеницы к болезни применяли метод отсеченных листьев [2].

Результаты тестирования сортообразцов по уровню распространения и развития на них заболевания позволили сгруппировать все сортообразцы в четко различимые кластеры: всего было выделено 4 группы. В 4-й группе представлен только один образец – селекционная линия Л-9А, которая отличалась максимальным поражением пиренофорозом.

Среди 12 сортообразцов пшеницы 5 отличались устойчивостью к возбудителю пиренофороза (сорта Мальцевская-110 и Новосибирская-15). Еще 4 сорта были среднеустойчивыми (средний балл поражения варьировал от 0,70 до 1,42). И, наконец, 3 сортообразца продемонстрировали относительно высокую восприимчивость, особенно селекционная линия Л-9А, которую по результатам анализа можно отнести к категории сильно восприимчивых (HS).

Показано, что районированный в Курганской области сорт яровой пшеницы Терция, отличающийся устойчивостью к бурой листовой ржавчине, обладает высокой восприимчивостью к пиренофорозу, в связи с чем, не может быть рекомендован для широкого возделывания в районах сильного распространения желтой пятнистости. Весьма осторожными следует быть в отношении сорта Геракл, а также недопустимо возделывать по стерневым фонам относительно устойчивые к пиренофорозу сорта Ария, Экада, Радуга. На жестком природном инфекционном фоне эти сорта могут потерять свою относительную резистентность.

Таким образом, впервые получена информация об уровне резистентности районированных и перспективных для возделывания на территории Курганской области сортов мягкой яровой пшеницы к возбудителю желтой пятнистости листьев. Наиболее устойчивыми следует считать сорта – Мальцевская-110 и Новосибирская-15.

#### Список литературы

1. Михайлова, Л.А. Желтая пятнистость пшеницы / Л.А. Михайлова, Н.В. Мироненко, Н.М. Коваленко. – СПб: ВИЗР, 2012. – 64 с.
2. Михайлова, Л.А., Лабораторные методы культивирования возбудителя желтой пятнистости пшеницы / Л.А. Михайлова, Е.И. Гультияева, Н.М. Кокорина // Микология и фитопатология. - 2002. - Т. 36. - Вып. 1. - С. 63 - 67.

## **Абиотические факторы среды в формировании энтомофауны в агробиоценозах подсолнечника на юге России**

*Есипенко Л.П.<sup>1</sup>, Гасиян К.Э.<sup>1</sup>, Клычников Е.С.<sup>2</sup>  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты  
растений»*

*<sup>1</sup> МОУ гимназия №87<sup>2</sup>*

[Esipenko L.P., Gasiyan K.E., Klychnikov E.S. Abiotic environmental factors in the formation of entomofauna in sunflower agrobiocenosis in southern Russia]

**АННОТАЦИЯ:** в обзоре приведены сведения о влиянии абиотических факторов среды на насекомых, об инвазиях видов насекомых-вредителей на юге России в связи с изменением климатических условий и появлении новых вредителей в агробиоценозах подсолнечника. Выявлено существование зависимости между численностью основных вредителей подсолнечника и наиболее значимыми абиотическими факторами – температурой и среднегодовым количеством выпавших осадков.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** абиотические факторы, энтомофауна, вредители, подсолнечник, изменение климата.

**ANNOTATION:** the review provides information on the influence of abiotic environmental factors on insects, on the invasion of insect pests in the south of Russia due to changes in climatic conditions and the appearance of new pests in sunflower agrobiocenoses. Revealed the existence of a relationship between the number of the main pests of sunflower and the most significant abiotic factors - temperature and average annual precipitation.

**KEY WORDS:** abiotic factors, entomofauna, pests, sunflower, climate change.

Среди сельскохозяйственных культур подсолнечник занимает одно из важнейших мест в растениеводческой отрасли в связи со своей высокой рентабельностью и распространённостью. Так, в Российской Федерации подсолнечник занимает около 70 % посевных площадей масличных культур. Одним из регионов с наибольшими посевными площадями подсолнечника и его высокой урожайностью является

Краснодарский край, где он занимает 385,9 тысяч га сельскохозяйственных земель [4].

Изучение влияния абиотических факторов на формирование энтомофауны в агробиоценозах подсолнечника важно, так как абиотические факторы оказывают значительное влияние на распространение насекомых. Наибольшее влияние оказывают температура и влажность. От температуры во многом зависит скорость онтогенеза, продолжительность жизни, плодовитость, скорость размножения взрослой особи и активность насекомого, выражающаяся в прожорливости и подвижности. Влажность и осадки влияют на распространение насекомых, на наличие их естественных врагов, регулируя развитие паразитов насекомых и воздействуя на хищников [1].

Для мониторинга и контроля экономически значимых насекомых подсолнечника, а также прогнозирования появления новых видов необходимо проследить закономерности влияния абиотических факторов среды на динамику численности насекомых, на распространение их ареалов и на формирование ими сообществ на определённой территории [1, 2].

Климатические условия юга России, на фоне глобального потепления в настоящее время постепенно изменяются. Среднегодовая температура в Южном федеральном округе в период с 1990 по 2012 год возросла на 2,3 °С, уменьшилось среднегодовое количество осадков, увеличилось количество погодных аномалий в виде сильных заморозков, длительных оттепелей и появлением значительного количества засушливых периодов [5]. Мы проследили изменения среднегодовой температуры и среднегодового количества выпавших осадков в период с 2011 года по 2018 год [3], для того чтобы обнаружить влияние этих абиотических факторов на численность и распространённость основных вредителей подсолнечника.

Изменение климата подразумевает под собой опасность проникновения в Россию новых вредителей подсолнечника. Так в агробиоценозах подсолнечника на юге России стали появляться ранее нехарактерные насекомые-вредители среди которых хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hb.), дерновые муравьи (*Tetramorium caespitosum* L.; *Formica rufibarbis* F.; *Lasius niger* L.; *Lasius flavus* L.; *Solenopsis fugax* L.), цикадка белая (*Metcalfa prunosa* Say.), южная подсолнечниковая шипоноска (*Mordelista parvuliformis* Stschegol-Bar), оленка мохнатая (*Epicometis hirta* Poda), красноголовая шпанка (*Epicauta erythrocephala* P.) и другие [5].

В результате сопоставления данных о наличии фитофагов на культуре подсолнечника в Краснодарском крае в период с 2011 по



2018 год было установлено, что в засушливый период наблюдается увеличение численности *Agriotes sputator* L., *A. gurgistanus* Fald., *Selatosomus latus* F. (проволочники), *Helicoverpa armigera* Hb. (хлопковая совка), в то же время увеличение влажности воздуха в весенний период ведет к нарастанию численности *Melanogryllus desertus* Pall. (сверчка степного). Таким образом, была выявлена зависимость численности экономически опасных объектов на подсолнечнике от абиотических факторов.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края в рамках научного проекта р\_Наставник\_Краснодар № 20-416-235006.*

#### Список литературы

1. Замотайлов, А.С. Экология насекомых в агроландшафтах: курс лекций для обучения по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль) – Энтомология / сост. А. С. Замотайлов, И. Б. Попов, И. В. Бедловская. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 70 с.
2. Кремнева, О.Ю. Оценка эффективности ловушек насекомых различных конструкции для фитосанитарного мониторинга / О.Ю. Кремнева, В.Т. Садковский, Ю.Г. Соколов, В.Я. Исмаилов, Р.Ю. Данилов // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. - № 1 (61). – С. 52-55.
3. Летопись погоды [Электронный ресурс]: Погода и климат: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php>.
4. Россельхозцентр: [сайт]. – Режим доступа: <https://rosselhoccenter.com/>.
5. Семеренко, С.А. Изменение видового состава насекомых-вредителей подсолнечника в условиях юга России / С.А. Семеренко // *Защита и карантин растений*. – 2020. – № 3. – С. 22-26.

## **Злаковые сорные растения в посевах пропашных культур степной зоны Краснодарского края**

*Закота Т.Ю.*

*ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург - Пушкин, Россия)*

[Zakota T.Yu. Grass weeds in the crops of row crops of the steppe zone of Krasnodar region]

**АННОТАЦИЯ.** Определена вредоносность доминирующих сорных растений семейства Роасеае в посевах кукурузы, подсолнечника и сои. Кроме того, выявлены особенности распространения злаковых сорных растений в посевах пропашных культур. Результаты исследования помогут обосновать практические мероприятия, направленные на борьбу с сорняками.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** злаковые сорные растения, пропашные культуры, фитосанитарный мониторинг, прогноз, доминирующие виды.

**ANNOTATION.** The harmfulness of the dominant weed plants of the Poaceae family was determined in the crops of corn, sunflower and soy. Besides, the peculiarities of the distribution of grass weeds are revealed in the crops of row crops. The results of the study will help to justify practical measures aimed to weed control activities.

**KEY WORDS:** grass weeds, row crops, phytosanitary monitoring, forecast, dominant species.

Сорные растения семейства Злаковые (Роасеае Barnhart) или Мятликовые (Gramineae Juss.) являются широко распространенными и трудноискоренимыми в посевах полевых культур. Злаковые сорные растения быстро размножаются многочисленными семенами, образуя густую, непроходимую поросль. Пробиваясь сквозь толщу земли, они обезвоживают и обедняют почву, тем самым значительно снижают урожайность сельскохозяйственных растений [1].

Исследования проводились на территории трех хозяйств Славянского района Краснодарского края: ООО «Приволье», ООО «Цемдолина», ИП «Старцев» в вегетационный сезон 2016–2019 гг. в посевах пропашных культур – кукурузы, подсолнечника, сои.

В результате проведенного фитосанитарного мониторинга в по-

севах изучаемых культур обнаружено 78 видов сорных растений. Выявлено, что злаковые сорные растения входят в группу ведущих семейств сеgetального элемента флоры степной зоны Краснодарского края. Удельный вес сорных растений семейства Poaceae в составе флористического спектра составил 20,5% (16 видов).

Анализ данных по проективному покрытию и частоты встречаемости сорных растений показал, что в посевах исследуемых пропашных культур наиболее часто (60–80%) и при высокой степени обилия (среднее значение проективного покрытия вида на одном поле в посеве данной культуры более 1,5%) присутствовали два однолетних вида семейства Poaceae: просо куриное (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) и щетинник сизый (*Setaria pumila* (Poir.) Schult.). Также выявлено четыре вида сорных растений с частотой встречаемости 40–60% при среднем классе обилия (0,5–1,5%): многолетние корневищные – лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), однолетние – плевел многоцветный (*Lolium multiflorum* Lam.), просо волосовидное (*Panicum capillare* L.). Самую значительную часть составляют 10 видов злаковых сорных растений, встречающихся не более чем на 40% полей с низким классом обилия (0,01–0,5%): однолетние - овсюг пустой (*Avena fatua* L.), костер полевой (*Bromus secalinus* L.), ячмень мышиный (*Hordeum murinum* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* (L.) Beauv.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), росичка кроваво-красная (*Digitaria sanguialis* (L.) Scop.), многолетние корневищные – сорго алеппское (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), свинорой пальчатый (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), канареечник тростниковидный (*Phalaris canariensis* L.). Большинство видов из данной группы выявлены на краю поля и являются рудерально-сеgetальными сорными растениями.

Как следует из флористического анализа большая часть зарегистрированных видов сорняков принадлежит к биологической группе однолетние растения, в то время как доля корневищных многолетников составила 37,5%.

Далее были вычислены средние значения частного индекса (ЧИ) ожидаемого вреда доминирующих злаковых сорняков для выявления вклада в засорение посевов определенной культуры и выработке прогноза их развития в следующий полевой сезон.

Минимальные средние значения ЧИ ожидаемого вреда просо куриного и щетинника сизого были зафиксированы в посевах подсолнечника (0,9 и 1,1 балл соответственно). В посевах кукурузы выявлены наиболее высокие показатели засоренности щетинником сизым (ЧИ =

3 балла). Максимальные значения ЧИ просо куриного отмечены в посевах сои (ЧИ = 2 балла).

Таким образом, посевы пропашных культур характеризуются высоким уровнем засоренности злаковыми сорными растениями, преобладающими из которых являются однолетние виды. Формирование комплекса видов сорных растений семейства *Poaceae* в степной зоне Краснодарского края не случайно, и многолетний прогноз предсказывает их участие в агрофитоценозах. Выявленные нами показатели вклада злаковых сорных растений в засорение агроценозов имеют теоретическую и практическую значимость для сельскохозяйственного производства и должны стать основой выработки стратегии борьбы с ними.

#### Список литературы

1. Баздырев, Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений / Г.И. Баздырев. – М.: Колос, 2004. – 328 с.

УДК 632.954:632.954 (476)

### **Оценка эффективности послевсходовых гербицидов в посевах кормовых бобов в Беларуси**

*Запрудский А.А., Привалов Д.Ф. РУП «Институт защиты растений»  
(аг. Прилуки, Минский район, Беларусь)*

[Zaprudski A.A., Privalov D.F. Evaluation of post-emergent herbicides efficiency in fodder bean crops in Belarus]

**АННОТАЦИЯ.** Применение гербицидов в фазе 1–3 настоящих листьев кормовых бобов и ранние фазы роста сорняков позволило сохранить 8,4–11,5 ц/га зерна культуры, что обеспечило получение чистого дохода в размере 46,4–131,2 долл./га, при уровне рентабельности 58,8–324,3 %.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кормовые бобы, сорняки, гербициды, эффективность, урожайность.

**ANNOTATION.** Herbicides application at 1–3 fodder bean true leaves stage and early stages of weeds development has allowed to keep 8,4–11,5 cwt of crop grain/ha at the level of profitability 58,8–324,3 %.

**KEY WORDS:** forage beans, weeds, herbicides, efficiency, yield.

Одним из лимитирующих факторов, способствующих снижению зерновой продуктивности кормовых бобов, является засоренность посевов сорными растениями. Данная культура характеризуется медленным ростом и развитием в ранний период вегетации, что не позволяет растениям успешно конкурировать с сорняками. Вместе с тем, применение почвенных гербицидов в посевах культуры не всегда оправдывается в засушливых погодных условиях, поэтому расширение ассортимента послевсходовых препаратов в посевах культуры является актуальным и представляет научный и практический интерес [1, 2, 3].

Исследования проводились в 2015–2020 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах кормовых бобов сорта Стрелецкие согласно общепринятым методикам [4]. Агротехника возделывания культуры общепринятая для центральной агроклиматической зоны Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая с содержанием гумуса 1,8–1,9 %, рН – 6,1–6,3, подвижных форм фосфора – 205,0 мг/кг, калия – 290 мг/кг почвы.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Без применения гербицида; 2. Корум, ВРК (*бентазон*, 480 г/л + *имазамокс*, 22,4 г/л) + ПАВ ДАШ – 1,5+1,0 л/га; 3. Пульсар, ВР (*имазамокс*, 40 г/л) – 1,0 л/га; Базагран, ВР (*бентазон*, 480 г/л) – 3,0 л/га; 4. Гермес, МД (*хизалофоп-П-этил*, 50 г/л + *имазамокс*, 38 г/л) – 0,9 л/га. Препараты вносили поделночно однократно в фазе 2-х настоящих листьев культуры в ранние фазы роста и развития сорняков. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б.А. Доспехова [5]. Расчет экономической эффективности произведен в ценах на 2020 г.

В среднем за 2015–2020 гг. установлено, что применение гербицида Корум, ВРК + ПАВ ДАШ (1,5 + 1,0 л/га) обеспечило снижение численности однолетних двудольных и злаковых сорных растений на 83,1 % их вегетативной массы – на 85,6 % относительно варианта без применения гербицида.

При обработке посевов препаратом Базагран, ВР (3,0 л/га) биологическая эффективность против однолетних двудольных сорняков по численности составила 90,2 %, по вегетативной массе – 89,3 %. В варианте опыта Пульсар, ВР (1,0 л/га) снижение численности однолетних двудольных и злаковых сорных растений было на уровне 72,1 % их вегетативной массы – 73,4 %.

Вместе с тем, применение баковой смеси препаратов Пульсар, ВР + Базагран, ВР (0,5 + 1,5 л/га) в посевах культуры обеспечило биологическую эффективность против однолетних двудольных сорня-

ков по численности – 90,1 %, по вегетативной массе 89,4 %. При этом снижение численности проса куриного составляло 76,3 %, а их вегетативной массы – 78,4 %. Опрыскивание посевов культуры гербицидом Гермес, МД (0,9 л/га) способствовало получению биологической эффективности против однолетних двудольных сорняков по численности 90,2 % по их вегетативной массе – 91,4 %. Снижение численности проса куриного составило 77,1 %, вегетативной массы – 78,4 %, пырея ползучего – 71,1 и 72,8 %, соответственно [3].

В целом, применение гербицидов листового действия в посевах кормовых бобов позволило достоверно сохранить в среднем за 2015–2020 гг. от 8,4 до 11,5 ц/га зерна за счет большего числа бобов на растении и массы 1000 зерен к уборке. При этом условный чистый доход колебался от 46,4 долл./га в варианте Базагран, ВР (3,0 л/га) до 131,2 долл./га в варианте Гермес, МД (0,9 л/га).

#### Список литературы

1. Запрудский, А. А. Эффективность послевсходового применения гербицидов в защите кормовых бобов от сорных растений / А.А. Запрудский [и др.]. // Земледелие и защита растений. – 2018. – № 4. – С. 33–35.
2. Запрудский, А. А. Эффективность применения послевсходовых гербицидов в посевах кормовых бобов / А.А. Запрудский, Е.В. Пенязь, Д. Ф. Привалов // Защита растений: сб. науч. тр. / Ин-т защиты растений. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2020. – Вып. 44. – С. 29–34.
3. Запрудский, А. А. Защита кормовых бобов от вредных организмов в Республике Беларусь / А. А. Запрудский [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 1 (37). – С. 37–46.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; рец.: В. В. Лапа, Ю. М. Забара. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.

## **Результаты фитосанитарной оценки Английских роз коллекции Никитского ботанического сада**

*Звоначева Л.Н., Клименко З.К., Зыкова В.К., Карпова Е.Н.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН» (г. Ялта, Россия)*

[Zvonareva L.N., Klimenko Z.K., Zyкова V.K., Karpova E.N. Results of the phytosanitary assessment of English roses cultivars of the Nikitsky botanical gardens collection]

**АННОТАЦИЯ.** Установлены основные биотические факторы снижающие декоративность интродуцированных сортов английских роз в условиях Южного берега Крыма. Определены 5 видов фитофагов и 4 вида фитопатогенов. Среди изученных сортов выявлены слабо поражающиеся грибными заболеваниями и в меньшей степени повреждающиеся вредителями сорта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** садовые розы, фитопатоген, фитофаг, поражаемость

**ANNOTATION.** The main biotic factors that reduce the decorative-ness of the introduced cultivars of English roses in the conditions of the Southern coast of Crimea have been established. 5 species of phytophages and 4 species of phytopathogens have been identified. Low affected by fungal diseases and to a lesser extent are damaged by pests cultivars were identified.

**KEY WORDS:** garden roses, phytopathogen, phytophage, susceptibility.

В настоящее время в коллекции садовых роз Никитского ботанического сада проходит изучение 29 сортов Английских роз – сортов селекционера Дэвида Остина, обладающих декоративными качествами сортов старинных роз (формой цветка, густомахровостью, ароматом) и биологическими особенностями (обилие, длительность, многократность цветения, устойчивость к болезням и вредителям), свойственными современным сортам [2,3].

Для 14 сортов завершено комплексное изучение, включающее фитосанитарную оценку с определением видового состава фитофагов и возбудителей основных болезней. Оценка поражаемости Английских роз грибными болезнями проводилась на естественном инфекционном

фоне по 5-ти бальной шкале[5].

Видовой состав вредителей изучался путем визуального осмотра генеративных и вегетативных органов растений 1 раз в 7-10 дней. Образцы повреждений анализировали под биноклем в лабораторных условиях[4].

Выявлено 5 видов фитофагов. Были зафиксированы повреждения оленкой мохнатой (*Tropinota hirta* Poda) и бронзовкой золотистой (*Ce-tonia aurata* Linnaeus.), носящие массовый характер у четырех сортов 'Pat Austin', 'Heritage', 'Eglantyne', 'Winchester Cathedral'. Также были обнаружены единичные повреждения паутинным клещом (*Tetranychus urticae* Koch), зеленой розанной тлей (*Macrosiphum rosae* L.) и розанной листоверткой (*Archips rosana* L.)[1].

Определен видовой состав фитопатогенов, из которых наиболее вредоносными являются: мучнистая роса (*Podosphaera pannosa* (Wallr.) De Bary), черная пятнистость (*Diplocarpon rosae* F.A.Wolt), ржавчина (*Phragmidium tuberculatum* Jul. Müll.) и серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.)[1]. Выявлены 8 сортов, не поражающиеся перечисленными заболеваниями: 'Brother Cadfael', 'Graham Thomas', 'Heritage', 'Pat Austin', 'Winchester Cathedral', 'Willam Morris', 'The Alnwick Rose', 'Crocus Rose'[2].

Установлено, что при своевременном проведении защитных мероприятий малоопасными пестицидами и обеспечении хорошей циркуляции воздуха в посадках экспозиций с этими сортами инфекционный фон можно снизить и добиться характерных для сортов Английских роз высокой декоративности, а также сильного аромата и красивой формы цветков.

По высоким декоративным и биологическим признакам, а также низкой поражаемости грибными болезнями и вредителями выделено 5 сортов ('Brother Cadfael', 'Graham Thomas', 'Willam Morris', 'The Alnwick Rose', 'Crocus Rose'), которые рекомендуются для вертикального озеленения ЮБК, а также в дальнейших селекционных исследованиях по созданию отечественных сортов[3].

#### Список литературы

1. Балыкина Е.Б., Клименко З.К., Звонарева Л.Н., Плугатарь С.А., Рыбарева Т.С. Вредители и болезни сортов садовых роз коллекции Никитского ботанического сада. // Вестник Тверского университета. Серия: Биология и экология. – №4. – 2017. – С.92 – 102.
2. Карпова Е.Н., Клименко З.К., Плугатарь С.А., Зыкова В.К. Краткие результаты изучения сортов Д. Остина с целью культивирования на юге России // Новости науки в АПК. – 2019. - №1-2(2). – С. 77-



80.

3. Клименко З.К., Зыкова В.К., Кузьменко Д.К., Кравченко И.Н. Результаты интродукции сортов Д. Остина в условиях Южного берега Крыма // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. - №63. – С. 38-44.

4. Митрофанов.В.И., Васильева Е.А., Ткачук В.К. Методические рекомендации по защите декоративных растений. – Ялта. – 46с.

5. Семина С.Н., Клименко З.К., Тимошенко Н.М. Методические рекомендации по интегрированной защите роз от болезней. – 1988. – Ялта. – 25с.

УДК 632.92:632.93:634.1/7

## **Инвизионные вредные организмы плодовых культур в Центрально-Нечерноземной зоне России в условиях глобального потепления**

*Зейналов А.С., Орел Д.С.*

*ФГБНУ «Федеральный научный селекционно-технологический центр  
садоводства и питомниководства» (г. Москва, Россия)*

[Zeynalov A.S., Orel D.S. Invasive pests of fruit crops in the Central Non-Chernozem zone of Russia in the context of global warming]

**АННОТАЦИЯ.** Глобальное потепление привело к значительному расширению ареала многих вредных организмов плодовых культур. Нередко они становятся доминирующими в новых агроэкологических условиях. Предотвращение их проникновения, распространения и накопления является актуальной задачей.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вредители, болезни, инвазия, плодовые культуры.

**ANNOTATION.** Global warming has led to a significant expansion of the range of many pests in fruit crops. They often become dominant in new agro-ecological conditions. Preventing their penetration, spread and accumulation is an urgent task.

**KEYWORDS:** pests, diseases, invasion, fruit crops.

В последние десятилетия на территории Центрального района Нечерноземной зоны России на плодовых культурах нами зарегистри-

ровано большое количество инвазионных вредных организмов. Благодаря глобальному потеплению они успешно адаптируются. Активный обмен посадочным материалом, изменение технологий выращивания, сортового состава, систем и средств защиты растений способствуют не только накоплению, но и интенсивному развитию их в указанном регионе [1, 2, 5].

Значительная часть чужеродных вредителей и возбудителей болезней ежегодно наносят ощутимый вред, предотвратить который становится невозможным без специальных комплексных систем защитных мероприятий. Среди них обыкновенная грушевая медяница (*Psylla pyri* L.), сливовая плодожорка (*Grapholitha funebrana* Tr.), вишневая (*Rhagoletis cerasi* L.) и облепиховая (*Rhagoletis batava* Hering) мухи, западный ржавчинный клещ (*Aculops berochensis* Keifer et Delley) на сливе, ржавый клещ (*Aceria schlechtendali* Nal.) на яблоне, галловый клещ на облепихе (*Aceria hippophaena* Nalepa), ржавчина груши (*Gymnosporangium sabinae* (Dickd.) Wint.), монилиоз (*Monilia cinerea* Bon.) и антракноз (*Glomerella cingulata* (Stamen) Spauld et Schrenk) вишни.

Ежегодно увеличивается степень вредоносности, расширяется ареал древесницы въедливой (*Zeuzera pyrina* L.) и войлочного клеща (*Phyllocoptes malinus* Nalepa) на яблоне, плодожорки (*Laspeyresia pyrivora* Danil.), большой грушевой медяницы (*Psylla pyrisuga* Frst.) и долгоносика-цветоеда (*Anthonomus pyri* Koll.) на груше, толстоножки (*Eurytoma schreineri* Schr.) на сливе и абрикосе, медяницы (*Psylla hippophaes* Trst.) на облепихе.

Несмотря на непродолжительный период после проникновения, некоторые инвазионные вредные организмы встречаются во всех плодовых насаждениях нашего региона. Обыкновенная грушевая медяница в Центральном районе Нечерноземной зоны появилась на рубеже XX и XXI вв., однако в настоящее время встречается повсеместно, заселяя все растения груши в саду, дает до 4-х поколений за сезон. Не повреждаемых сортов не отмечено, к менее повреждаемым можно отнести сорта Память Тимофеева, Лада, Чижовская, однако со временем и они становятся более восприимчивыми [3]. К данной категории можно отнести сливовую плодожорку, которая ежегодно развивается в двух поколениях (нередко численность второго поколения значительно превышает численность первого), повреждает сорта всех сроков созревания, приводит к массовому осыпанию плодов и заражению их серой гнилью. Плоды разных сортов вишни и черешни повреждаются вишневой мухой от 21 % до 75 % [4], облепихи *R. batava* от 26 % до 80 %. *A. schlechtendali* встречается практически во всех насаждениях

яб-лони, численность подвижных особей достигает 1018 на 1 лист или 25,5 на 1см<sup>2</sup>.

Еще в начале 2000-х гг. монилиоз и антракноз на вишне, ржавчина на груше отмечались на отдельных сортах на единичных растениях. В настоящее время, особенно в холодные и влажные весны, *M. cinerea* поражает все сорта (иммунных или устойчивых сортов нами не отмечено). При отсутствии интенсивных защитных мероприятий приводит к резкому снижению продуктивности растений. Сильно пораженные растения погибают в течение 2-3-х лет. В конце XX в. антракноз *G. cingulata* был обнаружен только на одном сорте вишни - Гриот Московский. В 2020 г. были заражены большинство сортов. Пораженность плодов достигала 80 %. Также 100 % распространность ржавчины *G. sabinae* наблюдается на растениях груши, что при отсутствии защитных мероприятий приводит к развитию болезни в сильной степени.

Благоприятные погодные условия способствуют быстрому распространению недавно обнаруженных вредных организмов. В 2017 г. было зафиксировано единичное повреждение древесницей вездливой

*Z. pyrina* в яблоневом саду, однако к 2020 г. заселенность растений достигла 7 %. Также наблюдается значительное изменение в биоэкологии и вредоносности фитофагов. Поврежденные *E. schreineri* плоды сливы и абрикоса не всегда осыпаются раньше времени, сохраняются до сбора урожая, что создает определенные сложности в селекционной деятельности.

Учитывая сложившуюся обстановку, в том числе отсутствие или недостаточность наличия активных природных антагонистов инвазивных вредных организмов, следует максимально контролировать и ограничивать пути их проникновения, а также своевременно ликвидировать возникающие очаги, не допускать накопления и распространения их по региону.

#### Список литературы

1. Беньковская, М.Я. Чужеродные жесткокрылые насекомые европейской части России /М.Я. Беньковская// Автореф. дис. док. биол. наук: МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2017. – 46 с.
2. Зейналов, А.С. Вишневая муха становится опасным вредителем в Подмоскowie /А.С. Зейналов// Защита и карантин растений. – 2013. – С. 39-40.
3. Зейналов, А.С., Грибоедова, О.Г. Особенности биологии и методов борьбы с грушевой медяницей в Нечерноземной зоне /А.С. Зейналов, О.Г. Грибоедова// Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 38(1). – С. 169-175.

4. Зейналов, А.С. Биоэкологические особенности развития вишневой мухи *Rhagoletis cerasi* (L. 1758) (Diptera: Tephritidae) в Центрально-Нечерноземной зоне России /А.С. Зейналов// Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55(1). – С. 174-183.

5. Мусолин, Д.Л., Саулич, А.Х. Современное изменение климата и насекомые: кто-то теряет, а кто-то находит /Д.Л. Мусолин, А.Х. Саулич// Мат. XV съезда Русского энтомологического общества. Новосибирск. – 2017. – С. 340-341.

УДК 632.939

## **Применение LED ловушек в России**

*Зеленский Р.А., Половинко А.Л.  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)  
МАОУ ЛИЦЕЙ № 64*

[Zelensky R.A., Polovinko A.L. Application of LED traps in Russia]

**АННОТАЦИЯ.** Представлены данные по анализу применения светодиодных ловушек с целью фитосанитарного мониторинга и массового снижения численности экономически значимых насекомых на территории Российской Федерации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** LED ловушки, фитосанитарный мониторинг, насекомые, снижение численности.

**ANNOTATION.** The data on the analysis of the use of LED traps for the purpose of phytosanitary monitoring and a massive decrease in the number of economically significant insects on the territory of the Russian Federation are presented.

**KEY WORDS:** LED traps, phytosanitary monitoring, insects, pest reduction.

Высокий уровень химизации сельского хозяйства приводит к возникновению резистентности у экономически значимых насекомых, что в свою очередь вызывает необходимость постоянного увеличения концентрации применяемых пестицидов, что оказывает пагубное влияние на теплокровных животных, человека и окружающую среду. Это создало необходимость поиска и создания новых, более экологических средства и методов борьбы с вредителями

сельскохозяйственных культур.

Начиная с 2010 года на базе «Федерального научного центра биологической защиты растений» началась работа по созданию мобильных устройств с привлекающим элементом в виде светодиодов. Были разработаны устройства для проведения фаунистических исследований, мониторинга и массового снижения численности вредной энтомофауны. Проведенные исследования позволили выделить световое излучение с максимальными привлекающими способностями в диапазоне 365-395 нм [1].

В соответствии с поставленными задачами по применению устройств, были созданы сменные насекомоприемники для отлова и консервации энтомофауны с положительным светотаксисом и высвобождением полезных видов. Проведенные исследования эффективности устройств в разных регионах России с разнообразными агроклиматическими условиями подтвердили возможность привлечения энтомофауны различных отрядов.

В 2018 году была доказана высокая эффективность LED ловушек конического и аспирационного типов по привлечению чешуекрылых насекомых в агроценозе подсолнечника на территории центральной зоны Краснодарского края [4].

Так же, оценка эффективности устройств проводилась в агроценозе кукурузы, в той же агроклиматической зоне, с преимущественным привлечением представителей отряда жесткокрылые семейств Heteroceridae и Hydrophilidae [5].

Испытание LED ловушки конического типа в летний период 2019 года в Пушкинском районе, г. Санкт-Петербург на плодово-ягодных культурах (груша, слива, яблоня, клубника, смородина) и культурах полевого севооборота, показали высокую эффективность привлечения представителей отряда Lepidoptera от 127 до 227 экземпляров на ловушку, представителей отрядов Diptera до 50 экз., Coleoptera до 13, Hymenoptera, Hemiptera, Neuroptera единично до 7 экз. [2]

Проводимые исследования в плодовом саду на яблоне и расчеты индексов разнообразия видов доказывают эффективность ранее проведенных исследований в сравнении с ловушкой Малеза [3].

В 2020 году были выполнены опыты по оценке эффективности привлечения *Helicoverpa armigera* LED ловушкой конического типа в сравнении со стандартным методом определения начала лета (феромонной ловушкой). Анализ полученных данных показывает идентичные пики начала лета насекомых. Количество отловленных особей светодиодной ловушкой оказалось больше, это связано с привлечением световым излучением не только самцов, но и самок

популяции.

Таким образом, LED устройства могут быть использованы сельхозтоваропроизводителями LED со стандартными методами или же заменить их полностью. Внедрение светодиодных ловушек в системы интегрированной защиты растений позволят снизить количество обработок химическими веществами, что в свою очередь даст возможность сократить затраты и пестицидную нагрузку на окружающую среду.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края в рамках научного проекта р\_Наставник\_Краснодар № 20-416-235006.

#### Список литературы

1. Кремнева, О.Ю. Оценка эффективности ловушек насекомых различных конструкций для фитосанитарного мониторинга / О.Ю. Кремнева, В.Т. Садковский, Ю.Г. Соколов, В.Я. Исмаилов, Р.Ю. Данилов // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. – С.52-55.
2. *Определитель насекомых юга России: учеб. пособие* / ред. К.С. Артохин. – Ростов н/Д: Foundation, 2016. – 1036 с.
3. Пачкин А. А., Кремнева О. Ю. и др. *Приборное обеспечение фитосанитарного мониторинга и элементов экологизированной защиты плодового сада* // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2019. Т. 56.
4. Пачкин А. А., Попов И. Б., Кремнева О. Ю., Зеленский Р. А. *Применение светоловушек для отлова насекомых в агроценозе подсолнечника* // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 12.
5. Pachkin A., Kremneva O., Zelensky R., Kurilov A., Danilov R., Popov I. *Comparative assessment of the efficiency of light traps of various design in corn agrocenosis* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019. 2019.

## **Перспективы использования нового полифункционального регулятора роста Стивин на сое в условиях ЦЧР**

*Зими́на Т.В., Рябчи́нская Т.А., Бобрешова И.Ю.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений» (Воронежская обл., п. Рамонь, Россия)*

[Zimina T.V., Ryabchinskaya T.A., Bobreshova I.Yu. Prospects for the use of a new multifunctional growth regulator Stevin on soybeans in the Central Black Region]

**АННОТАЦИЯ.** Приведены результаты полевых испытаний нового биологического регулятора роста растений Стивин на сое в условиях ЦЧР. Показано положительное влияние препарата на ростовые, фотосинтетические процессы, формирование репродуктивных органов и в целом – на увеличение продуктивности культуры. Установлены сортовые различия по отзывчивости сои на обработку регулятором роста. При однократной обработке вегетирующих растений в оптимальной норме применения повышение урожайности культуры достигало 20 % и более.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, регулятор роста растений, Стивин, индукция иммунитета, повышение урожайности, структура урожая.

**ANNOTATION.** The results of field trials of the new biological plant growth regulator Stivin on soybeans in the central black earth region are presented. Shown a positive effect of the drug on growth, photosynthetic processes, the formation of reproductive organs and, in general, on an increase in the productivity of the culture varietal differences in the responsiveness of soybeans to processing with a growth regulator have been established. With a single treatment of vegetative plants at the optimal rate of application, the increase in crop yield reached more than 20 %.

**KEY WORDS:** soybeans, plant growth regulator, stevin, immunity induction, yield enhancement, crop structure.

Соя является одной из самых ценных культур, обеспечивающих потребность пищевой промышленности и животноводства в высокобелковых продуктах и занимает в нашей стране около 2 млн. посевных площадей. Традиционно благоприятными зонами для ее возделывания являются Амурская область, Краснодарский и Ставропольский края. В

последнее десятилетие соя активно продвигается в растениеводческие районы ЦЧР, поскольку по агроклиматическим условиям они также являются благоприятными для возделывания данной культуры. В настоящее время в Черноземье соей засеивается более 0,5 млн. га при средней урожайности на уровне 10-15 ц/га. Постепенно вместе с культурой расширяется список вредных объектов, снижающих продуктивность данной культуры. Лимитирующим фактором в агротехнологиях выступает также резкое глобальное изменение климатических условий во всем мире, приводящее к абиотическим стрессам растений. Широкое использование гербицидов в сельскохозяйственном производстве создает для большинства сельскохозяйственных культур условия, существенно усиливающие действия данных неблагоприятных факторов. В этих условиях важным приемом в растениеводческих агротехнологиях является повышение адаптационных возможностей растений к комплексу негативных факторов среды. И самым перспективным направлением в достижении данной цели является использование полифункциональных регуляторов роста растений.

В ФГБНУ «ВНИИЗР» разработан биологический регулятор роста растений на основе растительных компонентов (биологически активные вещества-элиситоры из плодоземлементов винограда и сахарной свеклы), который прошел широкую полевую апробацию на основных сельскохозяйственных культурах и показал высокую эффективность в повышении продуктивности, индукции приобретенного иммунитета, а также усиление антистрессовых свойств растений. В Воронежской области течение 3 лет проходили испытания препарата в полевых опытах на производственных посевах сои. Обработку Стивинином проводили ранцевым опрыскивателем однократно в фазу 2-3 тройчатых листьев, в это же время посева, как правило, обрабатывали гербицидами. Площадь опытных делянок 25-30 м<sup>2</sup>, посев сои узкорядный, при этом ежегодно отличался сортовым разнообразием – сорта: Мерлин, Волма, Сенатор.

В 2017 г. при сравнении 2 технологий применения препарата (обработка семян и опрыскивание растений (сорт Мерлин) в фазу 3-4 тройчатых листьев) в нормах применения от 50 до 70 мл/т или /га было установлено полифункциональное действие его на культуру. При обработке семян отмечено иммунизирующее действие препарата в первой половине лета на уровне 16-22 %. Приобретенный иммунитет усиливался с развитием растений: во второй половине лета при развитии антракноза на уровне 16-25 % иммунизирующий эффект в вариантах опыта составлял 28-31 % и снизился только к созреванию бобов до 8-12 %. В вариантах опыта, где проводилась обработка растений в пери-



од вегетации, пролонгированное защитное действие Стивина в отношении антракноза было максимальным (25 %) – при норме применения 50 мл/га. Двукратное применение препарата при обработке семян и вегетирующих растений в норме применения 50 мл/т и /га показало слабое иммунизирующее действие (не более 6-8 %), по-видимому, из-за десенсибилизации иммунной системы растений.

Из показателей ростовой активности в опытах под действием Стивина отмечено повышение содержания хлорофилла в листьях и площади ассимиляционной поверхности листьев, что привело к увеличению продуктивности фотосинтеза, которая была максимальной при нормах применения 50 мл/т или /га (соответственно 12 и 20 %). В результате полифункционального действия регулятора роста прибавки урожая в этих вариантах составили 21 и 17 % при несущественности различий, соответственно при обработке семян и вегетирующих растений, которые были получены за счет увеличения количества бобов и зерен/растение. При двукратной обработке семян и растений урожайность культуры была на уровне контроля.

В 2018 г. исследования проводили на производственном посеве, сорт Фаворит. Оценивали эффективность обработки Стивином в трёх нормах расхода (50, 60 и 70 мл/га) при опрыскивании вегетирующих растений в фазу 2-3 тройчатых листьев. В качестве эталона использовали регулятор роста растительного происхождения Новосил. В условиях опыта при запоздалом использовании гербицида Бизон (в фазу 5 листьев) было выявлено антистрессовое действие препарата, в максимальной степени снижение проявления ожогов на листьях наблюдалось при норме расхода препарата 70 мл/га: количество поврежденных растений было на 30,9 % меньше, чем в контроле, а их интенсивность на 38 % слабее.

Под воздействием Стивина фотосинтетическая активность растений усилилась относительно контроля на 9-24 %, максимально – в норме применения 50 мл/га, в основном за счет одновременного положительного воздействия на рост листьев и накопление хлорофилла. Пролонгированный иммунизирующий эффект при обработке Стивином сохранялся до конца вегетации. В отношении антракноза (в контроле распространенность 11,2 %) биологическая эффективность составила 31-42 % (в эталоне – 26,5 %). Несмотря на положительное действие препарата на растения, достоверная прибавка урожая на данном сорте была получена только при норме применения 60 мл/га, которая при урожайности сои в контроле 14,2 ц/га составила 14,6 %. В эталоне увеличение урожайности было недостоверным.

В результате двухлетних исследований при получении различной

эффективности Стивина при разных нормах применения возникло предположение о сортовой отзывчивости культуры на обработку стимуляторами роста, что подтвердилось в условиях эксперимента в 2020 г. на сорте Сенатор. В данном опыте были испытаны дозировки препарата, близкие к оптимальным, установленным в предыдущие годы исследований: 50, 55, 60, 65 мл/га.

Оценка фотосинтетической продуктивности растений сои показала, что во всех вариантах норм применения она была существенно более высокой, чем в контроле, в основном за счет воздействия на вегетативный рост (на 21,9-47,3 % относительно контроля), в эталоне Новосил – на 21,9%.

Наиболее высокий иммунизирующий эффект препарата относительно пятнистостей (аскохитоз и антракноз) на листьях был установлен при нормах применения 50 и 60 мл/га, соответственно 41-44 % и 44-50 %. (в эталоне – 25-46 %).

По влиянию Стивина на продуктивность сои сорта Сенатор все испытываемые нормы применения, кроме более высокой (65 мл/га.), можно признать эффективными и статистически достоверно не отличающимися (прибавка урожая от 22,5-до 26,0 %) при урожайности в контроле 11,2 ц/га. Анализ структуры урожая показал, что увеличение продуктивности было достигнуто в основном за счет влияния на формирование бобов и зерен.

С учетом увеличение содержания белка в зернах сои, выход белка при применении Стивина увеличивался до 15 %.

Таким образом, экспериментально установлено, что различные сорта сои, вследствие определенных биологических различий, обладают различной отзывчивостью на обработку регуляторами роста растений. Аналогичные результаты были получены нами при разработке технологии применения Стивина на картофеле. Было установлено, что повышение урожайности на разных сортах при обработке растений в период вегетации достигалось за счет влияния на разные показатели структуры урожая, а именно, на сорте Невский увеличение урожайности происходило в основном за счет интенсификации клубнеобразования, а у сорта Жуковский – за счет увеличения массы клубня.

Возможно, биологический фактор сортовой отзывчивости может быть одной из причин вариабельности эффективности регуляторов роста растений в производственных условиях. При разработке технологий применения данных средств необходимо более тщательно отрабатывать оптимальную норму применения, которая будет обладать достаточной эффективностью на основных используемых в данной зоне сортах и гибридах. Так, на сое при применении Стивина опти-

мальной нормой применения может быть 55 мл/т, что требует более широкой производственной проверки.

УДК 632.954

## **Защита сои от сорной растительности в условиях агрохолдинга «Кубань» Усть-Лабинского района**

*Иванов В.В., Дмитренко Н.Н., Москалева Н.А. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»*

[Ivanov V.V., Dmitrenko N.N., Moskaleva N.A. The Effectiveness of herbicides in corn crops in the conditions of the central zone of the Krasnodar territory]

**АННОТАЦИЯ:** Представлены результаты биологической и хозяйственной эффективности применения гербицидов для защиты сои от сорной растительности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, сорная растительность, гербициды.  
**ABSTRAKT:** Results of biological and economic herbicides application efficiency for protection soy from weed vegetation are presented.

**KEYWORDS:** soy, weed vegetation, herbicides.

Первостепенным фактором, регулирующим высокий и качественный урожай сои, является своевременное и правильное применение химических средств защиты растений, в том числе гербицидов, как контактного, так и системного действия. Урожай сои определяется чистотой посевов и своевременной защитой культуры от сорной растительности, в первые 25 дней вегетационного периода, когда растение имеет не такой интенсивный рост по сравнению с сорняками. Так же установлено, что высокая засорённость посевов сои способствует увеличению количества таксонов вредителей на ней [2].

По данным исследования Калмыкова С.И проведенных в условиях Саратовской области, экономический порог вредоносности сорняков для *соевого поля* наступает при их количестве на  $1\text{м}^2 - 5 \text{шт.}$  однолетних или  $3 \text{шт.}$  двудольных. При засоренности поля  $30-40 \text{шт./м}^2$  однолетними сорняками, урожай сои снижается на  $40-50\%$  [1].

Исследования проводились в Агрохолдинге «Кубань» в 2018 г. с целью определения эффективности применения используемых в хозяйстве гербицидов на сои гибрида – Арлета.

Обследование, проведенное в фазе выход тройчатого листа сои показало, что численность сорных растений составляло 12шт/м<sup>2</sup>, после чего было принято решение об обработке. В качестве основного гербицида был выбран Пульсар, ВР 1,0л\га. Данный препарат применялся с добавлением в рабочий состав Лигногумата 0,06 л\га, который является естественным стимулятором роста и антистрессантом. Биологическая эффективность Пульсар ВР через 30 дней после обработки в борьбе с однолетними двудольными сорняками составила 93,9 %. Особенностью применения препарата является ограничение по севообороту, на следующий год возможно высевать все культуры, кроме сахарной свёклы.

Таким образом, применение гербицида Пульсар ВР 1,0л\га совместно с Лигногуматом 0,06л\га позволило за счёт получения высокой биологической эффективности получить чистые посевы и качественный урожай сои гибрида Арлета. [3]. Средняя урожайность сои, несмотря на неблагоприятные погодные условия для развития культуры, составила 12,6 ц/га. Полученный опыт применения гербицида Пульсар, ВР совместно с Лигногуматом в условия неблагоприятных для развития культуры обеспечило получения урожая на уровне среднего по краю.

#### Список литературы

1 Калмыков, С.И. Адаптация интегрированных мер борьбы с сорняками к агротехнологиям сельскохозяйственных культур в агроландшафтах поволжья"/ С. И. Калмыков // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук – Саратовский ГАУ. – 2003. 43 с.

2. Осипов М.А. Оценка полевых исследований методом дисперсионного, анализа в программе Statistica/ М.А. Осипов, Н.Н. Дмитренко, Е.А. Яковлева// Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев.- КубГАУ, 2017.- С.26-27.

3. Бедловская, И.В. Видовой состав, эколого-трофическая принадлежность сорных растений в посевах подсолнечника / И.В. Бедловская, Л.Г. Мордалева, Е.Ю. Веретельник, Н.Н. Дмитренко, А.А. Самонов// Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2017. № 65. - С. 63-69.

## Защита яблони от бактериальных болезней в Крыму

Иванова О.В., Балькина Е.Б., Ягодинская Л.П.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный  
центр», РФ, Республика Крым, г. Ялта)

[Ivanova O.V., Balykina E.B., Yagodinskaya L.P. Protection of apple trees  
from bacterial diseases in Crimea]

**АННОТАЦИЯ.** Изучена этиология «бактериального ожога» в насаждениях яблоневых садов в Крыму. Подтверждено присутствие *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow & al. в качестве основного возбудителя бактериоза на яблоне, установлена вредоносность и определены факторы, влияющие на его распространение. Восприимчивыми к «бактериальному ожогу» являются сорта Ренет Симиренко, Гала, Голден Делишес и Чемпион. Устойчивость проявил сорт Кандиль. Эффективность по удалению бактериальной инфекции внутри яблони пока- зал способ ствольных инъекций 0,3% Касуминон КС.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** яблоня, бактериальные болезни, вредоносность, фитопатогены, *Erwinia amylovora*, защита растений

**ANNOTATION.** The etiology of "bacterial burn" in apple orchards in the Crimea was studied. Confirmed presence of *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow & al. as the main causative agent of bacteriosis on the apple tree, the harmfulness was established and the factors affecting its spread were determined. Susceptible to "bacterial burn" are the varieties Renet Simirenko, Gala, Golden Delicious and Champion. The Kandil variety showed stability. The effectiveness of removing bacterial infection inside the apple tree was shown by the method of stem injections with 0.3% Casumin CS.

**KEY WORDS:** apple tree, bacterial diseases, harmfulness, phytopathogens, *Erwinia amylovora*, plant protection

В соответствии с государственной программой импортозамещения, площади насаждений яблоневых садов в последние годы активно увеличиваются [4]. В промышленных и частных садах Крыма усиливается проблема заболеваемости яблоневых деревьев бактериальной инфекцией. Одна из причин широкого распространения в регионе бактерий-фитопатогенов связана с тем, что в схемах химической защиты культуры применялись только фунгициды, работающие против грибных возбудителей и мало использовались препараты бактерицидного

действия.

О распространении возбудителей бактериальной этиологии на плодовых культурах было известно еще с 60-х годов прошлого столетия [2]. Наиболее часто причинным агентом бактериозов на яблоне называлась бактерия *Pseudomonas syringae* van Hall, которая вызывает разные варианты бактериальной пятнистости, бактериальный некроз. У представителей семейства розоцветных (Rosaceae), в первую очередь яблони и груши, чаще идентифицируется некрогенная бактерия *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow & al., вызывающая прогрессирующее поражение надземных частей дерева с симптомами «бактериального ожога»[3]. Гибель возбудителя вызывает только температура выше 56 °С [1].

Увеличению площадей распространения инфекции способствует широкий круг растений-хозяев [5].

Целью наших исследований являлось изучение этиологии инфекционного некроза, возникающего на яблоневых деревьях, выявление причин возникновения и развития болезни. Мониторинг бактериальных заболеваний с выделением изолятов проводили с 2016 года в Симферопольском, Белогорском, Нижнегорском, Бахчисарайском и Красногвардейском районах Крыма. Оценивали дифференцированную восприимчивость к развитию «ожога» сортов: Голден Делишес, Джонатан, Чемпион, Ренет Симиренко, Гала, Кандиль, Сенал Белый.

В схемах защиты яблони от бактериозов на общей площади 24 га применяли комплексы препаратов: контактный медьсодержащий Косайд 2000 и бактерицидные Фитолавин ВРК и Касумин КС, с действующим веществом фитобактериомицин, механизм действия которого основан на подавлении системы белкового синтеза на бактериальной рибосоме. Период защитного действия сохраняется от 10 до 30 суток [1].

Наличие возбудителя *E. amylovora* на яблоне в Крыму доказано методами молекулярно-генетического анализа (ПЦР). Степень развития «бактериального ожога» варьирует в зависимости от сорта и климатических условий. Для развития инфекции *E. amylovora* необходима влажность воздуха не менее 60%. Основными очагами инфекции являются цветки и раневые зоны покровных тканей. В качестве переносчиков выступают насекомые (пчелы, осы, шмели, цикадки, медяницы, листоблошки, клопы) и капельная влага. Источником инфекции часто является подвой, чувствительный к *E. Amylovora*. Основные характерные признаки, отличающие «ожог» от других бактериозов - «пастьший посох», при котором побег с листьями загибается крючком и высыхает, а также обильно выделяющийся бактериальный экссудат.

Выявлено, что восприимчивыми к развитию бактериального ожога являются сорта Ренет Симиренко (Р, 56%, R, 60%), Гала (Р, 42%, R, 51%), Голден Делишес (Р, 45%, R, 39%) и Чемпион (Р, 37%, R, 33%). Средне восприимчивы сорта: Джонатан (Р, 25%, R, 18%) и Сеннап Белый (Р, 22%, R, 16%). Устойчивость продемонстрировал сорт Кандиль (Р, 10%, R, 7%). Иммунные сорта не обнаружены. Распространение инфекции в яблоневых садах идет во всех районах Крыма: в Симферопольском (Р, 46 %), Бахчисарайском (Р, 41%), Белогорском (Р, 35%), Нижнегорском (Р, 30%), Красногвардейском (Р, 28%). Применение в системах защиты яблони от *E. amylovora* контактного препарата Косайд 2000 в концентрации не менее 3% проводят для профилактики бактериозов. Лечебный эффект обеспечивают бактерициды Фитолавин ВРК или Касумин КС не менее 4-х раз за вегетацию.

Высокую эффективность (95,0 %) от бактериальной инфекции яблони показала однократная инъекция 100 мл рабочего раствора 0,3% Касумина КС с последующим 2-х кратным опрыскивание кроны.

#### Список литературы

1. Дренова Н.В., Ледяев А.М., Борисова И.П., Колычихина М.С. Изучение эффективности препаратов Фитолавин, Фармайод, Стрекар против возбудителя бактериального ожога плодовых культур. Журнал «Карантин растений наука и практика», № 4 (22), М.: 2017, С.32-40.
2. Калиниченко Р.И. Бактериальные болезни плодовых культур в Крыму // Фитопатогенные бактерии. – Киев, 1975. – С. 253-256.
3. Колесова Д.А., Чмырь П.Г. Бактериальные и грибковые болезни плодовых и ягодных культур. Меры борьбы. // Воронеж: ООО фирма «Элист», 2018, с. 44-90
4. Странишевская Е.П. Бактериальный ожог плодовых – визуальная диагностика, вредоносность, способы распространения, методы контроля. М.: Журнал «Напитки, технологии и инновации», 2013, С.30-31
5. Tsukamoto T., Azegami K., Matsuura T., Ohara T., Inoue Y., Mizuno A., Yoshida K., Bessho H., Kimura S., Goto M. Infection frequency of mature apple fruit with *Erwinia amylovora* deposited on pedicels and its survival in the fruit stored at low temperature, J. Gen. Plant Pathol. 71 (2005) 296–301.

**Опыт внедрения методов ПЦР-диагностики при выявлении и идентификации возбудителя угловатой пятнистости фасоли *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* (Burcholder) Gardan et al.**

*Игнатьева И.М., Каримова Е.В., Приходько С.И.*  
Всероссийский центр карантина растений ФГБУ «ВНИИКР»  
(Московская область, р. п. Быково, Россия)

[Ignatyeva, I.M., Karimova, E.V., Prikhodko, S.I. Experience in implementing PCR diagnostic methods in detection and identification of a halo blight pathogen of bean *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* (Burcholder) Gardan et al.]

**АННОТАЦИЯ.** В статье представлены обзор информации о вредоносности возбудителя угловатой пятнистости фасоли *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, анализ методов экстракции ДНК бактерии, а также результаты тестирования и апробации ПЦР-тестов для выявления и идентификации фитопатогена.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** экстракция ДНК, ПЦР, аналитическая чувствительность, аналитическая специфичность.

**ABSTRACT.** The article provides an overview of the information on the harmfulness of the halo blight pathogen of bean *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, analysis of bacterial DNA extraction methods, as well as the results of PCR tests assay and approval for the phytopathogen detection and identification.

**KEYWORDS.** DNA extraction, PCR, analytic sensitivity, analytic specificity

К числу значимых бактериальных фитопатогенов зернобобовых культур относят угловатую пятнистость фасоли *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* (далее *P. s.* pv. *phaseolicola*). Данный бактериоз вызывает снижение урожая и качества зерна зернобобовых культур. Интродукция фитопатогенных бактерий в новые регионы может произойти с семенным материалом, зараженным бактериальной инфекцией в латентном состоянии, что вызывает серьезные проблемы при производстве зернобобовых культур [1].

Цель исследования – внедрение методов ПЦР-диагностики при выявлении и идентификации возбудителя угловатой пятнистости фа-



соли *P. s. pv. phaseolicola* из экстрактов образцов зернобобовых культур, апробация различных методов экстракции бактерий, подбор высокоспецифичного и чувствительного ПЦР-теста.

Для выявления возбудителя в зерне бобовых культур экстракцию ДНК проводили с помощью коммерческих наборов в соответствии с инструкцией производителя. Применяли набор «Проба-ГС» ООО «АгроДиагностика», основанный на сорбционном методе выделения ДНК, а также набор для выделения ДНК «М-Сорб-Туб-Автомат» (ЗАО «Синтол»), основанный на использовании магнитных частиц, процесс экстракции роботизирован (лаборатория оснащена станцией выделения нуклеиновых кислот «Freedom EVO»). Идентификацию проводили с помощью следующих ПЦР-тестов: тест на основе ПЦР в режиме «реального времени» с праймерами в соответствии с Min Seok Cho et al [3], тест на основе ПЦР с праймерами в соответствии с Schaad et al [4] и тест на основе классической ПЦР с праймерами в соответствии с Audy et al [2].

Испытание методов ПЦР-диагностики показало, что для идентификации возбудителя угловатой пятнистости фасоли *P. s. pv. phaseolicola* более чувствительным методом является ПЦР в режиме

«реального времени» в соответствии с Min Seok Cho et al. при экстракции бактерий предложенными методами и ПЦР в соответствии с Schaad et al. при условии экстракции бактерий с помощью коммерческого набора основанного на использовании магнитных частиц (показатель аналитической чувствительности составил  $10^2$  КОЕ/мл). Оценивая аналитическую специфичность ПЦР-тестов, кросс-реакций с другими фитопатогенами не выявлено, показатель аналитической специфичности составил 100%. Установлено, что данные тест-системы рекомендовано использовать для идентификации патогена из экстракта семенного материала зернобобовых культур.

#### Список литературы

1. Игнатьева, И.М. Изучение бактериозов возбудителей болезней зернобобовых культур и разработка методов их диагностики / И.М. Игнатьева, Е.В. Каримова // Современные подходы и методы в защите растений, сборник материалов конференции, Екатеринбург – 12-14 ноября 2018. – С. 193-197.
2. Audy, P. A Rapid and Sensitive PCR-Based Assay for Concurrent Detection of Bacteria Causing Common and Halo Blights in Bean Seeds / P. Audy, C.E. Braat, G. Saindom, H.C. Huang, A. Laroche // Phytopathology – 1996 – Vol. 86 – P. 361-366.

3. Cho, M.S. Sensitive and specific detection of phaseolotoxigenic and nontoxigenic strains of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* by TaqMan real-time PCR using site-specific recombinase gene sequences / M.S. Cho, Y.H. Jeon, M.J. Kang, H.I. Ahn, H.-J. Baek, Y.W. Na, Y.M. Choi, T.S. Kim, D.S. Park // Microbiological Research – 2010 – Vol. 165 – P. 565- 572.

4. Schaad, N.W. A Combined Biological and Enzymatic Amplification (BIO-PCR) Technique to Detect *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in Bean Seed Extracts / N.W. Schaad, S. S. Cheong, S. Tamaki, E. Hatzilou- kas, N.J. Panopoulos // Phytopathology – 1995 – Vol. 85 – P. 243-248.

УДК 632.937

## **Контроль численности вредителей сои с помощью феромонов**

*Исмаилов В.Я.*

*Федеральный научный центр биологической защиты растений,  
Краснодар, н/о 39, 350039, Российская Федерация*

[Ismailov V. Ya Control of the number of soy pests with pheromones]

**АННОТАЦИЯ.** В настоящей работе представлены результаты исследований по разработке методов применения синтетических аналогов половых феромонов для мониторинга регулирования их численности методами нарушения нормальных этологических и репродуктивных функций этих вредителей. Установлено, что эффективность метода элиминации самцов жуков-щелкунов – кубанского, степного, посевного составляла 89- 95%, а уровень достижения нарушения химической коммуникации (dezorientatsiya) достигал 91- 99 %. Эффект дезориентации для хлопковой совки *H. armigera* составил 92 %, при поврежденности растений и бобов сои не превышающей 3,0 %.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** феромон, химическая коммуникация, ловушка, дезориентация, массовый отлов, жуки-щелкуны

**ANNOTATION.** This article presents the results of the studies on the development of methods for the use of synthetic analogs of sex pheromones for monitoring the regulation of their number by methods of disrupting the normal ethological and reproductive functions of these pests. It was found

that the effectiveness of the method of elimination of male click beetles (Kuban, steppe and sowing beetle) was 89-95%, and the level of impaired chemical communication (disorientation) reached 91-99%. The disorientation effect for the cotton moth *H. armigera* was 92%, with the damage to plants and soybeans not exceeding 3.0%.

**KEY WORDS:** pheromone, chemical communication, trap, disorientation, mass trapping, click beetles

Соя (*Glycine max* L. Merr., 1917) – является одной из важнейших мировых продовольственных культур. К важнейшим странам мира с самым высоким уровнем производства сои относятся США, Бразилия, Аргентина, Китай и Индия [1]. Посевная площадь сои в России в 2020 г. составила 3,08 млн. га, а средняя урожайность — 15,7 ц/га. На этой культуре обитает более 250 видов насекомых-фитофагов. вредоносность которых от всходов до созревания сои вызывает потери урожая до 25% [2,3]. В Краснодарском крае из полифагов, причиняющих значительный ущерб сое, наиболее распространены жуки-щелкуны рода *Agriotes* (Elateridae) и совки – хлопковая, озимая, восклицательная, огородная (Lepidoptera, Noctuidae) [4]. Отсюда одной из первоочередных задач ее защиты является создание экологизированных систем с преимущественным использованием биологических средств и методов. При этом экологическая система контроля вредителей сои должна основываться на интеграции ряда приемов.

Одним из перспективных направлений управления численностью популяций вредных видов является применение биологически активных веществ биогенного происхождения и их синтетических аналогов, в первую очередь феромонов [5]. Этот подход лишен недостатков, присущих использованию традиционных пестицидов, в том числе включает риски формирования резистентных популяций насекомых.

Целью настоящих исследований является разработка технологий применения феромонов на основе их использования в качестве средства для мониторинга фитофагов, нарушения их феромонной связи (дезориентации), массового отлова (элиминации) на посевах сои.

Исследования проводили в посевах сои площадью 8 га (GPS: 45°03'19.5"N 38°52'07.1"E; ФГБНУ ФНЦБЗР г.Краснодар), и опытном участке «Золотая Нива», площадью 10 га (GPS: 45°13'15.1"N 39°35'59.2"E Станица Воронежская, Краснодарский край).

Для определения динамики лета и численности вредителей феромонные ловушки располагали на опытных участках из расчета одна ловушка на 1-3 га.

В экспериментах по массовому отлову насекомых (элиминация)

ловушки размещали в количестве 5-10 ловушек на 1 га. Эффективность метода определяли по оплодотворенности самок в контроле и опыте. Для проведения дезориентации ловушки также размещали из расчета 1 ловушка на 100 м<sup>2</sup>. Об эффективности метода судили по степени поврежденности растений и семян сои.

Результаты проведенного феромониторинга подтвердили видовой состав многоядных фитофагов на посевах сои в центральной зоне Краснодарского края, среди которых доминируют хлопковая совка *H. armigera* и три вида жуков-щелкунов – щелкун кубанский (крымский) *A. tauricus*, щелкун степной *A. gurgistanus*, щелкун посевной *A. sputator*. С помощью феромонных ловушек установлена сезонная динамика лета обнаруженных видов вредителей.

В ходе изучения возможности использования синтетических половых феромонов для контроля численности многоядных вредителей сои – жуков-щелкунов и хлопковой совки установлен феномен прогрессирующего увеличения зоны отлова и количества отловленных самцов (в 3-5 раз) жуков-щелкунов при размещении рядом с наземными ловушками антенн с дополнительными феромонными испарителями.

При выполнении экспериментов по проведению массового отлова (элиминации) жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) выявлено, что эффективность данного метода составляла  $(88,6 \pm 0,6) \%$ –  $(94,5 \pm 2,6) \%$ , при проведении дезориентации трех представителей сем. Elateridae и хлопковой совки *H. armigera* (Lepidoptera, Noctuidae) установлено, что эффективность данного метода составляла для Elateridae -  $(91,0 \pm 5,3) - (99,6 \pm 9,4) \%$ , для *H. armigera* -  $(92,0 \pm 6,4) \%$ . Поврежденность растений и бобов сои на превышала при этом 3,0 %.

Таким образом, показана возможность использования феромонов в качестве не только основного средства мониторинга вредителя, но и метода контроля многоядных вредителей сои.

Исследования проводились при поддержке гранта Кубанского научного фонда МФИ-20.1-37/20.

#### Список литературы

1. Pagano, M. C.. The importance of soybean production worldwide / Pagano M. C., Miransari M. // Abiotic and Biotic Stresses in Soybean Production.- 2016.- P.1-26. DOI: 10.1016/B978-0-12-801536-0.00001-3 .
2. Loredana, A. . The Pathogens and Lepidopteran Pests on Corn and Soybeans in the Transylvanian Plain / Loredana A. Suci L., Sopterean F., Mureşanu A., Păcurar A.M //Bulletin of University of Agricultural

Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca Agriculture.-2014.-V.71.-N.2.- P.210-215. DOI: 10.15835/buasvmcn-agr:10889.

3. Gaur, N. Pests of Soybean /Gaur N., Mogalapu S //- Pests and Their Management. 2018.- P. 137-162.

4. Kostjukov, V.V. Farm testing of non-insecticidal control of soybean and stevia pests in Krasnodar Territory/ .Kostjukov V.V., Nakonechnaya I.V., Kosheleva O.V., Apolonina T.M., Ivchenko V.M., Shcherbakov N.A., Komantsev A.A // Entomological Review.- 2015. -V. 95.- Is.4. -P. 441-446.

5.Trepashko, L. Pheromone monitoring of click beetles as a basis of elaters harmfulness forecast and sustainable insecticide application /Trepashko L., Ilyuk O.// Progress in plant protection/ Postery w ochronie roslin.- 2012. V.52.- N.4.- P.859-863.

УДК 632.937

## **Перспективы применения половых феромонов насекомых для защиты плодовых насаждений**

*Исмаилова А.В., Замотайлов А.С.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Ismailova A.V., Zamotajlov A. S. Prospects for the use of the insect sex pheromones to protect fruit plantations]

**АННОТАЦИЯ.** Установлен видовой состав фитофагов яблоневого сада и динамика их сезонной репродуктивной активности, которые определяют приёмы оптимизации защитных мероприятий. Выявлены перспективы успешного развития технологии дезориентации, основой которой является использование испарителей (дизрапторов), обладающих управляемой и пролонгированной эмиссией сигнальных веществ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** феромоны, химическая коммуникация, видовой состав, дезориентация, плодовые насаждения.

**ANNOTATION.** The species composition of apple orchard phytophages and the dynamics of their seasonal reproductive activity, which determine the methods of optimizing protective measures, are established. The prospects for the successful development of the disorientation technology based on the use of vaporizers (disintegrators) with a controlled and long-

term emission of signaling substances are revealed.

**KEY WORDS:** pheromones, chemical communication, species composition, disorientation, fruit stands.

Половые феромоны нашли широкое применение в практике защиты растений как средство раннего обнаружения вредителей, наблюдения за динамикой численности насекомых с целью оптимизации защитных мероприятий. Известны различные способы применения половых феромонов насекомых в защите сельскохозяйственных культур, как с целью их обнаружения, изучения, динамики численности и распространенности видов, так и для борьбы с вредными видами путем применения половых феромонов с целью дезориентации. [1, 2 и др.]. Химическая коммуникация для большинства видов насекомых, в том числе и вредных, является основным инструментом для взаимодействия с окружающей средой и ориентации в ней [3]. На этой биологической особенности базируются методы феромонного мониторинга и нарушения естественных репродуктивных функций популяций вредных видов.

В мониторинге феромонные ловушки получили широкое применение, так как с их помощью возможно раннее обнаружение вредных насекомых даже при очень низкой численности, что особо важно для выявления адвентивных видов, а по производительности данный метод учёта превосходит другие в несколько раз [4]. Применение феромонного мониторинга актуально для любой системы защиты растений, начиная от химической и интегрированной. А особенно биологической в технологиях органического растениеводства. На основе применения феромонных ловушек были разработаны количественные показатели экономических порогов вредоносности (ЭПВ), с помощью которых можно весьма оперативно определять необходимость и сроки обработок инсектицидами (химическими или биологическими) или выпуска энтомофагов [5]. Применение феромонных ловушек для надзора и оптимизации защитных мероприятий позволяет повысить их биологическую эффективность и значительно сократить количество используемых инсектицидов, что дает высокий экономический эффект и снижает негативное влияние на окружающую среду [6].

Значительные успехи в оптимизации сроков защитных мероприятий достигнуты для яблонной, восточной плодовой яблони, других садовых листоверток и калифорнийской щитовки [5]. Помимо мониторинга синтетические феромоны и аттрактанты применяются для дезориентации вредителей, их массового отлова или для их агрегации в местах обработки инсектицидами. Наибольшее распространение имеет метод

половой дезориентации, так как данный метод весьма эффективный и может применяться как альтернатива химическим обработкам [7].

Исследования по изучению видового состава, динамики сезонной и циркадной активности фитофагов яблони и оценка метода дезориентации самцов яблонной плодовой мушки проводились в Абинском районе Краснодарского края в яблоневых садах ООО «Светлогорское» площадью 2 га и ИП КФХ Щербаков площадью 2 га.

Проведённые исследования позволили получить небольшой, но полезный материал, определяющий значимое место феромонной коммуникации в программах биологической защиты плодовых культур. Несомненный интерес представляют результаты определения видового состава фитофагов яблоневого сада и динамика их сезонной репродуктивной активности, которые определяют приёмы оптимизации защитных мероприятий. Главными составляющими этих приёмов будут определение необходимости и оптимальных сроков обработок, подбор ассортимента защитных препаратов и их комплексное использование против всего комплекса экономически значимых вредителей. В результате исследований выявлены перспективы успешного развития технологии дезориентации, основой которой является использование испарителей (дизрапторов), обладающих управляемой и пролонгированной эмиссией сигнальных веществ.

#### Список литературы

1. Замотайлов, А.С. История и методология биологической защиты растений: учеб. пособие / А.С. Замотайлов, И.Б. Попов, А.И. Белый. Краснодар: КубГАУ, 2018. – 263 с.
2. Есипенко, Л.П. Прогноз в защите растений: учеб. пособие / Л.П. Есипенко, А.С. Замотайлов, А.И. Белый. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 202 с.
3. Ekinci, K. Energy, Economic and Environmental Analysis of Organic and Conventional Apple Production in Turkey / K. Ekinci, V. Demircan, A. Atasay et al. // *Erwerbs-Obstbau*. – 2020. – Bd 62. – S. 1-12.
4. Митюшев, И.М. Феромоны насекомых и их применение в защите растений: учебное пособие / И.М. Митюшев. – М: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 124 с.
5. Исмаилов, В.Я. Практическое использование синтетических феромонов основных вредителей яблони / В.Я. Исмаилов, И.С. Агасьева // *Агро XXI*. – 2003. – № 1. – С. 72-73.
6. Рябчинская, Т.А. Комплексные феромонные композиции / Т.А. Рябчинская, Н.А. Саранцева, Г.Л. Харченко, И.Ю. Бобрешова // *Защита и карантин растений*. – 2013. – № 4. – С. 26-30.

7. Rice, M.E. Complex Blends of Synthetic Pheromones are Effective Multi-Species Attractants for Longhorned Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) / M.E. Rice, Yu. Zou, J.G. Millar, L.M. Hanks // Journal of Economic Entomology. – 2020. – No 113(5). – P. 2269-2275.

УДК 579.64

**Культурально-морфологическая и молекулярно-генетическая характеристика диссоциантов  
*Bacillus thuringiensis ssp.aizawai***

Калмыкова Г.В.<sup>1</sup>, Акулова Н.И.<sup>1</sup>, Соколова Э.С.<sup>1,2</sup>, Терещенко Д.И.<sup>2</sup>,  
Гризанова Е.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий  
Российской академии наук (Новосибирск, Россия)

<sup>2</sup> Новосибирский Государственный Аграрный Университет,  
(Новосибирск, Россия)

[Kalmykova G.V., Akulova N.I., Sokolova E.S., Tereshchenko D.I., Grizanova E.V. Cultural-morphological and molecular-genetic characteristics of *Bacillus thuringiensis ssp.aizawai* dissociants]

**АННОТАЦИЯ.** При культивировании *Bacillus thuringiensis ssp.aizawai* на жидкой питательной среде происходит расщепление исходной культуры на три морфоварианта, обладающих различными морфологическими и инсектицидными свойствами. Эти различия, вероятно, обусловлены изменением процесса транскрипции cгу-белков.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** диссоциация, *Bacillus thuringiensis*, инсектицидная активность, биологическая защита растений.

**ANNOTATION.** When cultivating *Bacillus thuringiensis ssp.aizawai* on a liquid nutrient medium, the original culture is split into three morpho-variants with different morphological and insecticidal properties. The differences are probably due to a change in the transcription process of cry-proteins.

**KEY WORDS:** dissociation, *Bacillus thuringiensis*, insecticidal activity, biological plant protection.

Феномен диссоциации, как один из признанных аспектов нестабильности бактериальных культур, является актуальной проблемой промышленной микробиологии, так как в результате длительного



культивирования возможно замещение высокоактивного варианта штамма-продуцента на менее активный и, как следствие, снижение выхода целевого продукта. Одновременно с изменением колониально-морфологических свойств при диссоциации выявляется разнообразие по потребности в составе питательной среды, скорости роста, биологической активности и уровню синтеза факторов вирулентности [1].

Рассев 16 культуральных жидкостей *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai* на агаризованной среде «А» показал, что в процессе ферментации происходила диссоциация исходной культуры бактерий на ряд вариантов, которые различались по морфологии колоний и клеток, инсектицидной активности, а также транскрипции генов *cry1*, *cry2* и *cry9*, специфичных против чешуекрылых насекомых-вредителей [2]. Исходный вариант, образующий крупные белые колонии с ветвистым краем, был обозначен как вариант В1; крупные белые плотные колонии с сильно изрезанным краем – как вариант В2; плотные белые колонии среднего размера диаметром до 15 мм с ровным краем – как вариант Р.

При помощи полимеразной цепной реакции у изучаемых морфовариантов бактерий был проведен анализ и показано присутствие всех изучаемых *cry*-генов в геномной и плазмидной ДНК. При этом, транскрипция *cry*-генов происходила по-разному у изучаемых морфовариантов.

Было установлено, что культуры морфовариантов В1 и В2 были вирулентны (их биологическая эффективность составляла 80 и 90% соответственно), а Р авирулентны для личинок большой восковой моли *Galleria melonella* при принудительном скармливании спорокристаллического комплекса. Были установлены различия формы параспоральных включений, вероятно, связанные с разным составом *Cry*-белков: у морфовара В1 бипирамидальные кристаллы содержат белки *Cry1*, а включения неправильной формы морфовара В2 содержат белки *Cry1*, *Cry2*, *Cry9*. Инсектицидная активность *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai* в отношении личинок *Galleria melonella*, судя по биологической эффективности, обусловлена в первую очередь белками *Cry1*. Культуры морфовара Р образовывали единичные белковые кристаллы, которые находились внутри клеток и не проявляли инсектицидной активности, РНК изучаемых *cry*-генов в культуре морфовара Р обнаружено не было. Вероятно, это связано с подавлением транскрипции *cry*-генов или быстрой пост-транскрипционной деградацией РНК, поскольку *cry*-гены обнаружены как в геномной, так и в плазмидной ДНК.

Таким образом, показаны различия диссоциантов штамма

*B.thuringiensis* ssp.*aizawai* по морфологии синтезируемых параспоральных включений, инсектицидной активности и регуляции синтеза *cry*-генов. Для культивирования штамма *B. thuringiensis* ssp. *aizawai* с целью получения инсектицидного белка следует отбирать колонии морфоваров В1 и В2, которые образуют крупные кристаллы и параспоральные включения неправильной формы, соответственно. Инсектицидная активность *Bacillus thuringiensis* ssp.*aizawai* в отношении гусениц *Galleria melonella*, судя по показателям биологической эффективности, обусловлена, в первую очередь, белками *CryI*.

Работа выполнена при поддержке гранта РФ №20-76-00025.

#### Список литературы

1. Waite, A.J. Non- genetic diversity modulates population performance / A. J. Waite, N. W. Franke, Y. S. Dufour, J. F. Johnston, J. Long, T. Emonet // *Molecular System Biology*. – 2016. – Vol. 12, № 895. – P. 1-12.
2. Crickmore, N. The diversity of *Bacillus thuringiensis*  $\delta$ -endotoxins. *Entomopathogenic Bacteria: From Laboratory to Field Application* / N. Crickmore // – 2000. – P. 65–79.

УДК 57.081.23

## Оценка посевных качеств и качества семян сортов соевых культур

*Канаева З.К., Нурпеисов Е.С.  
Жетысуский университет имени Ильяс Жансугурова  
Талдыкорган, Казахстан*

[Kanayeva Z., Nurpeisov E. Evaluation of sowing qualities and seed quality of soybean varieties ]

**АННОТАЦИЯ.** Приведены результаты исследования химического состава соевых сортов из основных зерносеющих регионов Казахстана по белку, крахмалу и жиру. Определялся уровень белков, влажности и жирности. Результаты исследования позволили выявить сорта с высокой пищевой ценностью зерновых культур.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Соя, сорта, семена, вегетационный период, элементы продуктивности.

**ANNOTATION.** The results of a study of the chemical composition of soy varieties from the main grain-growing regions of Kazakhstan for

protein, starch and fat are Presented. The level of protein, humidity and fat content was determined. The results of the study allowed us to identify varieties with high nutritional value of cereals.

**KEY WORDS:** Soybeans, varieties, seeds, growing season, productivity elements.

Сельскохозяйственный сектор Казахстана в последние годы имеет ряд важных проблем, столкнувшись с проблемами. Для их решения правительством Казахстана разработана программа развития агропромышленного комплекса республики на 2013-2020 годы "Агробизнес - 2020", главной целью которой является повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции [1].

Приведены результаты исследования химического состава сортов сои, полученных из основных зерносеющих регионов Казахстана, по белковой, крахмальной и жирности. Определены уровни белков, влажности и жирности. Результаты исследований позволили выявить сорта зерновых культур с высокой пищевой ценностью [1]. Для построения программного расчета продукции с высоким уровнем готовности нами были проведены исследования химического состава отобранных сортов семян сои по показателям белка, влажности и жирности на Отенайском земельном участке филиала Казахского научно-исследовательского института земледелия и защиты растений в основных зерносеющих регионах Казахстана [3].

Цель исследовательской работы: выращивание сортов соевых культур, определение регуляторов роста изучение влияния культуры соевых бобов на вегетационный период и элементы продуктивности. Фенологические наблюдения проводились в первой половине дня, в сроки и темп прохождения фенологических фаз. Начало фазы подсчет или глазомерное определение растений на посевах. В ходе фенологического контроля были установлены следующие фазы культуры сои: посев, всхожесть (начало, полностью), цветение (начало, масса), горохообразование (начало, полностью), Созревание (начало, полностью). Начало фазы рассчитывали, когда 10-20% растений входили в эту фазу, полностью - 60-75%.

Экономическая эффективность - определяется с помощью технологических карт с учетом прямых затрат, цен в соответствии с определенными нормами в хозяйствах при изучении способов выращивания сои.

В ходе достижения поставленных задач исследовательской работы были проведены следующие эксперименты.

Экологическое сортоиспытание культуры сои. Исследования

проводились на опытном участке в условиях одной географической зоны. Посевные работы проводились в связи с принятой в этом регионе агротехникой. При проведении исследовательских работ учитывались длительность вегетационного периода, элементы продуктивности сортообразцов сои в зависимости от влияния средних условий одного географического района.

При необходимости песок увлажняют. Осеннюю и летнюю формы ставят на исследование через 20 суток на необходимую фазу развития сои для определения по расположению узла первого занятия или по конусу роста. Для анализа растений по формированию стеблевого узла выращивание проводят дольше 1-2 суток.

В эксперименте по экологическим испытаниям сортов учитывались быстрое созревание сорта, урожайность семян, содержание белка, высота растения, вегетационный период, устойчивость к полеганию, одинаковое созревание. Полученный материал подвергли лабораторному и структурному анализу

Определение реакции образцов сорта соевой культуры на влияние применения регуляторов роста.

Семена замачивают в воде при температуре 20 °С - 22 °С в течение 2 часов и помещают в термостат для выращивания до посева семян при температуре 25 °С в два слоя увлажненной фильтровальной бумаги. Опилки помещают в термостат, где поддерживается постоянная температура 25°С, влажность воздуха максимально приближена к точке насыщения и искусственное освещение не менее 400 лк.

По результатам экологического сортоиспытания в северном регионе по сравнению с Южным наблюдается увеличение срока произрастания генотипов соевых культур на 7 - 18 дней. Перспективными в условиях Костанайской области являются скороспелые сорта соевых культур 422,180/2 отечественной селекции. Продолжительность их вегетационного периода составляет 95-99 дней. Урожайность высокая на уровне 21,1 - 24,0 ц/га. Содержание белка в семенах было высоким, то есть равным 38,1-34%, поэтому оно полезно при приготовлении кормов, комбикормов для животноводства.

#### Список литературы

1. Дидоренко С.В., Закеева А.А. Пыльцевой анализ в изучении проблем низкой завязываемости ультраскороспелых сортов сои //Матер. междунар. науч.- конф. «Изменение климата и его влияние на устойчивое и безопасное развитие сельского хозяйства».– Тбилиси, 2014.– С. 100-102.

2. Закиева А.А., Исакаев А.Р., Дидоренко С.В., Азат С. Влияние регуляторов роста на формирование продуктивных элементов гороха и продолжительность вегетационного периода // научный журнал «Поиски, результаты». - №02 (070). - Алматы, 2016. - С. 137-141.

3. Akmullayeva A.S., Askarbekova K.B., Talgarbaeva G.M., Abdildauly A., Serdalin A. Comparative morphology, anatomy and biology of germination of seed material NIEMS TRITICUM // Polish journal of science №13. Март 15, 2019. - P.

УДК 57.085.23

## **Сохранение биоразнообразия хвойных растений в Казахстане**

*Карипбаева Р.К., Исмаилова М.Е., Хани А.Б.  
Научно-исследовательский институт проблем биотехнологии  
НАО Жетысуский университета им. И. Жансугурова  
(г. Талдыкорган, Республика Казахстан)*

[Karipbaeva R. K., Ismailova M. E., Khani A. B. Conservation of coniferous plant biodiversity in Kazakhstan]

**АННОТАЦИЯ.** Известно, что древесные, и особенно хвойные растения, характеризуются медленным ростом, трудно укореняются, содержат большое количество вторичных соединений (фенолы, терпены и т.д.), которые в изолированных тканях активируются. Однако использование методов культуры ткани необходимо как для сохранения и быстрого размножения элитных генотипов хвойных в сравнительно небольшие сроки и независимо от сезона. Метод позволяет получить массовое количество оздоровленного, ювенилизированного посадочного материала.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** лесной фонд, сохранение биоразнообразия, микроклональное размножение.

**ANNOTATION.** It is known that woody, and especially coniferous plants, are characterized by slow growth, difficult to root, contain a large number of secondary compounds (phenols, terpenes, etc.), which are activated in isolated tissues. However, the use of tissue culture methods is necessary both for the preservation and rapid reproduction of elite coniferous genotypes in a relatively short time and regardless of the season. The me-

thod allows you to get a mass amount of healthy, juvenile planting material.

KEY WORDS: forest fund, biodiversity conservation, microclonal reproduction.

Технология микроклонального размножения и выращивания посадочного материала для хвойных пород на сегодняшний день до конца не разработана и не усовершенствована. Хвойные растения наиболее сложные объекты для микроклонального размножения *in vitro*. Все типы тканей и органов у них сильно заражены грибами и бактериями, что значительно затрудняет размножение в культуре *in vitro*, однако разработка такой технологии даст возможность удовлетворить спрос на посадочный материал хвойных растений. Микроклональное размножение позволяет производить большое количество побегов из относительно небольшого количества исходного растительного материала. Он особенно эффективен в случае новых разновидностей, когда растительный материал ограничен в поставке. Например, это эндемичные виды хвойных растений, такие как стланиковая форма ели Шренка (*Picea schrenkiana* f. *prostrata* K.Isakov) и можжевельник зеравшанский (*Juniperus seravschanica* Kom.) [1].

Анализ литературных источников показал, что успешность жизнеспособности и укореняемости хвойных растений в культуре *in vitro* зависят от многих факторов: физико-химический состав субстрата, природа и концентрация фитогормонов в среде, собственный возраст отобранного растительного материала, его физиологическое состояние. Кроме того, эффективность микроклонального размножения сильно варьирует между различными генотипами при одинаковых условиях культивирования, также лимитирующим фактором являются бактериальные и грибковые инфекции, которые на питательной среде за счет оптимальных условий и достаточного количества питательных веществ активно ингибируют рост самих растений [2].

В настоящее время стланиковая форма ели Шренка и можжевельник зеравшанский из-за хозяйственной деятельности: порубки на топливо, выпаса скота, относятся к редким видам растений [3]. Стланиковая форма ели занесена в Красную книгу Казахстана и принадлежит к категории статуса 2- редкая форма. Имеются научные исследования, связанные с распространением ели Шренка в горах Тянь-Шань, однако исследования по размножению весьма ограничены, причем не только по Казахстану. В настоящее время ель Шренка не культивируется, ранее попытка культивирования в высокогорьях Заилийского Алатау проводилась в РГП на ПХВ Институт ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК. Однако семена ели в данном исследовании имели низкие

посевные качества: грунтовая всхожесть варьировала от 3 до 13%, максимальная всхожесть семян составила 40% на почве с опилками. В естественных условиях учеными Китая было изучено влияние добавления азота в почву, в результате было показано, что повышенное количество азота может улучшить рост деревьев, а также скорость фотосинтеза и транспирации. Технология же микроклонального размножения к разным формам ели Шренка ранее не применялась. Однако, учитывая, что биологической особенностью еловых лесов является низкая способность к естественному возобновлению, появляется необходимость в создании устойчивых протоколов по выращиванию елей в короткие сроки. Можжевельник зеравшанский, основная порода лесов Западного Тянь-Шаня, живет до тысячи лет, также занесен в Красную книгу РК и имеет категорию 3 (редкий вид, с сокращающейся численностью). Эффективность микроклонального размножения хвойных растений во многом зависит от вида самого растения. Успешная попытка оптимизации микроклонального размножения трех видов можжевельника была проведена в Пакистане, где использовались три варианта питательных сред Мурасиге и Скуга, питательная среда Woody и №6 с разными комбинацией и соотношением фитогормонов в среде. Наилучшие результаты были получены на питательной среде Мурасиге и Скуга. Для увеличения количества и роста побегов, а также корнеобразования можжевельника наиболее подходила питательная среда Woody [4].

На основе полученных результатов по оптимизации технологии микроклонального размножения, в связи с отсутствием на данное время устойчивых протоколов по микроклональному размножению хвойных растений, могут быть разработаны соответствующие технологии микроклонального размножения для отобранных дикорастущих видов хвойных растений.

#### Список литературы

1. Турпанова Р.М. Использование тканей и органов взрослых растений хвойных пород для размножения *in vitro*// *Experimental Biology*. – 2014. – Т. 60. – №. 1 (2). – С. 364-366;
2. Гафицкая И.В., Бабилова А.В. К вопросу микроклонального размножения хвойных // Регионы нового освоения: современное состояние природных комплексов и вопросы их охраны, 11-14 октября 2015 г., г. Хабаровск: российская конф. с междунар. участием: сб. материалов / ДВО РАН. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. – 2015. – С. 38-39;
3. Красная книга Казахстана. Том 2. Часть 1. Растения. Издание

2-ое, исправленное и дополненное. – Алматы. – 2014. – С. 431;

4. Gong L., Zhao J. The response of fine root morphological and physiological traits to added nitrogen in Schrenk's spruce (*Picea schrenkiana*) of the Tianshan mountains, China //PeerJ. – 2019. – Т. 7. – С. e8194.

УДК 631.5:632.51

## **Эффективность применения гербицидов в посевах кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края**

*Киданова Ю.Д., Наконечная А.В., Дмитренко Н.Н.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Kidanova Yu.D., Nakonechnaya A.V., Dmitrenko N.N. The Effectiveness of herbicides in corn crops in the conditions of the central zone of the Krasnodar territory]

**АННОТАЦИЯ.** Основное содержание исследования составляет анализ опытов с гербицидным применением по сравнению с контрольным (без гербицидным) вариантом на посевах кукурузы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гербициды, кукуруза, сорные растения, урожайность, засоренность, опыты.

**ANNOTATION.** The main content of the study is the analysis of experiments with herbicidal use in comparison with the control (without herbicidal) version on corn crops.

**KEY WORDS:** herbicides, corn, weeds, yield, infestation, experiments.

В посевах кукурузы в условиях Центральной зоны Краснодарского края произрастает около 2 тысяч видов сорных растений, которые появляются в самых неожиданных местах и формах. Наибольшее значение для сельского хозяйства имеют 60-80 видов. Сорная растительность ухудшает водный, пищевой и световой режимы посевов, из-за чего снижается урожайность сельскохозяйственных культур.

Для предотвращения засоренности посевов кукурузы используют регламентированную борьбу с сорными растениями с использованием химического метода, основанного на применении гербицидов. В результате чего проводились опыты в 2019 году в Агрохолдинге «Ку-



бань». Для изучения влияния действий агротехнических условий на продуктивность сельскохозяйственных культур при проведении полевых, лабораторных и вегетационных опытов используется метод дисперсионного анализа [3].

Схема опыта включает 2 гербицида с разными действующими веществами, а также контрольная делянка (без применения гербицидов):

I- Стеллар, ВРК (160 г/л дикамба (диметиламинная соль) + 50 г/л топрамезон) – 1,25 л/га + ДАШ

II- МайТер Пауэр, МД ( 1 г/л йодосульфурон-метил-натрий + 10 г/л тиенкарбазон-метил+ 31,5 г/л форамсульфурон + 15 г/л ципросуль- фамид) – 1,5 л/га.

Технология возделывания культуры – стандартная. Использовался в опытах гибрид компании KWS 3381. Данный гибрид отличается высокой засухоустойчивостью, средней спелостью, дает стабильно высокие урожаи, в зерне содержится до 75 % крахмала, на ранних этапах мощное развитие. Предшественник – озимая пшеница. Посев – 9 апреля 2019 года с нормой высева 72 тыс/га. Погодные условия сложились благоприятными для возделывания кукурузы и проведения опытов.

Первые учеты проводились в фазу кукурузы 2-3 листьев, в результате были обнаружены следующие сорные растения: просо куриное, канатник Теофраста, горец сизый, щирица и падалица подсолнечника. Количество сорняков на квадратном метре достигало 95 растений.

В фазу 3-5 настоящих листьев – 13 фаза по ВВСН применяли гербициды Стеллар + ДАШ и МайсТер Пауэр на опытных делянках соответственно.

Препарат Стеллар является системным послевсходовым гербицидом компании BASF с дополнительным почвенным действием. Предназначен для уничтожения таких сорных растений, как однолетние и многолетние двудольные, а также однолетние злаковые в посевах кукурузы. Высоко эффективен против падалицы подсолнечника. Достаточно однократной обработки в течение вегетации культуры [2]. Препарат на 99 % уничтожил сорные растения и падалицу подсолнечника, не вызвал фитотоксического действия на кукурузе. Урожайность составила 91 ц/га, средняя масса зерна на 1 растении – 132 грамма.

Препарат МайсТер Пауэр универсальный послевсходовый препарат компании BASF для контроля полного спектра сорных растений в посевах кукурузы. Происходит эффект «сжигания» сорняков. Так как данный препарат представлен в препаративной форме в виде масляной

дисперсии, то применение прилипателя не требуется [2]. Эффективность препарата составила 97%, так как после обработки в 18-19 фазу кукурузы по ВВСН были обнаружены такие сорные растения в единичных экземплярах как, просо куриное и падалицу подсолнечника. Урожайность кукурузы составила 82 ц/га, что на 9 ц/га меньше, чем на опытах с применением Стеллара +ДАШ. Средняя масса зерна на 1 растении – 123 грамма.

Контрольный вариант – без применения гербицидов зарос сорняками. Урожайность с данной делянки составила 46,7 ц/га. Это почти в половину меньше, чем при применении гербицидов. Средняя масса зерна на 1 растении – 78 грамма.

В результате проведения опытов можно сделать вывод о важности применения химических препаратов для защиты растений, без которых невозможно получить высокие урожаи [4,5]. Применяемые препараты компании BASF на отлично справились с сорными растениями и падалицей подсолнечника, в следствие чего были получены высокие урожаи кукурузы. Данные препараты применяются однократно, нет фитотоксичности по отношению к возделываемой культуре.

#### Список литературы

1. Кузнецова С.В., Багринцева В.Н. Сорные растения в посевах кукурузы // Земледелие. 2015. № 6. С. 44-45.
2. Официальный сайт компании BASF [Электронный ресурс] - BASF – Россия
3. Осипов М.А. Оценка полевых исследований методом дисперсионного, анализа в программе Statistica/ М.А. Осипов, Н.Н. Дмитренко, Е.А. Яковлева// В сборнике: НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95- летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. – КубГАУ, 2017. – С.26– 27.
4. Хорькова, Ю.В. Головные болезни кукурузы, вредоносность и методика учета/ Ю.В. Хорькова, Н.Н. Дмитренко, А.В. Хорькова, А.И. Ковалева // В сб.: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной конференции. – Красноярск, 2020. – С. 118–120.
5. Дмитренко Н.Н. Биологические особенности чешуекрылых вредителей кукурузы в Краснодарском крае//В сб. Энтузиасты аграрной науки. Сборник статей по международной конференции. Ответственный за выпуск. А.Х. Шеуджен. – 2018. – С. 263-266.

**Полевой скрининг источников устойчивости к  
возбудителю желтой пятнистости листьев пшеницы  
(*Pyrenophora tritici-repentis*)**

Ким Ю.С., Соколов И. А., Волкова Г.В.  
ФГБНУ «ФНЦ биологической защиты растений»

[Kim Yu. S., Socolov I.A., Volkova G. V. Field screening of sources of resistance to the yellow spot pathogen of wheat leaves (*Pyrenophora tritici-repentis*)]

**АННОТАЦИЯ.** Проведён полевой скрининг 116 сортообразцов пшеницы из мировой коллекции ВИР им. Н.И.Вавилова на устойчивость к *Pyrenophora tritici-repentis*. В условиях искусственного фона возбудителя желтой пятнистости листьев было выявлено 34 источника устойчивости, из которых шесть проявили высокую устойчивость (Акмола 40, Long Fu 7, Long Fu, 040671, Farnum, 66220).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Pyrenophora tritici-repentis*, озимая пшеница, коллекционные сортообразцы пшеницы.

**ANNOTATION.** Field screening of 116 wheat cultivars from the world collection of the VIR named after N. I. Vavilov for resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* was carried out. In the conditions of artificial background of the pathogen of yellow leaf spot, 34 sources of resistance were identified, of which six showed high resistance (Акмола 40, Long Fu 7, Long Fu, 040671, Farnum, 66220).

**KEYWORD:** *Pyrenophora tritici-repentis*, winter wheat, collection varieties of wheat

Пшеница - стратегически важная культура, её производство ежегодно растёт [1]. Несмотря на положительную динамику роста ее производства, есть ограничивающие факторы получения высококачественных урожаев. К таким факторам относятся возбудители болезней, потери от которых ежегодно колеблются в пределах 15-20 %. Особого внимания заслуживает *Pyrenophora tritici-repentis*, так как этот гомоталичный аскомицет способен привести в эпифитотийно благоприятные годы к недобору урожая до 60 % и более. Основная сложность в борьбе с патогеном заключается в широком географическом распространении, высоких адаптационных свойствах и большим кругом поражаемых растений, которые в свою очередь, являются резерваторами ин-

фекции. Вредоносность патогена проявляется в производстве специфических токсинов, которые губительно воздействуют на клетки листа, что выражается в проявлении симптомов хлороза и некроза на листе [2]. В связи с этим, важно вести непрерывный поиск источников устойчивости к патогену с дальнейшим вовлечением их в селекционный процесс. Источники устойчивости являются основой селекционно-генетического метода защиты пшеницы [3].

Целью данного исследования было провести полевой скрининг 116 коллекционных сортообразцов ВИР им. Н.И.Вавилова на устойчивость к возбудителю желтой пятнистости листьев в условиях искусственного инфекционного фона.

Эксперимент был заложен на полевом стационаре ФГБНУ ФНЦБЗР в 2019 году. Площадь делянки 1 м<sup>2</sup>, повторность опыта – 3-кратная. Погодные условия были благоприятными для развития патогена. Учёты развития жёлтой пятнистости листьев проводили в фазу молочно-восковой спелости зерна в период массового развития заболевания по девяти балльной шкале Saary и Prescott [4, 5].

В результате проведенных исследований среди озимых форм устойчивостью проявили 8 сортообразцов (из 52 изученных); среди яровых - 26 сортообразцов (из 64 изученных). Выявлено шесть образцов, которые проявили высокую устойчивость к возбудителю жёлтой пятнистости (Акмола 40, Long Fu 7, Long Fu, 040671, Farnum, 66220).

Выявленные источники устойчивости могут быть использованы при создании сортов пшеницы, устойчивых к *P. tritici-repentis*.

#### Список литературы

1. Силаева Л. П., Баринаева Е. В. Современное состояние и условия рационального размещения производства пшеницы //Экономический журнал. – 2019. – №. 1 (53).
2. Волкова Г. В., Кремнева О. Ю., Андропова А.Е., Надыкта В. Д. Желтая пятнистость листьев пшеницы (возбудитель *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler) / Москва. – 2012. – С. 62-81.
3. Гузь А. Л. Селекционно-генетический метод в практике защиты растений //Защита и карантин растений. – 2006. – №. 3. – С. 9-10.
4. Михайлова Л.А. Желтая пятнистость пшеницы (Методические указания по изучению популяций возбудителя желтой пятнистости *Pyrenophora tritici-repentis* и устойчивости сортов / Л.А. Михайлова, Н.В. Мироненко, Н.М. Коваленко. – СПб.: ВИЗР, 2012. – 56 с.
5. Saari E. E., Prescott I. M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases // Plant Disease Report. 1975. Vol. 59. 377 p. Referen

## **Комплексное регулирование сорного компонента агрофитоценоза на черноземах Южного Урала**

*Кираев Р.С., Каипов Я.З., Иванцов Е.Т.  
Башкирский НИИ сельского хозяйства  
Уфимского исследовательского центра РАН*

[Kiraev R.S., Kaipov Y.Z., Ivantsov E.T. Integrated regulation of the weed component of agrophytocenosis on the chernozems of the Southern Urals]

**АННОТАЦИЯ.** В длительных полевых опытах, проведенных в лесостепи Южного Урала на выщелоченных черноземах исследованы направления влияния различных севооборотов, систем удобрения и обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы. Выявлены эффективные агротехнические меры и системы, снижающие степень засоренности посевов в полевых севооборотах.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** лесостепная зона, севообороты, засоренность посевов, удобрения, обработка почвы.

**ANNOTATION.** In long-term field experiments conducted in the forest-steppe of the Southern Urals on leached chernozems, the directions of the influence of various crop rotations, fertilizer systems and soil treatment on the clogging of spring wheat crops were investigated. Effective agrotechnical measures and systems have been identified that reduce the degree of crop clogging in field crop rotations.

**KEY WORDS:** forest-steppe zone, crop rotation, crop clogging, fertilizers, soil tillage.

Обзор литературы последних лет показывает, что рядов наблюдений за состоянием засоренности посевов в зависимости от видов севооборотов, системы удобрений и обработки почвы, средств химической защиты растений явно недостаточно для выработки усовершенствованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Мы поставили цель – исследовать влияние севооборотов, удобрений, обработки почвы на засоренность посевов полевых культур в условиях лесостепной зоны Южного Урала.

Исследования проводились на длительных полевых опытах, заложенных в учхозе Башкирского государственного аграрного университета (Башкирского ГАУ), начиная с 1979 года. Климат зоны исследований – южной лесостепи Республики Башкортостан (РБ) -

умеренно теплый, с неустойчивым атмосферным увлажнением. Рельеф равнинный, почва – чернозем выщелоченный среднемогучный тяжелосуглинистый.

Исследования показали, что при увеличении доли зерновых в севооборотах с 50% до 100% количество сорных растений, учтенного в конце вегетации, увеличивается на 53 %, а сухая масса на 88 % соответственно. Наиболее низкий уровень численности сорняков наблюдается в зернопропашном севообороте. Засоренность озимой ржи относительно к другим культурам севооборотов снижалась по различным предшественникам (черный пар, горох, однолетние травы) в среднем примерно в 2 раза по количеству сорняков и в 2,4 раза по их сухой массе в фазе полных всходов культур. Меньше всего были засорены посевы яровой пшеницы, идущие после озимой ржи, по черному пару, и после кукурузы.

Введение пара в севооборот вместо кукурузы способствует снижению сухой массы всех сорняков при учете в конце вегетации на 12 %. С увеличением доли зерновых в севообороте с 50 до 100% сухая масса всех сорняков к концу вегетации увеличивается на 32-89 % ( $r = 0,98$ ).

Численность сорных растений на бессменных (с 1958 года) посевах яровой пшеницы в начале вегетации была наибольшей в основном за счет размножения многолетних видов. Разница по биомассе составляла 7 раз относительно засоренности посевов яровой пшеницы, идущей после кукурузы.

Влияние удобрений и извести на засоренность посевов яровой пшеницы зависело от предшественника, фазы вегетации и дозы химикатов. В 6-польном зернопропашном севообороте в повторном посеве пшеницы совместное применение малых доз NPK-удобрений, навоза (7 т/га) и полной дозы извести (10 т/га) количественные и весовые показатели обилия сорняков не изменялись по сравнению с вариантом без удобрений. Повышенные дозы NPK, навоза (10 т/га), извести (10 т/га) способствовали снижению количества многолетних сорняков на 25-57 %, общей биомассы сорняков в 1,6-1,9 раза за счет увеличения биомассы возделываемой культуры и соответствующего подавляющего ее влияния на сорняки. Такое же влияние удобрений отмечено в посеве яровой пшеницы, размещенной после кукурузы. Однако, пропорции уменьшения засоренности посева от влияния удобрений здесь намного меньше. Изменение засоренности посева пшеницы по озимой ржи в севообороте зависело от фазы вегетации культуры. В фазе кущения количество сорняков в удобренных вариантах было меньше в 1,6-2,2 раза, а их масса – в 3,2-3,5 раза по

сравнению с неудобренным фоном. В конце вегетации разницы по количеству сорняков между вариантами отсутствовали. Подтверждением фитоценотического подавления сорняков являются урожайные данные. На фоне малых доз удобрений урожайность зерна яровой пшеницы составляла 24,3; повышенных доз – 27,2; при показателе в контроле (без удобрений) – 21,6 ц/га.

В трехфакторном опыте по изучению влияния севооборотов, удобрений и обработки почвы в варианте без удобрений количество сорняков, определяемое в фазе кущения, в посеве яровой пшеницы было наименьшее при безотвальной обработке почвы. По сравнению с отвальной обработкой количество сорняков было меньше на 11 %, а их биомасса – на 50 %. Поверхностная обработка способствовала к существенному увеличению засоренности посева: по общему количеству сорняков – в 1,3 раза, многолетников – в 7 раз относительно вспашки. На фоне применения навоза, 40 т/га, и сидерата, 25 т/га, общее количество сорняков существенно уменьшилось относительно неудобренного фона при всех системах обработки почвы, а их биомасса – увеличилась.

Совместное применение минеральных удобрений с органическими приводил к значительному количественному снижению засоренности посева по сравнению с фонами без удобрений, а также с фоном применения одних органических удобрений, при всех трех системах обработки почвы.

Таким образом, сорный компонент агрофитоценоза на черноземах Южного Урала эффективно регулируется комплексом агротехнических мер – севооборотов, удобрений и обработки почвы.

УДК 582.28, 582.282

## **Перспективы использования микромицетов против насекомых-вредителей**

*Коваленко К.А., Охлопкова О.В.  
ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора  
(р.п. Кольцово, Новосибирская область),*

[Kovalenko K.A., Okhlopkova O.V.; Prospects for the use of micromycetes against insect pests]

АННОТАЦИЯ. В XX веке начали разрабатываться новые и безопасные с экологической точки зрения подходы за контролем числен-

ности вредителей. Учёные проводили работы по изучению взаимоотношений энтомопатогенных грибов с насекомыми-хозяевами, а также изучали роль экологических условий для успешного практического применения агентов контроля [1]. Всё это послужило важной основой для становления биометода, как альтернативного экологически безопасного подхода за контролем численности вредителей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Cordyceps militaris*, *Beauveria bassiana*, *Lymantria dispar* (L.), аскомицеты, биопестициды, биотесты.

ANNOTATION. In the 20th century, new and environmentally friendly approaches to pest control began to be developed. Scientists carried out work to study the relationship of entomopathogenic fungi with insect hosts, and also studied the role of environmental conditions for the successful practical use of control agents. All this served as an important basis for the development of the biomass method as an alternative environmentally friendly approach to pest control.

KEY WORDS: *Cordyceps militaris*, *Beauveria bassiana*, *Lymantria dispar* (L.), ascomycetes, biopesticides, biotests.

Микробиометод — один из наиболее перспективных методов биологической защиты от вредных организмов и болезней растений в сельскохозяйственных и лесных условиях. При этом методе используют три группы микроорганизмов: энтомопатогенные вирусы, бактерии и грибы. На основе соответствующих инфекционных агентов могут создаваться промышленным способом биопрепараты, которые технологичны в применении и безопасны для окружающей среды [2].

Особый интерес представляют микроорганизмы, вызывающие летальные заболевания вредителей, а поиск этих микроорганизмов для использования в микробиометод, является перспективным, поскольку у насекомых может развиваться резистентность к биопрепаратам, также, как и к химическим пестицидам [1]. Цель данной работы: исследовать влияние ингибирующей активности микромицетов на непарном шелкопряде *Lymantria dispar* (L.).

В работе использовали природные популяции непарного шелкопряда (НШ) 2-3 возраста и конидии грибов *Cordyceps militaris* (Fr.) Link. и *Beauveria bassiana*. Культуры грибов получены от Огаркова Б.Н. из Иркутского государственного университета и наработаны в лаборатории микологии ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора. Для сравнения чувствительности вредных насекомых к спорам грибов *Cordyceps militaris* (Fr.) Link. и *Beauveria bassiana* были поставлены соответствующие эксперименты.

Динамика гибели гусениц НШ (в %) после их заражения перку-



танно конидиями гриба *C. militaris* составила: на 3–4-е сут. гибель – 43 %, на 5-7-е сут. – без изменений. На 3–4-е сут. гибель гусениц НШ (в %) после их заражения перкутанно конидиями гриба *B. bassiana* шт. 80-04 составила: 100%. При контактном методе заражения наблюдался больший эффект: гибель наступала в 2 раза быстрее, чем при перо- ральном заражении. Концентрация энтомопатогенных грибов в данных экспериментах составила  $10^8$  конидий/мл.

Полученные данные показывают, что высокий процент гибели НШ, инфицированных микромицетами, достигается уже на 2–4-е сутки после заражения. При этом, инокулом с концентрацией  $10^8$  конидий/мл дает оптимальную гибель насекомых.

Массовое появление гусениц непарного шелкопряда приводит к полному оголению деревьев на значительных площадях. Насекомое является полифагом и повреждает все лиственные, некоторые хвойные и многие кустарники.

Несмотря на достаточно длительный период изучения этих вредителей в Западной Сибири и других регионах России, исследователями так и не решен вопрос экологически безопасной регуляции их численности. Существующая литература и практические исследования раскрывают огромный потенциал микробных агентов, в частности грибных, для биологической борьбы с чешуекрылыми. Главное достоинство биологических препаратов в том, что они практически безопасны, влияние их на окружающую среду минимально. Все микроорганизмы, на основе которых созданы препараты – компоненты природной среды. Внесение микробиологических препаратов в биоценоз не противоречит естественным процессам. Не менее важно и то, что действующее начало биопрепаратов в большинстве случаев не проникает в ткани растений и не оказывает вредного действия на человека.

#### Список литературы

1. Гулий, В.В. Микроорганизмы, полезные для биометода / В.В. Гулий, Т.В. Теплякова, Г.М. Иванов. – Новосибирск., 1981. – 270 с.
2. Максимова, Ю.В. Биологические методы защиты леса: учебное пособие. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета. – 2014. – 172 с.

## **Исследование реакции ячменя на воздействие *Cochliobolus sativus* по содержанию хлорофилла в листьях**

*Колоколова Н.Н.<sup>1</sup>, Боме Н.А.<sup>1</sup>, Тетяников Н.В.<sup>2</sup>, Вайсфельд Л.И.<sup>3</sup>*  
*<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет*  
*(г. Тюмень, Россия)*

*<sup>2</sup>Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства (г. Москва, Россия)*

*<sup>3</sup>Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской Академии наук (г. Москва, Россия)*

[Kolokolova N.N., Bome N.A., Tetyannikov N.V., Weisfeld L.I. Study of the reaction of barley to the effect of *Cochliobolus sativus* on the content of chlorophyll in the leaves]

**АННОТАЦИЯ.** Различия в накоплении и деградации хлорофилла в здоровых и пораженных листьях ячменя рассматриваются как инструмент для отбора устойчивых к *Cochliobolus sativus* растений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** патоген, экспресс-диагностика, SPAD 502, восприимчивость, устойчивость

**ANNOTATION.** Differences in the accumulation and degradation of chlorophyll in healthy and diseased leaves of barley plants is considered as a tool for the selection of *Cochliobolus sativus*.

**KEY WORDS:** pathogen, express diagnostics, SPAD 502, susceptibility, resistance.

Фитопатогенные грибы *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsler ex Dastur.) – возбудители темно-бурой пятнистости ячменя, характеризующиеся высокой изменчивостью по признаку вирулентности, распространены в различных агроэкологических зонах. При оценке селекционного материала и выявлении форм, устойчивых к патогенам, предпочтительны наиболее информативные критерии структурно-функционального состояния растений.

По нашим данным, об изменении метаболических процессов можно судить по содержанию хлорофилла в пораженных и здоровых листьях растений. На первом этапе (2012-2013 гг.) исследовано 102 образца ячменя из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, различающихся по происхожде-

нию и относящихся к 9 разновидностям. Полевое испытание проведено на экспериментальном участке биостанции Тюменского государственного университета «Озеро Кучак» (Нижнетавдинский район, Тюменская область), на окультуренной дерново-подзолистой, супесчаной почве. Содержание хлорофилла в листьях определяли методом абсорбционной спектрометрии («Specole», длина волны 662, 644, 440 нм) в период максимального развития болезни – колошение-молочная спелость.

Концентрация хлорофиллов (*a*, *b*) в клетках пораженных листьев у образцов с очень низкой устойчивостью к темно-бурой пятнистости достоверно ниже по сравнению со здоровыми. У образца Местный (var. *pallidum*, Таджикистан, к-14949) концентрация хлорофилла *a* составила (мг/л): в здоровых листьях 13,75, листьях со слабой степенью поражения 11,04, сильной 8,20; хлорофилла *b* – 5,01; 3,98; 2,62 соответственно. У образцов со слабой восприимчивостью к патогену не выявлено достоверных различий по показателям хлорофиллов в контрольных и пораженных листьях.

Различия по хлорофиллу между контрольными и зараженными листьями указывают на изменение метаболизма и синтеза пигментов в клетках, что позволяет рассматривать признак как маркер физиологического статуса растений. Вместе с тем лабораторный метод определения содержания хлорофилла трудоемок и требует изъятия растений из агроценоза. Экспресс-диагностику в полевых условиях неdestructивным методом можно проводить с помощью оптического счетчика хлорофилла SPAD 502 Plus (Minolta Camera Co, Ltd, Токио, Япония) [1-3].

На втором этапе (2015-2017 гг.) нами изучено 146 образцов ячменя, представленных 40 разновидностями. Среднее содержание хлорофилла по образцам составило 38,2 ед. spad при варьировании от 26,3 (Comfort f8, к-24678, var. *breviaristatum*, США) до 54,8 ед. spad (С.І. 11086, к-30666, var. *pyramidatum*, Перу). У сортов, районированных в Тюменской области (Ача и Абалак) этот показатель превышал среднее значение по коллекции (46,0 и 41,0 ед. spad соответственно). По индексу хлорофилла (отношение spad к площади флаг-листа) коллекционный материал распределен на 4 группы: >3,0 низкий (19 образцов); 3,1-7,0 средний (91 образец); 7,1-10,0 высокий (29 образцов); <10,1 очень высокий (7 образцов). Выделены образцы со стабильной устойчивостью к темно-бурой пятнистости: С.І. 11086 (к-30666, var. *pyramidatum*), С.І. 11061 (к-30656, var. *schimperianum*) – Перу, Целинный 5 (к-001, var. *medicum*) – Казахстан, Местный (к-30367, var. *pallidum*) – Сирия, Днепропетровский 425 (к-22050, var. *nutans*) – Украина (индекс хлорофилла 3,9-12,5). Пределы содержания хлорофилла в листьях об-

разцов от  $35,6 \pm 1,27$  до  $54,8 \pm 0,80$  ед. spad., изменчивость признака – слабая и средняя ( $CV=8,80-12,25\%$ ).

Для отбора генотипов, толерантных к биотическим и абиотическим факторам, эффективно использование показателя накопления хлорофилла в растениях в период вегетации [4, 5]. Нами получены (2016-2018 гг.) положительные результаты при отборе селекционно-ценных форм ячменя из мутантных популяций, созданных на основе образцов: Зерноградский 813 (к-30453, Россия, var. *erectum*), Dz02-129 (к-22934, Эфиопия var. *nigripallidum*), С.И. 10995 (к-30630, Перу var. *sinicum*) с использованием нового химического мутагена фосфемиды. Измерения SPAD 502 в разные фенологические фазы (кущение, выход в трубку, колошение, молочная, восковая и полная спелость) показали, что влияние фосфемиды проявилось в ускорении деградации пигмента в период формирования и созревания зерна. Выявленные различия связаны с признаками продуктивности и качества зерна. Разработка семян фосфемидом не оказала отрицательного влияния на восприимчивость растений к возбудителю темно-бурой пятнистости.

Заключение. Показания SPAD 502, позволяющие выявить различия по содержанию хлорофилла в клетках растений, могут быть использованы для быстрого неинвазивного обнаружения и отбора устойчивых к *Cochliobolus sativus* растений в полевых условиях.

#### Список литературы

1. Buschmann, C. Excitation kinetics of chlorophyll fluorescence during light-induced greening and establishment of photosynthetic activity of barley seedlings / C. Buschmann, S. Konanz, M. Zhou, S. Lenk, L. Kocsányi, A. Barócsi // *Photosynthetica*. – 2013. – №51 (2) – P. 221-230.
2. Zhu, J. Comparing SPAD and atLEAF values for chlorophyll assessment in crop species / J. Zhu, N. Tremblay, Y. Liang // *Canadian Journal of Soil Science*. – №92 (4). – P. 645-648.
3. Kendal, E. Relationship between Chlorophyll and other Features in Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) Using SPAD and Biplot Analyses / E. Kendal // *Journal of Agricultural Science and Technology*. – 2015. – №17 (6). – P. 1873-1886.
4. Wiesler, F. The crop as indicator for sidedress nitrogen demand in sugar beet production limitations and perspectives / F. Wiesler, M. Bauer, M. Kamh, T. Engels, S. Reusch // *J. Plant Nutr. Soil Sci.* – 2002. – №165. – P. 93-99.
5. Uddling, J. Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyll meter readings / J. Uddling, J. Gelang-Alfredson, K. Piikki, H. Pleijel // *Photosynth. Res.* – 2007. – №91. – P. 37-46.

## **Защита кукурузы от вредителей и болезней**

*Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В.  
ФГБНУ «Росинформагротех»  
(п. Правдинский Московской обл., Россия)*

[Kondratieva O.V., Fedorov A.D., Slinko O.V. Protection of corn from pests and diseases]

**АННОТАЦИЯ.** Рассмотрены основные агротехнологические методы и средства защиты кукурузы от вредителей и болезней.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кукуруза, посевы, защита, вредители, болезни, сорные растения.

**ANNOTATION.** The main agrotechnological methods and means of protecting corn from pests and diseases are considered.

**KEYWORDS:** corn, crops, protection, pests, diseases, weeds.

Для снижения импортозависимости страны по семенам сельскохозяйственных культур с целью обеспечения увеличения производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, выполнения целевых индикаторов Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации разработана и реализуется Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП). Минсельхозом России совместно с Минобрнауки России, Минпромторгом России и ФГБУ «Российская академия наук» разрабатываются подпрограммы ФНТП, в том числе подпрограмма «Развитие селекции и семеноводства кукурузы» [1]. В технологическом процессе производства кукурузы важное значение имеет защита этой культуры от сорных растений, вредителей и болезней [2].

Большой вред посевам кукурузы наносят вредители и болезни, потери урожая при этом нередко достигают до 60%. Борьба с вредителями и болезнями проводится комплексно и включает в себя организационные, агротехнические, биологические и химические меры соответствующими инсектицидами (от вредителей) и фунгицидами (от болезней), осуществляя при этом подбор сортов и гибридов, устойчивых к болезням, с внесением химических средств и сбалансированных удобрений [3].

Основными заболеваниями кукурузы являются плесневение семян, корневые и стеблевые гнили, пузырчатая и пыльная головня [4].

Плесневение семян и проростков происходит на высеянные семена, покрывая налетом бело-розового, сине-зеленого или грязно-коричневого цвета, а проростки буреют. Зародыш семени часто погибает еще до начала прорастания. Общими мерами борьбы являются севооборот, оптимальные сроки сева, густота посева, оптимальные нормы и соотношения питательных веществ в удобрениях, подбор устойчивых сортов и использование здоровых семян. При этом рекомендуется неглубокая заделка семян, внесение азотных удобрений в аммонийной форме, обработка семян фунгицидами, – Вита-вакс 200, ТМТД, Премис, Максим Gold.

В период вегетации кукуруза часто поражается фузариозной, угольной, ризоктониозной, гельминтоспориозной, диплоидиозной и другими гнилями на корнях. Общие признаки корневой и стеблевой гнили выражены обесцвечиванием или побурением тканей в фазах молочной и молочно-восковой спелости, полеганием и отмиранием растений. Вредоносность усиливается при недостатке влаги и в период появления у кукурузы 7-8 листьев. Предотвратить развитие гнилей можно протравливанием семян фунгицидами – Витавакс 200, ТМТД, Премис и др.

*Пузырчатая головня* выражается на листьях, стеблях и початках видимостью вздутия (пузырьков), внутри которых образуется черная пылящая масса спор. Меры борьбы – удаление и уничтожение зараженных растений, глубокая зяблевая вспашка почвы, внесение сбалансированного питания минеральных удобрений, протравливание семян фунгицидами, Витавакс 200, ТМТД, Премис и др.

Наибольший вред в районах интенсивного возделывания приносит кукурузе *пыльная головня*. Заражение происходит при прорастании семян теплой весной, особенно при большом насыщении севооборота кукурузой. Поражаются генеративные органы, превращаясь в пылеобразную черную массу. Рекомендуется протравливать семена, препаратом Витавакс 200 и др.

Для борьбы с проволочником и ложнопроволочником рекомендуется перед посевом обрабатывать поля инсектицидом, Агритокс в виде гранулята и дополнительной обработкой семян любым инсектицидом – Космос, Семафор, Промет и др. С кукурузным стеблевым мотыльком рекомендуется тщательное измельчение растительных остатков и глубокая заплата, а также применение химических средств Арриво, Децис, Карате и др.

Озимая совка повреждает молодые растения на уровне корневой шейки или вгрызается внутрь стебля, в результате чего растение гибнет или начинает куститься. В период вегетации одна гусеница может уничтожить большое количество растений. Агротехнические меро-

приятия: ранние сроки сева, рыхление междурядий в период кладки яиц, проведение утренних химических обработок препаратами Сумицид, Децис, Шерпа и др.

Личинки шведской мухи не менее опасны, питаясь листьями всходов кукурузы, образуют многочисленные разрывы, отверстия, способствуя дальнейшему заболеванию пузырчатой головней. Для борьбы со шведской мухой можно использовать инкрустацию семян с введением различных инсектицидов, Промет 400 и др.

Повышению эффективности производства кукурузы, в значительной степени способствует применение инновационных технологий – это использование высокоурожайных и перспективных сортов и гибридов, эффективные средства защиты от вредителей и болезней, современные машины и оборудование для выполнения необходимых технологических процессов [5].

#### Список литературы

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 -2025 годы [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/1e9/1e97bd2630e613804cf5ef016063bd60.pdf> (дата обращения 02.04.2021)

2. Слинко О.В., Войтюк В.А. Снижение импортозависимости селекционно-генетического материала кукурузы // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: матер. всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (4-5 февраля 2021). – Нальчик: Изд-во кабардино-Балкарский ГСХА, 2021. – С 97-101.

3. Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В. Технологические приемы внесения удобрений в процесс закладки зерна кукурузы // Теория и практика современной науки: матер. нац. (всерос.) науч. конф. (26 февраля 2021). – Новосибирск: Изд-во Новосибирский ГАУ, 2021. – С 112-117.

4. Кондратьева О.В., Слинко О.В. Основные агробиологические особенности кукурузы // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: матер. межд. науч.-практ. конф. (25-26 марта 2021). – Саратов: из-во ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», 2021. – С 56-60.

5. Кондратьева О.В., Слинко О.В. Выращивание кукурузы отечественной селекции в Российской Федерации // Аграрная наука – сельскому хозяйству: матер. всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (11 марта 2021). – Барнаул: Изд-во Курганская ГСХА, 2021. – С 46-50.

## Сезонная динамика и вредоносность виноградного войлочного клеща на сорте Рислинг рейнский в условиях Западного Предкавказья

Кононенко С.В., Юрченко Е.Г.

ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» г. (Краснодар, Россия)

[Kononenko S.V., Yurchenko E.G. Seasonal dynamics and harmfulness of the grape erineum mite on the Riesling Rhenish variety in the conditions of the Western Ciscaucasia]

АННОТАЦИЯ. В результате исследований, проведенных в 2015 - 2020 гг. на территории Краснодарского края установлено, что заселение промышленных виноградников виноградным войлочным клещом составляет от 68 до 92%, в зависимости от зоны виноградарства. Отмечено расширение гостальной и топической пищевой специализации вредителя. Оценены параметры ущерба на сорте Рислинг рейнский.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: виноград, войлочный клещ, *Colomerus vitis*, вредоносность.

ANNOTATION. As a result of researches, conducted in Krasnodar region at 2015-2020, found that distribution of grape erineum mite (GEM) on industrial vineyards ranges from 68 to 92%, depending on the zone. Determined expanding of host and topical food specification of the pests on different varieties. Determined scale of damage on Riesling Rhenish variety.

KEY WORDS: grape, grape erineum mite, *Colomerus vitis*, harmfulness

В последние годы на виноградниках Краснодарского края наблюдается увеличение распространения виноградного войлочного клеща. Виноградный войлочный (галловый) клещ (виноградный зудень) – *Colomerus vitis* Pgst. относится к классу паукообразных Arachnida, отряду Prostigmata, надсемейству Eriophyoidea, семейству Eriophyidae, подсемейству Eriophyinae.

Эриофиидные клещи имеют продолговатое червеобразное тело и микроскопические размеры: самка длиной 0,160 мм, шириной 0,032 мм, самец длиной 0,140 мм, шириной 0,033 мм. Зимуют самки под корой или между почковыми чешуйками. Питание происходит преимущественно с нижней стороны листьев. В результате воздействия на



ткани растения секрета слюнных желез на верхней поверхности листа образуются галлы - эринеумы, а на нижней стороне в результате разрастания трихом эпидермиса образуется белый волосистый войлок. В течение вегетационного периода отмечается три волны расселения клещей со старых листьев на молодые: первая - в фазы распускание почек - цветение; вторая - расселения на листья среднего яруса в период роста ягод, третья - на пазушные листья в начале созревания ягод [1].

Размножение происходит откладкой яиц, продолжительность эмбрионального развития 10-12 дней, нимфы проходят 2 возраста за 10-12 дней [2]. Все стадии проходят внутри эринеума, что затрудняет контроль фитофага. Виноградный войлочный клещ заселяет сорта европейского происхождения [3].

Целью исследований было уточнение биоэкологических особенностей виноградного войлочного клеща в современных средовых условиях Западного Предкавказья и оценка его вредоносности.

В результате маршрутных обследований промышленных виноградников в 2015 - 2020 гг. в основных зонах виноградарства Краснодарского края установлено, что в Анапо-Таманской зоне зуднем было заселено 90 - 92% виноградников, из них 40 - 55% в сильной степени, 18 - 25% - в средней, 12 - 15% - в слабой. В Черноморской зоне 85 - 90% виноградников заселены зуднем, из них 32 - 40% в сильной степени, 30 - 40% в средней степени, 15 - 20% в слабой. В Южно-Предгорной зоне доля незаселенных виноградников составляет 32 - 38%, в сильной степени заселено 8 - 12%, в средней - 20 - 25%, в слабой - 32 - 45%.

Наиболее заселяемыми виноградным войлочным клещом оказались европейские сорта винограда *V. vinifera* западноевропейской группы (convar. *occidentalis* Negr. subconvar. *gallica* Nem.): Рислинг рейнский, Совиньон блан, Каберне Совиньон, Шардоне, Пино блан, Мюллер Тургау. Заселение восприимчивых сортов составляло 21,7 - 39,5 листьев на куст, при этом в среднем на лист приходилось 2,77 - 5,48 эринеумов. Таким образом, был подтвержден известный ранее факт о предпочтительном заселении лоз европейского происхождения. Однако, развитие зудня в среднем на 2,8 - 6,1 листьях на кусте также было отмечено на евро-американских гибридах, ранее не повреждаемых: Августин, Молдова, Бианка, Первенец Магарача.

Таким образом, были установлены факты расширения гостальной пищевой специализации вредителя. Также впервые в условиях Западного Предкавказья установлены факты расширения топической пищевой специализации - заселение не только листьев, но и соцветий и мо-

лодых гроздей. Данные факты могут служить свидетельством биологического прогресса вредителя.

Изучение сезонной динамики развития виноградного войлочного клеща в 2017 - 2019 гг. показало, что в условиях таманской подзоны выход зимующих самок происходил в третьей декаде апреля. В первой декаде мая на листьях в среднем обнаруживалось по 0,2 - 0,4 эринеума, в течение второй декады мая среднее количество эринеумов на лист на кустах без обработок акарицидами увеличивалось в 4 - 26 раз. Со второй декады июня (с фазы цветения винограда) во все годы исследований отмечалось постепенное нарастание популяции клеща, происходило ежедекадное увеличение количества эринеумов в 1,3 - 2 раза. В этот же период происходило более быстрое накопление суммы эффективных температур и сокращения сроков развития генераций. Расчетным методом установлено, что в региональных условиях может развиваться до девяти генераций виноградного войлочного клеща, развитие происходит с мая до конца сентября.

При сильном заселении зуднем (в случае повреждения более 30% листьев и побегов) на сорте Рислинг рейнский в фазу роста ягод отмечалось снижение площади листовой поверхности побега в 1,8 раза по сравнению с незаселенными растениями. В результате сильного повреждения листьев средняя продуктивность побегов снижалась на 21,2%, составляя 129,2 г, на варианте без заселения средняя продуктивность побегов составляла 164,0 г. Массовая концентрация сахаров в соке ягод поврежденных растений снижалась на 18,2%.

Расширение пищевой специализации виноградного войлочного клеща и рост его вредоносности требуют пересмотра методик мониторинга фитосанитарного состояния виноградников и совершенствования мер по контролю вредителя.

#### Список литературы

1. Бондаренко, Н.В. Вредные нематоды, клещи, грызуны [По специальности "Защита растений"] / Н.В. Бондаренко, И.Я. Поляков, А.А. Стрелков; Под ред. чл.-кор. ВАСХНИЛ, проф. Н.В. Бондаренко. - Ленинград: Колос, 1977. - 263 с.
2. Юрченко, Е.Г. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу эриофиидных клещей на винограде / Е.Г. Юрченко. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. - 47 с.
3. Чичинадзе, Ж.А. Вредители, болезни и сорняки на виноградниках / Ж.А. Чичинадзе, Н.А. Якушина, А.С. Скориков, Е.П. Странишевская. - Киев: Аграрна наука, 1995. - 304 с.

## **Карантинные и сопутствующие микромицеты, связанные с картофелем**

*Копина М.Б., Уварова Д.А., Шухин Д.И.  
ФГБУ “Всероссийский центр карантина растений”  
(Московская обл., р.п. Быково, Россия)*

[Kopina M.B., Uvarova D.A., Shukhin D.I. Quarantine and related fungi associated with the potatoes]

**АННОТАЦИЯ:** Изучен комплекс микромицетов на картофеле, как сопутствующих патогенов при проведении фитосанитарных исследований подкарантинной продукции. Таксономический список идентифицированных микромицетов включает 35 видов, из 9 классов, 7 порядков, 14 семейств.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** карантинный организм, картофель, рак картофеля, фомоз картофеля, фитопатоген.

**ANNOTATION:** A complex of micromycetes on potatoes was studied as related pathogens during phytosanitary surveys of plantations and regulated products. The taxonomic list includes 35 identified micromycetes, of 9 classes, 7 orders, 14 families.

**KEYWORDS:** quarantine organism, potato, wart of potato, phoma leaf spot of potato, phytopathogen.

Международная торговля продукцией сельского хозяйства способствует проникновению вредных организмов на новые территории и расширению их существующих ареалов. Большое значение в изучении особо опасных и карантинных видов, связанных с сельхозпродукцией, имеет изучение близкородственных и сопутствующих организмов, что обуславливает актуальность данного исследования. Особенности биологии, макро- и микропризнаки комплекса видов позволяют оценить специфичность существующих методов идентификации и способствуют разработке более современных методов диагностики.

Карантинные грибные возбудители на картофеле, как и многие фитопатогены встречаются как правило в комплексе с менее опасными или непатогенными видами. В настоящее время из Единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза (ЕПКО ЕАЭС) с картофелем связано 34 вида вредных организма, в том числе два карантинных грибных заболевания. Возбудитель рака картофеля

*Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival и возбудитель черного ожога, фомозной пятнистости листьев картофеля *Stagonosporopsis andigena* Turkensteen.

Возбудитель *S. endobioticum* первоначально описан на картофеле в регионе Анд Южной Америки. Вид широко распространился в Европе, но применяемые фитосанитарные меры ограничили его быстрое распространение по всему миру, в настоящее время патоген присутствует в 35 странах. Вид *S. endobioticum* ограниченно распространен на территории ЕАЭС и отмечен в России, Армении, Белоруссии. Согласно Нацдокладу о фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2020 г. возбудитель рака картофеля выявлен в 5 субъектах РФ, где установлены фитосанитарные зоны на площади 696,4 га. К настоящему времени у патогена описано 39 патотипов, которые отличаются по степени вирулентности. Наиболее распространенным в большинстве стран, в том числе и на территории РФ, является даламский невирулентный патотип D1 [1,2].

Возбудитель черного ожога *S. andigena* также является аборигенным видом для региона Анд Южной Америки (Боливия, Перу). За последние десятилетия *S. andigena* не выявляли за пределами Южной Америки, на территории ЕАЭС данный вид отсутствует. Возбудитель черного ожога относится к группе южноамериканских болезней картофеля в отношении которых применяются жесткие фитосанитарные меры. Так ввоз на территорию ЕАЭС из стран Центральной и Южной Америки образцов клубней картофеля и других клубнеобразующих видов рода *Solanum* разрешается только в научно-исследовательских и селекционных целях [1].

Основную часть материала для исследования составляли вегетирующие растения картофеля в Московской и Ленинградской области, также изучали клубни картофеля, поступившие для лабораторных исследований. Предварительную идентификацию возбудителей проводили культурально-морфологическими методами, точную идентификацию до вида – изучением нуклеотидных последовательностей участков внутреннего транскрибируемого спейсера (ITS) и гена бета-тубулин (beta-TUB).

В результате проведенных исследований на пораженных листьях картофеля были идентифицированы виды *Alternaria alternata*, *A. solani*,

*A. tenuissima*, *Cladosporium herbarum*, *Didymella pinodella* (= *Phoma pinodella*), *Colletotrichum coccodes*, *Auerobasidium pululans*, *Fusarium eqyesti*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum*, *Microsphaeropsis* sp., *Neosascochyta exitialis*, *Epicoccum nigrum*, *Phoma* sp., *P. herbarum*, *Boeremia* sp., *B. foveata*, *B. exiqua*, *Phytophthora infestans*. На

пораженных клубнях выявляли *Rhizoctonia solani*, *Helminthosporium solani*, *P. infestans*, *Spongospora subterranea*, *B. exiqua*, виды рода *Fusarium*, *C. coccodes*. Из пораженных частей растений также выделялись сапротрофы, представители родов *Penicillium*, *Mucor*, *Monochaetia*, *Rhizopus*, *Acremonium* и др.

В период вегетации доминирующее положение в 80% исследуемых образцов, отобранных в Московской области, занимали виды рода *Alternaria*. Менее встречаемым был представитель крупноспоровых видов *A. solani*, мелкоспоровые виды, из секции *A. alternata* были выделены практически во всех исследуемых образцах.

Гриб *B. foveata* был выделен в единичном случае при обследовании посадок картофеля в Ленинградской области. Данный вид широко распространен в большинстве европейских стран, регулируется как карантинный организм в некоторых странах Африки, Северной и Южной Америки, и Азии. На территории России значительное распространение имеет возбудитель фомозной гнили клубней *Boeremia exiqua* (= *Phoma exiqua* var. *exiqua*), о выявлении сходной формы var. *foveata* сообщения встречаются реже.

В исследованных растениях также встречались виды нехарактерные для картофеля. В одном случае из пораженных растений был выделен вид *Neosascochyta exitialis*. В определительной литературе отмечен на луке, из зерновых, на овсе, пшенице, ржи, на картофеле описание отсутствует. *Didymella pinodella* (= *Phoma pinodella*) однократно выделяли из листьев картофеля, отобранных в Ленинградской области. Вид также отмечен на *Pisum sativum*, *Trifolium pratense* и других представителях семейства *Leguminosae*.

В результате проведенных исследований выделено и идентифицировано 35 видов грибов и грибоподобных организмов. Полученные изоляты внесены в микологическую коллекцию ФГБУ «ВНИИКР», для изучения биологических и филогенетических особенностей комплекса микромицетов картофеля, присутствие которых возможно совместно с карантинными вредными организмам.

#### Список литературы

1. [Электронный ресурс] EPPO, 2021. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int> (режим доступа 20.05.2021).
2. [Электронный ресурс] Россельхознадзор URL: <https://gd.eppo.int> (режим доступа 20.05.2021).

УДК: 632.2.635.92:58.006 (477.75)

## Методы ограничения численности *Ceroplastes japonicus* Green. на хурме в условиях Южного берега Крыма

Корж Д.А., Мельников В.А., Яцкова Е.В., Шармагий А.К.,  
Оберемок В.В.

ФГБУН «Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН» (г. Ялта, Российская Федерация)

[Korzh D.A., Melnikov V.A., Yatskova E.V., Sharmagiy A.K., Oberemok V.V. Methods for limiting the number of *Ceroplastes japonicus* Green. on persimmon in the conditions of the southern coast of Crimea]

АННОТАЦИЯ. Определена биологическая эффективность инсектицидов. Установлено, что эффективность препарата с ДВ малатион, на 14 сутки составляет 100,0%, а инсектицида с ДВ пирипроксифен – 97,0%. Эффективность ДНК – инсектицида *Cer* на 14-е сутки после обработки – 90,0%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Хурма, *Ceroplastes japonicus*, инсектициды, биологическая эффективность.

ANNOTATION. The biological effectiveness of insecticides was determined. It was found that the effectiveness of the drug with AI malathion, on day 14 is 100.0%, and the insecticide with AI pyriproxifen – 97.0%. The effectiveness of the DNA insecticide *Cer* on the 14th day after treatment was 90.0%.

KEY WORDS: *Diospyros*, *Ceroplastes japonicus*, insecticides, biological efficiency

Хурма восточная (*Diospyros kaki* Thunb.) – является одной из ценнейших культур, возделываемых в субтропическом плодоводстве. Сахаронакопление, в созревших плодах ряда сортов, достигает 25,9 %, причем основная масса содержащихся сахаров приходится на фруктозу и глюкозу. В Крыму, период истории возделывания хурмы насчитывает более века. Источником распространения этой культуры на полуострове является Никитский ботанический сад, куда в 1819 году впервые были завезены семена. К 2021 году в коллекционных насаждениях хурмы насчитывается более 120 сортов и гибридных форм. Базу генофондовой коллекции образуют растения собственной селекции Никитского ботанического сада, их общее количество составляет 57,4 % [4].

Генофондовая коллекция хурмы располагается в сухих субтропиках, среднегодовая температура составляет +13,7°C. Средняя температура самого теплого месяца 24,1°C (июль), а самого холодного 3,3 (февраль). Абсолютная минимальная температура воздуха -15°C, а средний из абсолютных минимумов -5...-7°C. Годовое количество осадков достигает 680 – 780 мм. Участок расположен в 200 – 250 метрах от берега Черного моря на высоте 40 метров над уровнем моря, на юго-восточном пологом склоне, с буровато-серыми, слабокарбонатными, мощными, средне - суглинистыми, средне-хрящеватыми почвами, плантажированными на 90 – 100 см. Схема посадки деревьев 6х6 метров.

Культура не отличается широким набором вредителей и болезней, так наиболее важным фитофагом хурмы, на ЮБК, является *Ceroplastes japonicus* Green.

На Южном берегу Крыма, фитофаг впервые обнаружен в 2010 году на *Laurus nobilis* L. и *Ilex aquifolium* L., а в 2016 г. в результате проведения фенологических обследований, зимующие стадии фитофага отмечены на сортах хурмы восточной: Хиакуме, Янкин–Тсуру и Джиро.

*C. japonicus* – полифаг (отр. Hemiptera, сем. *Pseudococcidae*). Зимуют самки и личинки II-го возраста. Вредитель заселяет скелетные ветви большими колониями и листья с верхней стороны единичными особями. Установлено, что численность вредителя в одной колонии, на 10 пог. см. побегов, может достигать до 20 особей, на листьях в среднем от 1-ой до 4-х особей. Плодовитость одной самки составляет в среднем от 376 до 402 яиц. В году развивается одна генерация [1,2].

Для снижения численности популяции вредителя, в 2020 г. проведены опытные исследования по определению биологической эффективности химических средств защиты растений (СЗР) из классов фосфорорганических соединений и ювеноидов, а также ДНК – инсектицида, против личиночных стадий *C. japonicus* I-го возраста.

ДНК – инсектициды новый класс средств защиты растений от насекомых – вредителей на основе коротких одноцепочечных ДНК-фрагментов вирусов ядерного полиэдроза. Механизм действия имеет контактный характер и заключается в блокировке определенно заданных генов насекомого, что приводит к его гибели. Инсектициды имеют узкую направленность и оказывают воздействие только на заданный объект, что позволяет эффективно снижать численность популяции конкретного вида вредителя, не оказывая никакого отрицательного воздействия на полезную энтомофауну и окружающую среду [3].

В результате применения инсектицидов установлено, что после

обработки препаратом с действующим веществом (ДВ) *малатион 500 з/л*, при норме применения 20 г. / 10 л. воды, биологическая эффективность составила на 3-и сутки 89,2 %, на 7 – 99,9% и на 14, достигла 100 % эффективности.

Обработка инсектицидом на основе ДВ *пирипроксифен 100 з/л* с нормой применения 10 г. / 10 л. воды показала биологическую эффективность на 3-и сутки 74,0%, на 7-е и 14-е - 96,0 и 97,0%, соответственно.

После опрыскивания ДНК – инсектицидом *Cer*, биологическая эффективность на 3 –и сутки составила 64,5%, на 7-е суки – 66,0% и на 14-е – 90,0%.

В контроле, за время проведения опыта, численность отродившихся личинок увеличивалась, а естественная смертность на 14-е сутки составила 28,5%.

#### Список литературы

1. Sharmagi, A.K. Dynamics of phytophage invasions and peculiarities of their phenology in the parks of the south coast of the Crimea / A.K. Sharmagi, E.B. Balykina, N.N. Trikoz, D.A. Korzh and E.V. Yatskova // E3S Web of Conferences 254, 06005 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125406005>
2. Khokhlov, S.Yu. Invasive organisms in the persimmon collection at Nikita botanical Gardens / S.Yu. Khokhlov, V.A. Melnikov, E.S. Panyushkina, E.B. Balikina // Acta Horticulturae. 2019. Т. 1255. С. 179-181. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1255.28>
3. Оберемок, В.В. Современные инсектициды: их преимущества, недостатки и предпосылки к созданию ДНК-инсектицидов (обзорная статья) / В.В. Оберемок, А.С. Зайцев // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. 2014. Т. 27 (66). № 1. С. 112-126.
4. Пасенков, А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду / А.К. Пасенков // В кн.: Итоги сортоизучения восточной хурмы и маслины на Южном берегу Крыма. – Харьков, 1970. – С.5 – 92.



**Диагностика фитопатогенной микрофлоры у семян  
*Linum ussitatissimum* L. выращенных в различных  
агроэкологических зонах Тюменской области**

*Королев К.П.*  
*ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»*  
*(г. Тюмень, Россия)*

[Korolev K.P., Diagnostics of phytopathogenic microflora in seeds of *Linum ussitatissimum* L. grown in different agroecological zones of the Tyumen region]

**АННОТАЦИЯ.** На основании проведенных исследований установлены достоверные различия у сортов льна по наличию фитопатогенов в семенном материале, полученном в агроэкологических условиях Тюменской области.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** лен-долгунец, лен масличный, фитопатогены, вредоносность

**ANNOTATION.** Based on the conducted studies, significant differences were established in flax varieties in the presence of phytopathogens in the seed material obtained in the agroecological conditions of the Tyumen region.

**KEY WORDS:** fiber flax, oilseed flax, phytopathogens, harmfulness

Лен является важнейшей культурой для получения волокна и масла, однако наличие возбудителей заболеваний, снижают степень проявления биологических свойств растений. Как известно, потери сельскохозяйственной продукции, связанных с ее заражением плесневыми грибами и загрязнением микотоксинами достаточно высоки у масличных (12%), кукурузы (3%), риса (5%), сои (3%). Потенциальная опасность заражения существует для 1 млрд. т. сельскохозяйственной продукции [1]. При этом, имеет значение соответствие условий внешней среды особенностям «биологического оптимума формирования высококачественных семян у разных культур, так и опасность семенной инфекции» [2]. В Тюменской области лен не имеет широкого распространения, однако при наличии районированных сортов с высокой степенью устойчивостью к фитопатогенам, можно ускорить процесс внедрения данной сельскохозяйственной культуры в агроэкосистемы. Цель исследований – изучение состава микрофлоры семян у сортов,

выращенных в Тюменской области.

Полевые опыты проводили в 2018-2020 гг. в трех агроэкологических пунктах Тюменской области (I – таежно-лесная, п/з подтайга, Нижнетавдинский р-н; II – лесостепная, п/з северная лесостепь, Омутинский р-н; III – таежно – лесная, п/з южная тайга, Тобольский р-н). Почвы опытных участков были представлены дерново-подзолистыми, суглинистыми, супесчаными почвами, черноземом выщелочным с различным уровнем агрохимических критериев (рН, содержание гумуса, подвижные формы фосфора, обменный калий), но в целом благоприятные для роста и развития льна. В качестве объектов исследований использованы семена сортов льна-долгунца и льна масличного из коллекционного фонда Института биологии Тюменского государственного университета. Посев семян проводили в оптимальные агротехнические сроки. Повторность опытов – четырехкратная, размещение деленок – рендомизированное. Микрофлору семян определяли методом проращивания во «влажной камере»: в стерильные чашки Петри раскладывали по 20 семян изучаемых сортов льна в 4-х кратной повторности. Семена проращивали в термостате «ТС-1/80 СПУ» в течение 7 суток при температуре 25<sup>0</sup>С. Рассчитывали распространенность (P, %) и степень развития болезней (R,%) по общепринятым формулам [3]. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена по методике Г.Ф. Лакина [8].

Согласно Н.И. Вавилова, который указывал на то, что «иммунитет растения к различным заболеваниям приходится рассматривать как результат взаимодействия многих факторов, и связанных со средой обитания». Взаимовлияние патогенов в сообществе микобиоты, несомненно, влияет на их жизнедеятельность, что в конечном счете сказывается и на отношениях с растением-хозяином [5]. В результате лабораторной оценки, нами выявлено, что семена, полученные в условиях трех экологических пунктов, имеют между собой достоверные различия по наличию фитопатогенной микрофлоры. Установлено, что у всей группы изученных сортов, на семенах присутствовали возбудители р. *Fusarium*, при чем наибольшая степень развития (>10%) отмечена в условиях 2018 г. из семян в пункте I, III, а также из семян полученных в пункте I в 2019 г. У сортов льна - долгунца данный критерий находился в пределах 1,34 (P<sub>min</sub>, %) - 11,69% (P<sub>max</sub>), у масличной группы от 5,94% до 12,52%, что может быть связано как с генотипическими особенностями сорта, так и агрометеорологическими условиями в годы проведения исследований. Минимальный уровень распространенности (R<sub>min</sub>, %) возбудителей р. *Fusarium*, *Alternaria*, установлен у семян, полученных в условиях Омутинского (сорта Томский-16, Маяк,

Северный, Alizee) и Тобольского района (Маяк, Грант, Иссилькульский). Следует отметить наличие бактериальной инфекции на семенах всей изученной группы сортов. В среднем по годам исследований данный показатель был в пределах 4,93%-15,7% (Омутинский р-н); 8,21% -14,11% (Нижнетавдинский); 3,66% -9,52% (Тобольский р-н). В единичных случаях нами обнаружены возбудители р. *Mucor* (сорта Томский-16, Северный, Иссилькульский) в 2019 году на семенах Нижнетавдинской репродукции.

Таким образом, на основании исследований нами выявлен межсортный потенциал сортов льна-долгунца и льна масличного по фитопатогенной нагрузке семян в зависимости от пункта выращивания. Установлено, что в состав микрофлоры семян, выращенных в условиях Тюменской области (Нижнетавдинский, Омутинский, Тобольский районы) чаще всего могут входить полупаразитные и сапрофитные грибные возбудители р. *Fusarium*, *Alternaria*, бактерии.

#### Список литературы

1. Тутельян В. А., Кравченко Л.В. Микотоксины (Медицинские и биологические аспекты) / В.А. Тутельян, Л.В. Кравченко. М.: Медицина, –1985. – С. 320.
2. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивного семеноводства / А.А. Жученко // Семя: Международная науч.-практ. конф. Тезисы. – М.: ИКАР, 1999. – С. 10 – 49.
3. ГОСТ 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженностью болезнями». Мн., – 1993. –58 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов. М., Высш. школа. –1990. – 352 с.
5. Вавилов, Н. И. Учение о иммунитете растений к инфекционным заболеваниям / Н. И. Вавилов. – Ленинград. –1967. – 100 с.

## **Влияние внекорневых подкормок на урожайность сахарной свёклы в плодосменном севообороте ЦЧР**

*Косякин П.А.*

*ФГБНУ «Всероссийский НИИ сахарной свёклы и сахара  
им. А.Л. Мазлумова», Воронеж, Россия*

[Kosyakin P.A. Influence of root feeding on sugar beet yield in fruit crop rotation in the central black earth region]

**АННОТАЦИЯ.** Объектом исследований являлась внекорневая подкормка растений сахарной свёклы внекорневыми подкормками в хелатной и гуматной формах и их влияние на урожайность и качество культуры. Установлено, что внекорневые подкормки, независимо от формы, оказывали положительное влияние, как на урожайность культуры, так и на качество корнеплодов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Сахарная свёкла, внекорневые подкормки, урожайность, севооборот.

**ANNOTATION.** The object of the research was foliar feeding of sugar beet plants with foliar feeding in chelated and humate forms and their influence on crop yield and quality. It was found that foliar dressing, regardless of the form, had a positive effect on both crop yield and the quality of root crops.

**KEYWORDS.** Sugar beet, foliar dressing, yield, crop rotation.

Известно, что внесение удобрений по листовой поверхности является экономически оправданным и высокоэффективным путем обеспечения растений необходимыми питательными веществами в легкодоступной для культур форме [1, 2]. Следует отметить, что листовая подкормка носит корректирующий характер и является дополнением к основному внесению удобрений, не заменяя его [3, 4].

Внекорневые подкормки необходимо проводить в следующих случаях: как дополнительное удобрение в случаях ослабленной работы корневой системы за счет механических повреждений, болезней, неблагоприятных почвенно-климатических условий (избыточное увлажнение или засуха, низкие или повышенные температуры, дисбаланс питательных элементов, малоподвижность элементов в почве); в качестве средства, устраняющего недостаток элементов питания в случаях явных признаков голодания; с целью профилактики дефицита, по-

сколькx поглощение листовой поверхностью происходит значительно быстрее, чем корневой системой; для повышения продуктивности растений при выращивании высокопродуктивных сортов и гибридов; в критические фазы развития растений, когда они нуждаются в повышенном количестве элементов питания.

За время вегетации растений выделяют два периода, различающихся характером поглощения питательных элементов: критический, когда в растение поступает небольшое количество питательных элементов, но их недостаток ухудшает рост и развитие культуры, и период максимального потребления, когда растения поглощают наибольшее количество питательных элементов.

Для реализации потенциала продуктивности сельскохозяйственных культур в удобрении должно быть физиологически оптимальное соотношение между подвижными формами элементов питания.

Внекорневое питание растений должно проводиться в качестве исправления недостатков в основном питании и как дополнение к нему, а также для снятия симптомов дефицита любого элемента питания на всех фазах развития. Только сбалансированное и достаточное питание обеспечивает реализацию генетического потенциала растения и содействует получению высокого урожая с хорошим качеством.

Для внекорневой подкормки используют сбалансированные водорастворимые удобрения, которые не содержат хлор, натрий, имеют оптимальный pH и электропроводность, хорошо растворяются.

Исследования по данной теме проводились в 2018-2020 гг. в стационарном опыте лаборатории агроэкологических исследований свекловичных агроценозов, заложенном в 1985 году. Эффективность применения внекорневых подкормок изучалась на фоне 2-х систем обработки почвы: глубокой вспашки и плоскорезной обработки.

В качестве основного минерального удобрения использовалась азофоска (16:16:16:), которая вносилась под сахарную свёклу в зевне с чёрным паром перед основной обработкой почвы ( $N_{160}P_{160}K_{160}$ ). Навоз вносился в количестве 50 т в чёрном пару в зевне пар – озимая пшеница – сахарная свёкла. Всего на 1 га севооборотной площади внесено  $N_{59}P_{59}K_{59} + 11$  т навоза. В качестве микроудобрения в хелатной форме использовался препарат «Здравень-аква», в качестве микроудобрения в гуматной форме – препарат «Биогумус». Раствор внекорневых подкормок вносился бытовым пневматическим опрыскивателем емкостью 6 литров из расчёта 1 л/га. Подкормка проводилась 2 раза (первое внесение – в фазу 4-6 пар листьев) с интервалом 2 недели, рано утром или вечером, избегая яркого солнца, дождя и сильного ветра.

Повторность опыта трёхкратная, площадь учётной делянки – 36

м<sup>2</sup>. Размещение вариантов систематическое. В опыте возделывался отечественный гибрид - РМС-120.

Схема опыта:

1. Контроль – глубокая вспашка;
2. Глубокая вспашка + хелатная подкормка;
3. Глубокая вспашка + гуматная подкормка;
4. Контроль – плоскорезная обработка;
5. Плоскорезная обработка + хелатная подкормка;
6. Плоскорезная обработка + гуматная подкормка;

Урожайность гибрида РМС-120 минимальной была на контроле при плоскорезной обработке – 27,0 т/га, а максимальной на варианте с глубокой вспашкой с применением хелатного препарата – 39,0 т/га. Применение плоскорезной обработки почвы и хелатного препарата привело к увеличению урожайности гибрида РМС-120 на 5,9 % относительно контроля. Гуматный препарат при той же обработке почвы увеличивал урожайность на 13,0 %.

На фоне глубокой вспашки с применением хелата урожайность увеличилась на 18,4 % по сравнению с контролем. Применение гуматного препарата способствовало увеличению урожайности на 6,8 % по сравнению с контролем.

Таким образом, результаты проведённых исследований выявили, что на фоне изученных систем обработки почвы, оба препарата эффективно влияют на повышение урожайности корнеплодов сахарной свёклы.

#### Список литературы

1. Косякин, П.А. Роль микроудобрений в хелатной форме в повышении урожайности сахарной свёклы в плодосменном севообороте ЦЧР // АгроФорум. – 2019. – № 5. – С. 55-57.
2. Минакова, О.А. Эффективность различных видов подкормки сахарной свёклы в ЦЧР / О.А. Минакова, П.А. Косякин, Л.В. Александрова // Сахар. – 2019. - № 3. – С. 52-55.
3. Ошкин, В.А. Влияние внекорневой подкормки на технологические качества корнеплодов / В.А. Ошкин, В.И. Костин, Н.В. Смирнова // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 72-75.
4. Немкович, А. Роль микроудобрений в формировании урожая / А. Немкович // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 3 (155). – С. 26-29.

## **Влияние листовых подкормок и сроков их проведения на продуктивность озимой пшеницы в условиях центральной зоны Краснодарского края**

*Кочетова Е.Е., Логойда Т.В.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Kochetova E. E., Logoida T. V. The influence of leaf fertilizing and the timing of their implementation on the productivity of winter wheat in the conditions of the central zone of the Krasnodar Territory]

**АННОТАЦИЯ:** Изучено влияние жидких комплексных удобрений содержащих макро и микроэлементы и сроков их внесения на продуктивность озимой пшеницы. Установлено достоверное повышение урожайности культуры при листовой обработке растений препаратами Грамитрел 1,0 л/га (осенью) и Агрифос 1,0 л/га (весной).

**ABSTRACT:** The effect of liquid complex fertilizers containing macro and microelements and the timing of their application on the productivity of winter wheat has been studied. A significant increase in crop yields was established during leaf treatment of plants with the preparations Gramitrel 1.0 l/ha (autumn) and Agrifos 1.0 l/ha (spring).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** озимая пшеница, микроэлементы, жидкие удобрения.

**KEY WORDS:** winter wheat, microelements, liquid fertilizers.

В последние годы многие ученые отмечают эффективность некорневых подкормок озимой пшеницы макро и микроэлементами. Однако для каждого региона остаются актуальными вопросы выбора комплекса удобрений и сроков обработки, с учётом почвенно-климатических условий [1, 2, 5-7]. Их своевременное внесение в рекомендуемых озировках ведет к повышению роста растений, устойчивости к вредителям и болезням, повышению урожайности, оказывает минимальное отрицательное воздействие на агроценоз [3, 4].

Исследования проводились на опытной станции учхоза «Кубань» в центральной зоне Краснодарского края в 2018-2019 с.-х. году. В опыте изучались жидкие удобрения Грамитрел (N общий – 3,9%, Mg – 9,1%, MgO – 5,2%, Cu – 3%, Mn – 9,1%, Zn – 4,9%), Агрифос (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 29,1 %, K<sub>2</sub>O 6,4%, Cu – 1,0%, Fe – 0,3, Mn – 1,4%, Zn – 1,0%), Гиотрак

(N общий – 15,2%, S – 22,8%, SO<sub>3</sub> – 57%).

Сроки обработки: Грамитрел 1,0 л/га - кушение осень (8.11.18); Агрифос 1,0 л/га - кушение весна (19.03.19); Агрифос 1,0 л/га - кушение весна (19.03.19) + Тиотрак 1,0 л/га – по флаговому листу (6.05.19), контроль без обработки. Повторность в опыте 3 кратная, площадь делянок 52,5 м<sup>2</sup>, обработку проводили в сухую безветренную погоду. Сорт озимой пшеницы – «Стан». Погодные условия в год проведения исследований были благоприятными для роста и развития растений озимой пшеницы. Со второй половины мая условия для формирования и созревания зерна озимой пшеницы были удовлетворительными.

В результате проведенных исследований было отмечено, что применение Грамитрела в дозе 1,0 л/га в осенний период позволило получить самые высокие биометрические показатели весной. Так густота стояния на этом варианте составила 393 шт/м<sup>2</sup>, что на 5-10% выше вариантов, где вносили Агрифос 1,0 л/га и контроля. Высота растений на этом варианте составила 23 см, что выше остальных вариантов в среднем на 1,6 см. Количество побегов, площадь листьев и содержание сухого вещества на этом варианте были максимальными 4,6 шт/растение, 29,3 тыс. м<sup>2</sup>/га и 788,8 г/м<sup>2</sup>, соответственно. В фазе колошения густота стояния растений несколько снизилась в сравнении с предыдущими учётами, однако наибольшее количество растений также было отмечено на вариантах, где применяли Грамитрел 1 л/га 372 шт/м<sup>2</sup>, что на 12,0% больше контроля и на 5% больше, чем на вариантах Агрифос 1 л/га (кушение весна). Количество побегов на одном растении по вариантам опыта изменялось не значительно. Площадь листьев на вариантах, где применяли препараты, была выше контроля в среднем на 13–15%. Максимальное количество продуктивных стеблей 548 шт/м<sup>2</sup> отмечено на варианте, где вносили Грамитрел 1 л/га (осенью), что больше, чем на контроле на 32 шт/м<sup>2</sup>. Применение весной в фазе кушения Агрифос 1,0 л/га, а также Тиотрак 1,0 л/га по флаговому листу позволяет увеличить массу зерна с одного колоса до 1,76 г, тогда как на контроле этот показатель составил 1,63 г.

Учёт урожая показал, что изучаемые в опыте препараты позволили повысить урожайность зерна озимой пшеницы. На варианте, где применяли препарат Грамитрел 1,0 л/га, получена наибольшая прибавка 7,6 ц/га при НСР<sub>05</sub> = 4,3. На вариантах обработанных Агрифос 1,0 л/га и Агрифос 1,0 л/га + Тиотрак 1,0 л/га она составила 6,3 и 6,6 ц/га, соответственно.

Таким образом, в центральной зоне Краснодарского края наиболее эффективно применение препарата Грамитрел 1,0 л/га осенью и Агрифос 1,0 л/га в фазу кушения весной.



## Список литературы

1. Бардак, Н.И. Влияние систем обработки почвы и минеральных удобрений на рост, развитие и урожайность зерна озимого ячменя в равнинно-степном агроландшафте центральной зоны Краснодарского края / Н.И. Бардак, А.А. Макаренко, Т.В. Князева, Ю.А. Тучапский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. – №74. – С. 87–93.

2. Григорьев, Е. Н. Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от норм применения минеральных удобрений на чернозёме выщелоченном центральной зоны Краснодарского края /Е.Н. Григорьев, А.С. Найдёнов, А.А. Макаренко, О.А. Кузьминов // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых учёных. Отв. за выпуск: А.Г. Коцаев. 2016. – С.636–638.

3. Есипенко, Л. П. Мониторинг загрязнения агрохимикатами : учеб. пособие / Л. П. Есипенко, А. И. Белый, А. С. Замотайлов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 152 с.

4. Замотайлов, А. С. Актуальные проблемы интегрированной экологизированной и биологической защиты растений от вредителей : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, А. И. Белый, И. В. Бедловская. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 115 с.

5. Затолокина, Ю.А. Влияние некорневых подкормок на урожайность зерна озимой пшеницы в условиях центральной зоны Краснодарского края /Ю.А. Затолокина, А.А. Макаренко, Т.В. Логойда // В сборнике научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых учёных, посвящённой 120-летию И.С. Косенко. отв. за вып. А.Г. Коцаев. 2017. – С.866–867.

6. Исакова, С.В. Урожайность зерна кукурузы в зависимости от некорневых подкормок в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края / С.В. Исакова, А.А. Макаренко, Т.В. Логойда // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам XVсероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко. Отв. за вып. А.Г. Коцаев. 2017. – С.868–869.

7. Подушин, Ю.В. Применение вегетационного индекса NDVI для оценки влияния агротехнических факторов на рост растений / Ю.В. Подушин, Ю.П. Федулов, А.А. Макаренко // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016г..2017. – С.243–244.

## **Микофлора чернозема выщелоченного в агроценозе озимой пшеницы в условиях Северо-Западного Предкавказья**

*Лакиза С.А., Егорова Е.В., Онищенко Л.М.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар*

[Lakiza S.A., Egorova E.V., Onishchenko L.M. Mycoflora of chernozem leached in winter wheat agroecosystem in the North-Western Ciscaucasia]

**АННОТАЦИЯ:** выделен и идентифицирован видовой состав почвенных микромицетов чернозема выщелоченного при внесении различных норм минеральных удобрений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** микромицет, минеральные удобрения, патоген, супрессор, чернозем выщелоченный.

**ABSTRACT:** the species composition of soil micromycetes of chernozem leached with the introduction of various norms of mineral fertilizers was isolated and identified.

**KEY WORDS:** micromycete, mineral fertilizers, pathogen, suppressor, leached chernozem.

Одной из причин не реализации потенциальной урожайности новых сортов озимой пшеницы является снижение плодородия чернозема выщелоченного. Уровень плодородия почвы в большей степени определяется ее микробиологической активностью, водно-воздушным режимом, а также изменением концентрации элементов минерального питания, связанным с применением удобрений [2].

В настоящее время, все чаще выявляются проблема – почвенные болезни в агроценозах экономически значимых культур широко распространились и стали доминирующими. Формируется большой инфекционный запас фузариозной, альтернариозной, ризоктониозной, офиоблезной, гибеллинозной, вертициллезной, цефалоспориозной видов инфекций, способных сохраняться на семенах и в почве, поэтому наши исследования актуальны [1, 2, 3].

Видовой и количественный состав почвенных грибов в агроценозах сельскохозяйственных культур – важная информативная составляющая происходящих в почве изменений. По соотношению в почвенном комплексе патогенов, супрессоров и аборигенных видов можно

судить об их антифитопатогенном потенциале, о супрессивных свойствах. Поэтому контроль состава почвенных микромицетов является важнейшим элементом управления фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур.

Грибы-антагонисты, актиномицеты, бактерии являются основным регламентирующим звеном по отношению к возбудителям болезней с факультативно-сапротрофным типом питания. Среди микромицетов наибольшее значение имеют грибы из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Aspergillus*, актиномицеты из рода *Streptomyces*, бактерии из родов *Bacillus*, *Pseudomonas*.

Исследования по изучению почвенной биоты и влияния минеральных удобрений на ее содержание проводились на опытном поле учхоза «Кубань». Сорт озимой пшеницы Безостая 100. Предшественник подсолнечник. Варианты опыта имели индекс, соответствующей норме (0, 1, 2, 3) вносимых удобрений – первая азотных, вторая – фосфорных и третья – калийных. Например, 000 – без удобрений, 222; 333 – двойные и тройные нормы полного удобрения. Минеральные удобрения вносили осенью – допосевное внесение. Площадь опыта – 3,3 га. Общая площадь делянок – 162 м<sup>2</sup>, учетная площадь – 58,8 м<sup>2</sup>. Опыт имеет трехкратное повторение во времени, размещение вариантов рендомизированное. Почва – чернозем выщелоченный слабогумусный сверхмощный легкоглинистый на лессовидных тяжелых суглинках. Агротехнология возделывания озимой пшеницы соответствовала рекомендуемой для Центральной сельскохозяйственной зоны Краснодарского края.

Микологический анализ почвенных образцов проводился в лаборатории кафедры фитопатологии, энтомологии и защиты растений по методике Easten [4]. Для выявления микологического состава почвенных микромицетов применяли метод Н.А. Наумовой, 1989 г. [5].

В вариантах с естественным фоном плодородия и минерального питания выделилось значительное разнообразие почвенных грибов. Ядро условно-патогенных микромицетов составили представители родов *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Verticillium* spp. Антифитопатогенный почвенный потенциал имел соотношение патогенов к супрессорам (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp.) 1:1,8.

Применение минеральных удобрений под озимую пшеницу в норме N<sub>40</sub>P<sub>30</sub>K<sub>20</sub> показало тенденцию к увеличению общего количества микромицетов по сравнению с контролем.

При внесении двойных норм минеральных удобрений (N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>) происходит рост и увеличение количества КОЕ (колониеобразующие единицы грибов) в сторону патогенной микрофлоры. Соотношение па-

тоген-супрессор – 2,0:1,0. Тенденция эта закрепились и возросла в вариантах с применением тройной нормы минеральных удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>). Кроме патогенов родов *Fusarium* spp. и *Alternaria* spp. обнаружен гриб рода *Cladosporium* spp.

Таким образом, чем выше уровень обеспеченности озимой пшеницы элементами минерального питания, тем сильнее воздействие минеральных удобрений на количественный и качественный состав популяций микромицетов в ризосфере озимой пшеницы.

При изучении влияния различных норм минеральных удобрений был отмечен наибольший эффект влияния двойных (N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>) и тройных (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) норм минеральных удобрений на количественный состав микромицетов. В агроценозе озимой пшеницы, выращиваемой после подсолнечника на черноземе выщелоченном слабогумусном сверхмощном легкоглинистом на лессовидных тяжелых суглинках плотность фузариозной инфекции при микологическом анализе имела достаточно высокие показатели.

#### Список литературы

1. Почвенная микология: метод. указания / сост.: Л.А. Шадрина, Э.А. Пикушова, Н.Н. Дмитренко, Е.В. Егорова, М.О. Саакьянц. - Краснодар : КубГАУ, 2020. - 58 с.
2. Фаизова В.И. Применение микробных препаратов на черноземе обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья / В.И. Фаизова, В.С. Цховребов, В.Я. Лысенко, А.Н. Марьин, Л.М. Онищенко // Земледелие, 2020. – с.27-29.
3. Шадрина Л.А. Влияние плодородия и минерального питания на супрессивность почв в посевах озимой пшеницы по предшественнику люцерна в условиях опытного поля КубГАУ / Л.А. Шадрина // Итоги научно-исследовательской работы за 2013 год: материалы науч.-практ. конф. препод. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 652 с.
4. Easton, G. D. A method of estimating *Verticillium albo-atrum* propagules in field soil and irrigation waste water./G. D. Easton, M. E. Nagle, D. L. Bailey// Fitopatology. – 1969. – Vol. 59. - №8 . – P. 1171 – 1172.
5. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Н.А. Наумова - Ленинград: Сельхозгиз Москва, 1989. – 196 с.

## **Элементы и предпосылки совершенствования ассортимента пестицидов**

*Лаптев А.Б.<sup>1,2 1</sup>*

*ФГБНУ "Всероссийский институт защиты растений"*

*<sup>2</sup> ООО "Инновационный центр защиты растений"*

*(г. Санкт-Петербург, Россия)*

[Laptiev A.B. Improvement and prerequisites elements of pesticides assortment]

**АННОТАЦИЯ.** В ассортименте пестицидов идут постоянные и объективные улучшения, обусловленные как разработкой новых средств, так и изменениями в фитосанитарной обстановке отдельных агроценозов или целых групп культур. Процесс располагает определенной целенаправленностью, стратегически опирающейся на требования современности. При этом тактические трансформации и дополнения обладают довольно высокой (ежегодно) частотой и имеют под собой конкретные цели и предпосылки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ассортимент пестицидов, защищаемые культуры, вредные организмы, биологическая эффективность.

**ANNOTATION.** Continuous and objective improvements happen in pesticide assortment, caused by both development of new plant protection products and changes in the phytosanitary situation of individual agroecosystems or entire groups of crops. The process possesses a certain focus which is strategically based on today's needs. At that, tactic transformations and supplementations are of a rather high periodicity (annually) and have specific purposes and objective prerequisites.

**KEY WORDS:** pesticide assortment, protected crops, noxious organisms, biological effectiveness.

Содержание "Государственного каталога пестицидов ..." - это практически полный перечень препаратов, законодательно разрешенных на данный момент к применению на территории Российской Федерации [1]. Тем не менее в действительности за этим стоит многогранная практическая и аналитическая работа по изучению и разработке новых элементов, направленных на совершенствование не только самих средств защиты, но и способов их применения [2], а также методов контроля содержания остатков препаратов в продукции растение-

водства.

На первом плане по значимости в модернизации ассортимента пестицидов однозначно выступают препараты на основе новых действующих веществ [3,4]. В количественном отношении таковых сравнительно (в пределах 5-11 в год) немного, но они весьма перспективны. Так проведенные исследования показали, что фунгицид на основе вещества пидифлуметофен, способен обеспечивать снижение в развитии на яблоне парши и мучнистой росы, а на основе мефентрифлуконазола на зерновых ржавчины и пятнистостей листьев до 90%, а действие гербицида, созданного с использованием аклонифена (подсолнечник - однолетние злаковые и двудольные) однозначно приближалось к 100%.

Вторым и в настоящее время наиболее употребляемым путем трансформации ассортимента средств выступают комбинированные препараты. Фактически блок таких пестицидов в ассортименте за последние 10 лет вырос с 25,2 до 35,6% при наличии более ста 3- и 9 уже 4-компонентных препаратов. Важным здесь является и то, что созданы средства, сочетающие инсектицидные и фунгицидные эффекты.

Процесс обновления ассортимента связан и с изменением препаративных форм. Наглядным примером выступают исследования с родентицидами, где были представлены три различных (Г - гранулы; ТБ - твердые и МБ - мягкие брикеты) формы препарата Варат. При этом лучший эффект (гибель более 80%) в отношении полевки обыкновенной обеспечивало применение мягких брикетов.

Имеют значение и экологические веяния современности. Таковым отвечает включение в список препаратов, созданных с использованием веществ биогенного происхождения. В составе инсектицидов на их долю приходится пока 4%, но эффективность, как показали результаты опытов, сопряжена с уровнем в 90%. Возможности фунгицидов на биологической основе соответствуют более широкому спектру как по культурам, так по патогенным объектам. При этом за счет совершенствования эффекты от их применения удалось довести до 70% и выше в отношении плесневения семян зерновых и инфекций, распространенных (серая гниль, пероноспороз, мучнистая роса) в защищенном грунте.

Как движущий фактор в совершенствовании ассортимента можно рассматривать и необходимость повышения и стабилизации эффектов в отношении отдельных объектов. Ярким примером выступает активизация в изучении фунгицидов для защиты зерновых от фузариоза колоса. Исключительно по результатам экспериментов в 2019 и 2020 годах их список могут пополнить сразу 6 современных препаратов с эф-

фективностью не менее 70% даже на фоне сильного поражения пшеницы.

Выделенные элементы преобразований в ассортименте сопровождаются количественными изменениями. Только за последние пять лет суммарное число препаратов в трех основных (инсектициды, фунгициды и гербициды) увеличилось на 385 средств. Здесь сказывается с одной стороны расширение спектра защищаемых культур (за счет посева нута, льна масличного, рыжика, салата и т.д.), а с другой - появлением на территории страны новых (коричнево-мраморный клоп - *Halyomorpha halys* Stål., двухполосая огневка-плодожорка - *Euzophera bigella* Zell. или ложная мучнистая роса на сое - *Peronospora maushurica* Syd.) и активизацией в плане нанесения вреда уже известных (хлопковая совка - *Helicoverpa armigera* Hbn., подсолнечниковая огневка - *Homoeosoma nebulellum* Schiff., ржавчина гороха - *Uromyces spp.*, гнибельнозная гниль - *Gebellina cerealis* Pass.) организмов.

Стимулирующим моментом в развитии ассортимента выступает проявление и сохранение в популяциях отдельных видов резистентности к химическим средствам защиты. Так получены материалы по чувствительности периковой тли, свидетельствующие о сохранении у её особой устойчивости к целому ряду (Каратэ Зеон, КЭ; Конфидор, ВРК; Актара, ВДГ; Биская, МД) инсектицидов. Естественно, что здесь идет поиск препаратов или схем их применения, которые позволят преодолеть или хотя бы отсрочить данный негатив.

В целом же результаты проведенных в течение трех лет и в разных регионах страны опытов позволили конкретизировать и предложить для включения в "Государственный каталог пестицидов ..." 36 инсектицидов, 47 фунгицидов и 42 гербицидных препарата.

#### Список литературы

1. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Справочное издание. Москва. 2020. 826 с.
2. Долженко, В.И. Защита растений: настоящее и будущее / В.И. Долженко // Плодородие. 2018. №1. С. 24-26.
3. Голубев, А.С. Совершенствование ассортимента гербицидов как элемент экологизации защиты растений / А.С. Голубев, Т.А. Маханькова, С.И. Редюк, П.И. Борушко // Биологическая защита растений: успехи, проблемы, перспективы: Инф. бюллетень МОББ. 2017. №52. С. 79-82.
4. Гришечкина, Л.Д. Развитие исследований по формированию современного ассортимента фунгицидов / Л.Д. Гришечкина, В. И. Долженко О. В. Кунгурцева [и др.] // Агрохимия. 2020. № 9. С. 33-48.

## **Эффективность нового трёхкомпонентного фунгицида в борьбе с листовыми пятнистостями на пшенице яровой**

<sup>1</sup>Макаренко В.В., <sup>1,2</sup>Долженко В.И., <sup>1,3</sup>Макаренко Е.В.  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный  
университет»

<sup>2</sup>ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург -Пушкин, Россия)

<sup>3</sup>ООО «Инновационный центр защиты растений»

[Makarenko V.V., Dolzenko V.I., Makarenko E.V. The effectiveness of a  
new three-component fungicide in the fight against leaf spots on spring  
wheat]

**АННОТАЦИЯ.** Проведена оценка действия нового фунгицида с комбинацией действующих веществ (пидифлуметафен + азоксистробин + пропиконазол) в борьбе с пиренофорозом, септориозом и мучнистой росой на посевах пшеницы яровой сорта Дарья. В результате проведенных исследований биологическая эффективность против патогенов листьев пшеницы составила 65,2-76,1%.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** фунгицид, пшеница яровая, пиренофороз, септориоз, мучнистая роса.

**ANNOTATION.** The evaluation of the effect of a new fungicide with a combination of active substances (pidiflumetafen + azoxystrobin + propiconazole) in the fight against pyrenophorosis, septoria and powdery mildew on spring wheat crops of the Darya variety was carried out. Because of the conducted studies, the biological effectiveness against pathogens of wheat leaves was 65.2-76.1%.

**KEY WORDS:** fungicide, spring wheat, pyrenophorosis, septoria, powdery mildew.

Листовые пятнистости способны снижать продуктивность растений пшеницы на 30-60% и более [1]. В настоящее время для комплексной защиты зерновых культур от *Pyrenophora tritici-repentis* Died., *Septoria tritici* Rob., *Blumeria graminis* Speer f. sp. tritici March необходимо применять обработку посевов фунгицидами, отвечающими предъявленному на сегодняшний день экотоксикологическим требованиям [2]. Исследуемый фунгицид, имея в своем составе вещества, относящихся к разным химическим классам, способен оказать высокий уровень ак-



тивности в подавлении развития возбудителей листовых болезней. Так, пидифлуметафен относится к новой химической группе в классе карбоксамидов – к N-метокси-(фенилэтил)-пиразол-карбоксамидам, азоксистробин – к стробилуринам, механизм действия данных веществ обусловлен угнетением дыхательного процесса грибов [3,4]. Пропиконазол по химическому строению относится к группе триазолов, искореняет заболевание за счет ингибирования биосинтеза эргостеролов и деметилирования стероидов, приводящего к нарушению биосинтеза клеточных мембран у патогенных грибов [5].

Исследования проводились в 2019 г. в Гатчинском районе, Ленинградской области на опытных полях Меньковского филиала Агрофизического НИИ.

Обработка новым фунгицидом с комбинацией действующих веществ (пидифлуметафен + азоксистробин + пропиконазол) в нормах применения 0,5; 0,75 и 1,0 л/га проводилась однократно в фазу раскрытия влагалища флагового листа (ДК 47) пшеницы яровой сорта Дарья. В качестве эталонного препарата был выбран фунгицид Терапевт Про, КС.

За весь период исследований против пиренофороза и септориоза листьев пшеницы на 9-е сутки после обработки изучаемым фунгицидом при всех нормах применения биологическая эффективность уступала эффективности стандарта Терапевт Про, КС (71,4%). На 19-е сутки эффективность испытываемого препарата возросла и по вариантам составила: 0,5 и 0,75 л/га – по 51,5%, 1,0 л/га – 57,6%, что превышало уровень стандарта (48,5%). На 29-е сутки после обработки эффективность испытываемого препарата при всех нормах применения превышала эффективность стандарта (34,8%) и составила: 60,9% (0,5 л/га); 67,4% (0,75 л/га); 76,1% (1,0 л/га).

Применение нового комбинированного фунгицида против мучнистой росы на 9-е сутки после обработки в нормах применения 0,75 л/га (54,1%) и 1,0 л/га (56,8%) превышала эффективность Терапевт Про, КС (37,8%), а при норме применения 0,5 л/га был равнозначен ему (37,8%). На 19-е сутки эффективность испытываемого препарата только при большей норме применения 1,0 л/га (65,2%) превышала эффективность стандарта Терапевт Про, КС (58,4%). На 29-е сутки после обработки по эффективности испытываемый препарат при всех нормах применения был на уровне стандарта.

За 2019 год после применения изучаемого фунгицида была получена достоверная прибавка в урожайности яровой пшеницы и составила от 15,8 до 21,1%.

Таким образом, новый фунгицид с комбинацией действующих

веществ (пидифлуметафен + азоксистробин + пропиконазол) имел высокую эффективность против пиренофороза, септориоза и мучнистой росы.

#### Список литературы

1. Пересыпкин, В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 с.
2. Гришечкина, Л.Д. Пути формирования эффективного и безопасного ассортимента фунгицидов на зерновых культурах // Л.Д. Гришечкина, В.И. Долженко // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. ВИЗР. – СПб, 2013. Т. 2. - С. 167-169.
3. Кузовкова, А.А. Способ определения нового фунгицида пидифлуметофена в воде / А.А. Кузовкова, Л.С. Ивашкевич // Сахаровские чтения 2019 года: экологические проблемы XXI века: материалы 19-й международной научной конференции. Минск: МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ. – 2019. – Ч. 3. – С. 54-57
4. Зинченко, В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность / В.А. Зинченко. – М.: КолосС, 2005. – С. 232.
5. Юрин, В.М. Механизмы модификации ион-транспортных свойств плазматической мембраны растительной клетки под действием фунгицида пропиконазола / В.М. Юрин, Т.И. Дитченко // Агрохимия. – 2009. – № 9. – С. 43-53.

УДК 632.951:635-2

### **Эффективность применения цифлуметофена для борьбы с паутинными клещами на чайно-гибридной розе в защищённом грунте**

<sup>1</sup>Макаренко В.И., <sup>1,2</sup>Долженко Т.В.  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
<sup>2</sup>ООО «Инновационный центр защиты растений»

[Makarenko V.I., Dolzenko T.V. The effectiveness of the use of ciflumetophene for the control of spider mites on a tea-hybrid rose in a protected ground]

АННОТАЦИЯ. Изучено действие цифлуметофена в борьбе с подвижными фазами развития паутинного клеща на чайно-гибридной розе

в условиях защищенного грунта. За два года исследований биологическая эффективность нового акарицида составила 85,5%.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** акарицид, паутинный клещ, чайно-гибридная роза, защищенный грунт.

**ANNOTATION.** The effect of cyflumetophene in the fight against mobile phases of spider mite development on a tea-hybrid rose in protected ground conditions was studied. During two years of research, the biological effectiveness of the new acaricide was 85.5%.

**KEYWORDS:** acaricide, spider mite, tea-hybrid rose, protected soil.

Растительоядные клещи – опасные фитофаги, способные нанести существенный вред промышленным посадкам роз. Основными видами клещей, присутствующими в теплицах Северо-Запада, являются обыкновенный паутинный (двупятнистый) клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) и красный тепличный клещ (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.) [1,2].

В настоящее время общепринятыми методами контроля численности растительоядных клещей являются химические обработки растений акарицидами синтетического или биологического происхождения, а также применение хищных членистоногих [3].

Наиболее современным классом селективных акарицидов, отвечающих требованиям экологической безопасности являются производные бензоилацетона. Механизм действия изучаемого пестицида заключается в ингибировании комплекса II в митохондриальной цепи переноса электронов [4]. Цифлуметофен способен обеспечивать контроль над популяцией обыкновенного паутинного клеща в насаждениях декоративных культур без нанесения урона полезной энтомофауне [5].

В 2020 и 2021 гг. мы изучали действие акарицида цифлуметофен на подвижные фазы паутинного клеща на чайно-гибридной розе сорта Peach Avalanche. В качестве эталона был выбран инсектоакарицид, разрешенный для применения на розах защищенного грунта, Вертимек, КЭ (18 г/л абамектина). Схема опыта: цифлуметофен (200 г/кг) в концентрациях 0,075; 0,1; 0,125 %, Вертимек, КЭ (18 г/л абамектина) (эталон) в концентрации 0,05 % и контроль – без обработки.

Обработка проводилась однократно ранцевым опрыскивателем «Калибр АСО-18». Средняя численности фитофага – 5 особей на лист, что является критичным для урожайности роз. Сроки проведения учетов: предварительный учет перед обработкой 04.05.2020 и 08.05.2021; последующие учёты на 3-и, 7-е и 14 сутки после обработки.

За два года эксперимента по изучению действия цифлуметофена на подвижные фазы развития паутинного клеща наблюдалось достоверное снижение численности особей уже на 3-и сутки после обработки. На 7-ой и 14-ый дни учетов за весь период исследований мы отмечали небольшой рост численности паутинного клеща в обрабатываемых вариантах опыта, но при этом показатели были значительно ниже, чем в контроле.

Максимальные значения биологической эффективности акарицида против паутинного клеща были отмечены на 3-и сутки после обработки и составили: в концентрации 0,075% – 70,3% и 78,9%; в концентрации 0,1% – 77,0% и 85,5%; в концентрации 0,125% – 80% и 84,8%. В дальнейшем, эффективность изучаемого акарицида по суткам учетов несколько снижалась, но при этом превышала показатели эффективности эталонного препарата Вертимек, КЭ.

Таким образом, цифлуметофен эффективен в борьбе с паутинными клещами на розе защищённого грунта, дальнейшие наши исследования будут посвящены разработке регламентов его применения.

#### Список литературы

1. Березко, О.М. Основные вредители роз в закрытом грунте / О.М. Березко // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2004. – № 8. – С. 66-67.
2. Балыкина, Е.Б. Вредители и болезни сортов садовых роз коллекции Никитского ботанического сада / Е.Б. Балыкина, З.К. Клименко, Л.Н. Звонарева, С.А. Плугатарь, Т.С. Рыбарева // Вестник ТвГУ. Серия биология и экология. – 2017. – № 4. – С. 92-102.
3. Козлова, Н.Ю. Эффективность акарицидов против паутинного клеща на розе в условиях защищенного грунта / Н.Ю. Козлова, В.Н. Книжников // матер. науч.-практ. конф: «Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях». – 2011. – № 6. – С. 77-79.
4. Takahashi, N. Development of a new acaricide, cyflumetofen / N. Takahashi, H. Nakagawa, Y. Sasama, N. Ikemi // Journal of Pesticide Science. – Vol. 37. – № 3. – P. 263-264.
5. Глинушкин, А.П. Влияние пестицидов, применяемых в защищенном грунте, на хищного клеща *Neoseiulus californicus* (Parasitiformes, Phytoseiidae) / А.П. Глинушкин, И.Н. Яковлева, Ю.И. Мешков // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 3. – С. 32-34.

## **Изучение производных пиридил-3-сульфониламидов в качестве гербицидных антидотов на подсолнечнике**

*Макарова Н.А., Федотова Д.О.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Makarova N.A., Fedotova D.O. Study of pyridyl-3-sulfonamides derivatives as herbicidal antidotes on sunflower]

**АННОТАЦИЯ.** Синтезирован ряд новых N-замещённых пиридин-3-сульфониламидов. Изучены их антидотные свойства по отношению к 2,4-Д на подсолнечнике, выявлены соединения с высоким антидотным эффектом.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** синтез, пиридин-3-сульфониламиды, антидот, гербицид, подсолнечник, антидотная активность.

**ANNOTATION.** A number of new compounds - pyridine-3-sulfonilamide, including substances, significantly reducing the negative effect of the herbicide on sunflower, has been synthesized and studied in order to find antidotes 2,4-D on vegetative sunflower plants sensitive to the effects of the herbicide.

**KEY WORDS:** synthesis, pyridine-3-sulfonilamide, antidote, herbicide, sunflower, antidote activity

Неотъемлемым элементом современных технологий производства сельскохозяйственной продукции является применение химических средств борьбы с сорной растительностью, в числе которых по объёму производства и применения ведущее место занимают гербициды. Однако, гербициды являются токсичными не только для сорняков, но и для культурных растений [1]. В практике растениеводства нередки случаи непреднамеренного повреждения значительных площадей сельскохозяйственных культур гербицидами. Поэтому в арсенале средств защиты культурных растений должны быть антидоты, которые в то же время не должны уменьшать воздействие гербицида на сорняки. В настоящее время ведутся поиски гербицидных антидотов [2-4], но ассортимент используемых антидотов недостаточен.

Перечисленное определило направление наших исследований по поиску эффективных средств защиты вегетирующих растений от повреждающего действия фитотоксикантов.

В данном сообщении мы рассматриваем возможность защиты подсолнечника от действия 2,4-Д. С этой целью нами был синтезирован ряд новых химических соединений, относящихся к N-замещённым пиридил-3-сульфонамидам.

В условиях лабораторного опыта на проростках подсолнечника установлено, что некоторые исследуемые вещества обладают достаточно высоким уровнем антидотной активности. Величина защитного эффекта этих веществ составила 29-46 % (оценка по стеблю проростка) и 31-43 % (оценка по корню).

Отобранные в ходе лабораторного опыта активные соединения про-должили исследовать в полевых условиях. В полевых экспериментах растения подсолнечника в наиболее чувствительной фазе (10-16 листьев) обрабатывали 2,4-Д в дозах, обеспечивающих 40-60 % снижение его урожайности. Через сутки после воздействия гербицидом на растения наносили антидоты в дозе 30 г/га. Площадь опытной делянки 5,6 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Антидотную активность оценивали по увеличению урожая семян подсолнечника в варианте гербицид + антидот в сравнении с эталоном. Два соединения проявили высокий антидотный эффект: 38 и 42 %, величина сохраненного урожая от их применения составила 6,8 и 7,4 ц/га соответственно.

#### Список литературы

1. Угрюмов, Е.П. Гербициды и культурные растения / Е.П. Угрюмов // Проблемы защиты растений на Северном Кавказе. – Краснодар. – 1991. – с. 16.
2. Макарова, Н.А. Антидотные свойства производных 3-циано-2-алкилтиопиридинов / Н.А. Макарова // 72-я Научно-практич. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г. «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» – 2017. – С. 150-151.
3. Дмитриева, И.Г. Защита подсолнечника от негативного действия 2,4-Д / И.Г. Дмитриева, Л.В. Дядюченко, Н.А. Макарова // II Международная научно-практ. интернет-конф. «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования». – 2017. – С. 1015-1017.
4. Дмитриева, И.Г. Замещенные изоксазолпиридины в качестве гербицидных антидотов на подсолнечнике / И.Г. Дмитриева, Л.В. Дядюченко, Н.А. Макарова // Международная научно-практ. конф. «Научное обеспечение производства сельскохозяйственных культур в современных условиях». – 2016. – С. 88-91.

## **Эффективность биологизированной и химической систем защиты цветных сортов картофеля**

*Малюга А.А., Чуликова Н.С.*

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий  
Российской академии наук (п. Краснообск, Россия)*

[Malyuga A.A., Chulikova N.S. Efficiency of biologized and chemical protection systems of color potato varieties at different levels of soil fertility]

**АННОТАЦИЯ.** Для борьбы с ризоктониозом и колорадским жуком на картофеле можно использовать биологизированные системы защиты, но с учетом биологических особенностей сортов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** цветные сорта картофеля, ризоктониоз, колорадский жук, система защиты растений

**ANNOTATION.** To combat black scab and colorado potato beetle on potatoes biologized defense systems can be used, but taking into account the biological characteristics of the varieties.

**KEY WORDS:** colored varieties of potato, black scab, colorado potato beetle, system of plant protection

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур, но ежегодный недобор урожая от вредных организмов составляет около 25-30, а в отдельные годы 50% и более. Существующие в настоящее время системы мер борьбы с болезнями и вредителями картофеля в основном основаны на интенсивном использовании химических препаратов, и их применение с каждым годом увеличивается, что приводит к отрицательному воздействию на агроценозы и на здоровье людей. К сожалению, использование только биологических препаратов не дает такой же высокий защитный эффект от патогенов, как химические пестициды, и ни один известный сорт картофеля не обладает абсолютной устойчивостью к болезням, в первую очередь это касается инфекций, вызванных грибными патогенами. В связи с этим, все большее значение в оптимизации фитосанитарной обстановки в посадках картофеля приобретает комплексное использование современных средств контроля вредных организмов (биологические препараты и химические пестициды – менее токсичные и с низкими нормами расхода),

новых толерантных сортов, а также различных индукторов устойчивости, к которым в том числе можно отнести макро- и микроудобрения.

Целью исследований было изучение биологической эффективности биологизированной и химической систем защиты цветных сортов картофеля в отношении ризоктониоза и колорадского жука.

Исследования проведены в почвенно-климатических условиях типичных для лесостепной зоны Западной Сибири. Основные элементы технологии возделывания картофеля соответствуют общепринятым для данного региона [1].

Эксперимент трехфакторный: фактор А – уровень минерального питания (без удобрений и N40P40K80); В – сорт цветного картофеля (Фиолетовый, Purple Majesty, All Red и Rosamaria); С – защита растений (биологизированная и химическая). Повторность опыта 2-х кратная. Густота посадки 35,7 тыс. растений/га.

В биологизированной системе защиты картофеля семенной материал перед посадкой был обработан биопрепаратом Бактофорт, Ж (содержание живых клеток бактерий *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens* (не менее  $5,0 \times 10^9$  КОЕ/мл жизнеспособных клеток к концу хранения, норма расхода 2,0-2,5 л/т); в период вегетации также 3-хратно с интервалом 7-10 дней применен Бактофорт, Ж (норма расхода 2,0-3,0 л/га). При химической системе защиты проводили весеннее протравливание посадочных клубней инсектицидом Селест Топ, КС (тиаметоксам 262,5 г/л + дифеноконазол 25 г/л + флудиоксонил 25 г/л, норма расхода 0,4 л/т); в период вегетации посадки обрабатывали фунгицидом Ревус Топ, СК (мандипропамид 250 г/л + дифеноконазол 250 г/л, норма расхода 0,6 л/га). В обеих системах защиты контроль над сорными растениями осуществлен с помощью гербицидов Метрифар 70, ВГ (метрибузин 700 г/кг, норма расхода 0,7-1,4 л/га) и Боксер, КЭ (просульфокarb 800 г/л, норма расхода 3-5 л/га). По вегетации, после цветения, культура 3 раза обработана (с интервалом 10-15 дней) комплексным водорастворимым микроудобрением Полигро Универсал (N19-P19-K19+1Mg+ 0,02 В, 0,011 Cu, 0,130 Fe, 0,05 Mn, 0,007 Mo, 0,015 Zn, норма расхода 5-6 кг/га).

**Наблюдения за динамикой ризоктониоза и численностью колорадского жука проведены на естественном фоне заселения по общепринятым методикам [2-4]. Результаты опытов обработки с применением пакета прикладных программ СНЕДЕКОР [5].**

В период полных всходов наиболее эффективно сдерживала развитие ризоктониоза на посадках сортов Purple Majesty, All Red и Фиолетовый химическая система защиты, а на сортообразце All Red – биологизированная – как на фоне естественного плодородия почвы, так и



при оптимизации минерального питания. Для сорта Rosamaria, при возделывании его без внесения удобрений, наиболее эффективной оказалась химическая система защиты. Выращивание сортов Фиолетовый и Rosamaria с использованием биологизированной системы требует внесения минеральных удобрений, что позволяет снизить развитие черной парши до 4,1 и 12,2% (в 20,5 и 1,8 раза) соответственно. Минимальное развитие ризоктониоза в фазу бутонизации-начала цветения отмечено на посадках сорта All Red на обоих фонах минерального питания, как при использовании химической, так и при биологизированной защите – 7,9-8,8% и 23,4-35,7%, соответственно.

Минимальное количество вредителя было отмечено на фоне естественного минерального питания при использовании химической системы защиты на всех изучаемых сортах (0,1 экз./раст.), а биологизированной – на сорте Purple Majesty (0,5 экз./раст.).

Максимальный урожай среди изученных сортов был получен у сортообразца Rosamaria вне зависимости от системы защиты и уровня минерального питания (21-25 т/га).

Таким образом, сочетание толерантного сорта и биологических препаратов позволяет при возделывании картофеля получить экологически безопасный продукт должного качества.

#### Список литературы

1. Овощные культуры и картофель в Сибири / РАСХН. СибНИИРС. ГНУ Сиб. рег. отд.; сост.: Г.К. Машьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт. – Новосибирск, 2010. – С. 496-507.
2. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ, 1967. – 264 с.
3. Frank, J. Evaluation of potato clone reaction to *Rhizoctonia solani* / J. Frank, S.S. Leach, R.E. Webb // Plant dis. reporter. – 1976. – V. 60, № 11. – P. 910-912.
4. Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля. – СПб, 2005. – 48 с.
5. Сорокин, О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Новосибирск, 2012. – 282 с.

## Членистоногие-фитофаги – вредители кипарисовых (Cupressaceae) в Донбассе

Мартынов В.В., Никулина Т.В., Губин А.И., Левченко И.С.  
ГУ «Донецкий ботанический сад» (г. Донецк)

[Martynov V.V., Nikulina T.V., Gubin A.I., Levchenko I.S. Phytophagous arthropods – pests of cypress (Cupressaceae) in Donbass]

**АННОТАЦИЯ.** На растениях семейства кипарисовые (Cupressaceae), интродуцированных в Донбасс, сформировался комплекс специализированных фитофагов, насчитывающий 12 видов насекомых и клещей. Наиболее опасными вредителями, распространение и состояние популяций которых в регионе необходимо контролировать, являются ксилофаги *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) и *Phloeosinus aubei* (Perris, 1855). Основным вектором инвазии фитофагов кипарисовых в Донбасс является непреднамеренный занос с посадочным материалом.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Донбасс, Cupressaceae, членистоногие-фитофаги, интродукция, инвазия, насекомые, клещи

**ANNOTATION.** On the plants of Cupressaceae family, introduced into the Donbass has formed a complex of specialized phytophagous arthropods of 12 species of insects and mites. The most dangerous pests, distribution and populations of which in the region must be controlled, are the xylophagous *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) and *Phloeosinus aubei* (Perris, 1855). The main vector of invasion of Cupressaceae phytophagous arthropods into the Donbass is unintentional drift with planting material.

**KEY WORDS:** Donbass, Cupressaceae, phytophagous arthropods, introduction, invasion, insects, mites

На основании ботанико-географического районирования Донбасс (в пределах Донецкой и Луганской административных областей) относится к Левобережной Злаково-Луговой Степи и Донецкой лесостепи, где в составе природной флоры представители семейства кипарисовые (Cupressaceae) отсутствуют. Все кипарисовые, произрастающие на территории Донбасса, являются интродуцентами. Первые попытки интродукции Cupressaceae в регион были предприняты еще в начале XIX века. В настоящее время кипарисовые

стали неотъемлемой частью зеленых насаждений промышленных городов Донбасса, в которых они представлены 52 видами, формами, разновидностями и сортами [4].

Введение в культуру новых пород неизбежно приводит к обогащению региональной фауны фитофагами, трофически связанными с интродуцентами в условиях их естественного ареала. Первым специализированным фитофагом кипарисовых, выявленным на территории Донбасса, была туевая ложнощитовка *Parthenolecanium fletcheri* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Coccidae) [2]. В 2002 г. в городских насаждениях Донецка на *Juniperus communis* L. была обнаружена можжевельная щитовка *Lepidosaphes juniperi* (Lindinger, 1912) (Hemiptera: Diaspididae) [5], в 2005 г. – можжевельниковый каруляспис *Carulaspis juniperi* (Bouché, 1851) (Hemiptera: Diaspididae), в 2010 г. в дендрарии Донецкого ботанического сада зарегистрирован очаг можжевельникового лубоеда *Phloeosinus aubei* (Perris, 1855) (= *Ph. bicolor* (Brullé, 1832)) (Coleoptera: Curculionidae). В 2014 г. вид отмечен в городском сквере г. Авдеевки, в 2017–2020 гг. регулярно регистрируется в городских парковых насаждениях Донецка. Можжевельниковый лубоед стал первым вредителем кипарисовых в Донбассе, приводящим к угнетению и гибели растений.

В течение последних двух лет на кипарисовых нами был выявлен комплекс специализированных фитофагов, представленный 3 видами клещей – *Trisetacus juniperinus* (Nalepa, 1911) (Acari: Eriophyidae), *Pentamerismus juniperi* (Reck, 1951) и *P. oregonensis* McGregor, 1949 (Acari: Tenuipalpidae), 2 видами тлей – *Cinara cupressi* (Buckton, 1881) и *C. tujafilina* (del Guercio, 1909) (Hemiptera: Aphididae) и 2 видами клопов – *Dichroscytus gustavi* Josifov, 1981 (Heteroptera: Miridae) и *Gonocerus juniperi* Herrich-Schäffer, 1839 (Heteroptera: Coreidae) [3]. В 2020 г. в насаждениях г. Донецка на *Juniperus scopulorum* ‘Skyrocket’ и *Thuja occidentalis* L. найден опасный вредитель – кипарисовая радужная златка *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera: Vuprestidae) [1]. С учетом негативных последствий проникновения *L. festiva* в городские насаждения на Черноморском побережье Кавказа и Крыма, а также достаточно высокой численности вида в выявленном очаге на территории Донецка, кипарисовая радужная златка может стать одним из наиболее опасных вредителей кипарисовых в регионе.

Таким образом, к настоящему времени в искусственных насаждениях кипарисовых в Донбассе сформировался достаточно богатый комплекс специализированных фитофагов, включающий 12 видов насекомых и клещей. В систематическом отношении доминируют представители отряда Hemiptera – 5 видов и клещи (Acari)

– 3 вида. Среди выявленных видов 9 относятся к эколого-трофической группе открытоживущих сосущих филлофагов, 2 – ксилофагов, 1 – галообразователей.

Несмотря на разнообразие комплекса сосущих вредителей, всплеск численности отдельных видов, а также угнетения и усыхания растений вследствие их жизнедеятельности нами не отмечалось. К числу экономически значимых вредителей кипарисовых, приводящих к гибели растений, относятся ксилофаги *L. festiva* и *P. aubei*.

Основным вектором инвазии вредителей кипарисовых на территорию Донбасса, по нашему мнению, является непреднамеренный занос с зараженным посадочным материалом из питомников и зоны естественного распространения своих кормовых растений с последующим саморасселением.

Проникшие на территорию Донбасса специализированные фитофаги кипарисовых не могут оказать негативного воздействия на природные растительные сообщества и будут ограничены в своем распространении зелеными зонами населенных пунктов.

Занос в регион новых специализированных фитофагов кипарисовых неизбежно приведет к дальнейшему пополнению комплекса вредителей и значительному ухудшению фитосанитарной ситуации в городских насаждениях. Строгий контроль качества посадочного материала и своевременное удаление из городских насаждений деревьев, пораженных *L. festiva* и *P. aubei*, должны стать обязательными мероприятиями для всех организаций, связанных с зеленым строительством в населенных пунктах Донбасса.

#### Список литературы

1. Губин, А.И. Первая находка кипарисовой радужной златки *Lamprodila (Palmar) festiva* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera: BUPRESTIDAE) в Донбассе / А.И. Губин, В.В. Мартынов, Т.В. Никулина // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020. – Вып. 75. – С. 96-107.

2. Коломоец, Т.П. Вредители зелёных насаждений промышленного Донбасса / Т.П. Коломоец. – Киев: Наукова думка, 1995. – 215 с.

3. Левченко, И.С. К изучению клопов (Insecta: Heteroptera) – фитофагов хвойных интродуцентов в Донбассе / И.С. Левченко, А.И. Губин, В.В. Мартынов // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2020. – № 157. – С. 42-49.

4. Поляков, А.К. Хвойные на юго-востоке Украины / А.К. Поляков, Е.П. Сулова. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 197 с.

5. Попов, Г.В. Дополнения к фауне вредителей зелёных насаждений Донецкого ботанического сада НАН Украины / Г.В. Попов, В.М. Коваленко // Промышленная ботаника. – 2004. – Вып. 4. – С. 189-194.

УДК 632.4.01/.08

## **Изменение структуры микопатоксиплекса возбудителей болезней хранения плодов яблони**

*Марченко Н.А., Якуба Г.В.*

*ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства виноградарства, виноделия» (г. Краснодар, Россия)*

[Marchenko N.A., Yakuba G.V. Change in the structure of micropathocomplex of pathogen of apple fruit postharvest diseases]

**АННОТАЦИЯ:** В 2020-2021 гг. уточнен видовой состав возбудителей болезней хранения плодов яблони в прикубанской зоне Краснодарского края и выявлены изменения в структуре микопатоксиплекса. Установлено, что доминирующим заболеванием являлась кладоспориозная гниль. Отмечено возрастание распространения антракнозной гнили и снижение вредоносности микромицетов родов *Penicillium* Link, *Botrytis* (Fr.), *Fusarium* Link.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Яблоня, структура микапатогенного комплекса, гнили плодов яблони при хранении.

**ANNOTATION:** In 2020-2021 the species composition of causative agents of diseases of storage of apple fruits in the Kuban zone of the Краснодар Territory was clarified and changes in the structure of the micropathocomplex were revealed. It was found that the dominant disease was cladosporium rot. An increase in the spread of anthracnose rot and a decrease in the harmfulness of micromycetes of the genera *Penicillium* Link, *Botrytis* (Fr.), *Fusarium* Link was noted.

**KEY WORDS:** Apple tree, the structure of the mycapathogenic complex, postharvest apple fruit rot.

Одной из основных причин потерь хранящегося урожая являются микопатогены. По общемировым данным, насчитывается около 16 родов возбудителей, вызывающих болезни плодов яблони при хранении. Наиболее широкое распространение в мире получили возбудите-

ли родов: *Penicillium* Link – сизая гниль, или пенициллез; *Botrytis* (Fr.) – серая гниль; *Cladosporium* (Fres.) – оливковая плесневидная гниль; *Neofabraea* (Fr.) – горькая гниль, или антракноз; *Alternaria* (Nees) – альтернариозная гниль; *Fusarium* Link – фузариозная гниль; *Monilinia* (G.Winter) Honey – монилиозная гниль [1], потери от которых, по различным данным, составляют от 4 до 30 % [1, 2]. Большинство из вышперечисленных патогенов поражает яблоню еще в саду, на дереве, вследствие чего инфекция может проникать в плоды и проявиться в период хранения. Было установлено, что в связи с изменением основных метеопараметров климата, внедрением новых сортов, происходит изменение видового состава, распространенности и агрессивности микопатогенов, поражающих культуру, а, следовательно, снижение эффективности применяемых для их контроля фунгицидов [3]. Актуальность исследований обусловлена необходимостью разработки для изменившихся условий среды эффективной программы контроля гнилей плодов яблони при хранении на основе уточнения видового состава возбудителей. Цель исследований – уточнить для Краснодарского края структуру микопатоконплекса возбудителей болезней плодов яблони при хранении.

Исследования проводили в 2020-2021 гг. Объектами исследований являлись микромицеты, поражающие плоды яблони сорта Айдаред в период хранения в прикубанской зоне Краснодарского края. Опыт проводился согласно общепринятым методикам [4] в лаборатории биотехнологического контроля фитопатогенов и фитофагов ФГБНУ СКФНЦСВВ. Родовую принадлежность патогенов устанавливали по морфологическим признакам с помощью определителя [5].

Гнили плодов развивались, начиная со второго месяца хранения, в течение которого на плодах развивались микромицеты из родов *Cladosporium* и *Monilinia*, с распространением 0,58 % каждого рода. В течение третьего месяца было отмечено поражение плодов возбудителями 5 родов: *Penicillium*, *Cladosporium*, *Gloeosporium*, *Monilinia*, *Botrytis* с распространением 0,59 – 1,78 – 1,18 – 2,37 – 1,18 % соответственно. После четвертого месяца хранения были выявлены 4 рода с распространением: *Penicillium* – 1,92 %, *Botrytis* – 1,28 %, *Gloeosporium* – 3,85 %, *Cladosporium* – 7,69 %. После пяти месяцев хранения также были обнаружены микромицетов 4 родов: *Penicillium* – 6,87 %, *Cladosporium* – 10,69 %, *Gloeosporium* – 3,05 % и *Fusarium* – 1,53 %. Наиболее широкий состав патогенов был выявлен после шестого месяца хранения – 6 родов: *Penicillium*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Gloeosporium*, *Cytospora* с распространением 8,42 – 11,58 – 1,05 – 1,05 – 2,11 % соответственно.

Наиболее вредоносным заболеванием за весь период хранения оказалась кладоспориозная гниль, распространение которой составило – 32,32 %, в 2014-2015 гг. – 27,50 % [2]. Вторым по распространенности заболеванием была пенициллезная гниль – 17,80 %; по результатам предыдущих исследований потери от нее составляли 40,0 %. В сравнении с 2014-2015 гг., существенно снизилось распространение серой гнили – с 24,0 до 4,27 %, а также фузариозной гнили – с 10,0 до 2,58 %. Возросли потери от антракнозной гнили: с 7 % в 2014-2015 гг. до 10,32 % в 2020-2021 гг. Наименее распространенными были монилиозная и цитоспоровая гнили, потери от которых составили 2,95 и 0,64 % соответственно, что является близким к их распространению в 2014-2015 гг.: 2,5 и 0,7 %.

В результате исследований установлено, что в период длительно хранения плодов яблони сорта Айдаред состав микромицетов был представлен 7 родами: *Penicillium*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Monilinia*, *Cytospora*, *Fusarium*, *Gloeosporium*. Выявлено изменение структуры микопатоконплекса возбудителей болезней хранения плодов яблони: смена доминирующего вида – пенициллезной гнили на кладоспориозную, возрастание вредоносности антракнозной гнили. Это связано с интродукцией сортов, восприимчивых к антракнозу и повреждаемых погодными стрессорами, что вызывает на деревьях развитие грибов рода *Cladosporium*.

#### Список литературы

1. Grantina-Ievina L. Fungi causing storage rot of apple fruit in integrated pest management system and their sensitivity to fungicides // Rural Sustainability Research. – 2015. – P. 11. <https://doi10.1515/plua-2015-0007>
2. Якуба, Г.В. Снижение вредоносности доминирующих возбудителей болезней плодов яблони, развивающихся при хранении // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства.– 2015. № 22 (4). С. 81-88.
3. Якуба, Г.В. Структура патогенного комплекса возбудителей микозов наземной части растений яблони в условиях изменения климата // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук.– Краснодар, – 2014. – Т.5. «Моделирование процессов обеспечения устойчивости агросистем плодовых культур и винограда». – С.151 -157.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям

фунгицидов в сельском хозяйстве; под ред. член.-кор. Россельхозакадемии В.И. Долженко. – ГНУ ВНИИЗР, Санкт-Петербург, 2009. – 378 с.

5. Саттон Д. А., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. – Пер. с англ. – М.: Мир. – 2001. – 486 с.

УДК 633.522:631.87

## **Эффективность применения МиГиМа в посевах южной конопли**

*Матюхина О.Е., Моргачева С.Г. Мелешко Д.А.  
ФГБНУ «НЦЗ им. П. П. Лукьяненко» (г. Краснодар, Россия)*

[Matyukhina O.E., Morgacheva S.G. Meleshko D.A.]

**АННОТАЦИЯ.** Проведена оценка влияния различных систем применения органоминерального удобрения МиГиМ в посевах южной конопли сорта Виктория.

**ABSTRACT.** An assessment of the influence of various systems for the use of organic fertilizer by migim in the sowing of southern hemp Victoria variety was evaluated.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Конопля, сорт, урожайность, МиГиМ.

**KEY WORDS:** Hemp, variety, yield, MiGiM.

Территориально распространение конопли (*Cannabis Sativa L.*) обширно, она произрастает и в тропиках, и в суровых районах севера земного шара.

Несмотря на огромное народнохозяйственное значение этой культуры посевные площади под коноплей снизились. Наряду с созданием высокопродуктивных сортов одним из способов позволяющих повысить урожайность и качество конопляной продукции, является разработка различных систем применения удобрений и БАВ.

Особый интерес для исследований на южной конопле вызвало органоминеральное удобрение МиГиМ, Ж (физиологически активная и рост регулирующая водно-щелочная вытяжка из биогумуса с добавлением комплекса макро- и микроэлементов).

В 2018-2019 гг. проводилась оценка различных систем применения этого удобрения: 1. Обработка семян МиГиМ -2,0 л/т;



2. Обработка семян МиГиМ -2,0 л/т +опрыскивание в фазу 5 листьев растений конопли - 2,0 л/га; 3. Обработка семян МиГиМ -2,0 л/т +опрыскивание в фазу 5 листьев - 2,0 л/га +опрыскивание в фазу бутонизации - 2,0 л/га.

Оценку эффективности изучаемого удобрения проводили на двухдомном сорте конопли Виктория волокнистого направления использования.

В 2018 году посев конопли произведен во 2 декаде апреля. Фазы 5 листьев и бутонизация отмечалась в начале 1 декады мая и в 3 декаде мая, соответственно. В 2019 году посев произведен в 3 декаде апреля. Фаза 5 листьев отмечена в начале 2 декады мая, фаза бутонизации - в 1 декаде июня.

Погодные условия в годы исследований несколько отличались. Так, в период апрель-август 2018 года выпало 243,8 мм, т.е. ниже средних многолетних на 71,2 мм. Средняя температура воздуха в период опыления и завязывания семян (конец июля-август) была высокой (33,2<sup>0</sup> С), максимальная достигала (36,8<sup>0</sup> С), при низкой относительной влажности воздуха (44,5%) привели к слабому опылению и получению большого количества пустозерных семян. В 2019 году в период апрель-август выпало 329,5 мм осадков, что выше средних многолетних показателей на 14,5 мм и на 85,7 мм по сравнению с 2018 годом. Средняя температура воздуха в период опыления и завязывания семян (конец июля-август) была (24,1<sup>0</sup> С), а максимальная (30,2<sup>0</sup> С) при относительной влажности воздуха -54%.

В среднем за два года обработка семян конопли сорта Виктория МиГиМом (2,0 л/т) способствовала увеличению энергии прорастания и всхожести семян на 12,0 и 6,0%, соответственно.

При обработке семян сорта Викторя МиГиМом (2,0 л/т) дополнительно к контролю было получено 0,4 ц/га (2018 г., НСР<sub>05</sub> 0,36 ц/га) и 0,6 ц/га (2019 г. НСР<sub>05</sub> 0,41 ц/га) семян конопли. В варианте с обработкой семян и опрыскиванием растений в фазу 5 листьев МиГиМом (2,0 л/га) прибавка урожая семян составила 0,8 ц/га (2018 г.) и 1,0 ц/га (2019 г.). При обработке семян, опрыскивании в фазу 5 листьев и бутонизации растений конопли сорта Виктория разница с контролем составила 1,2 ц/га (2018 г.) и 1,6 ц/га (2019 г.) Отмечена положительная динамика от применения МиГиМа в показателях урожайности стеблей конопли. В среднем за два года обработка семян испытуемым препаратом способствовала повышению урожайности стеблей на 3,3 %, в варианте с обработкой семян и опрыскиванием растений в фазу 5 листьев -5,0%, при обработке семян, опрыскивании в фазу 5 листьев и бутонизации – 8,3%.

Таким образом, независимо от выбранной системы применения МиГиМа отмечено его положительное влияние на продуктивность растений конопля сорта Виктория.

УДК 632.03:632.78:632.93

## **Яблонная плодожорка в Сальских степях Ростовской области**

*Минько М.В., Хилевский В.А.  
ООО «Инновационный центр защиты растений»;  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений» (г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия)*

[Minko M.V., Khilevsky V.A. Apple moth in the Salsk steppes of the Rostov region]

**АННОТАЦИЯ.** Регулярные обследования посадок яблони позволили получить данные о численности яблонной плодожорки и поврежденности плодов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** яблонная плодожорка, посадки яблони, численность, поврежденность.

**ANNOTATION.** Regular surveys of apple plantings allowed us to obtain data on the number of codling moth and damage to fruits.

**KEY WORDS:** Apple moth, apple planting, number, damage.

*Cydia pomonella* является ключевым вредителем яблони. В периоды массового развития вредителя повреждение плодов достигает нередко 50-60 %, а при неудовлетворительно поставленной борьбе с ней или отсутствии таковой 80-99 %. В регулировании численности яблонной плодожорки энтомофаги играют небольшую роль. С помощью клеевых феромонных ловушек проводили отлов самцов яблонной плодожорки [1]. Это менее трудоемкий метод определения сроков начала вылета и массового лета вредителя. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) составляет отлов 5 (перезимовавшее поколение) и 3 самцов (летнее поколение) на феромонную ловушку за неделю, в период образования завязей – 10 % поврежденных завязей, в период развития плодов яблони от 2 до 5 яиц на 100 плодов или повреждение 2 % плодов. Для характеристики плотности популяции яблонной плодожорки в период лета бабочек I-II поколений, является количество отлавливаемое

мых самцов за период от начала вылета бабочек до начала массового отрождения гусениц. В 2020 г. интенсивность лета самцов вредителя составила 385 экз., показатели 2017-2018 гг. были на уровне 410 экз. и 407 экз. (в течение всего периода наблюдений), но меньше, чем среднее многолетнее значение: 483 экз. (2000-2019 гг.). Поврежденность плодов съемного урожая в 2003 г. составила 33 %, что ниже средних многолетних показателей на 11-60 %. Поврежденность плодов в 2007 г. достигла 49 %, что было на уровне показателей 2005 г. и 2006 г. (44 и 48 %). В 2008 г. отмечен самый высокий показатель поврежденности плодов яблони с 1999 г. (81 % против 33-78 %). В 2009 г. поврежденность была на уровне высоких показателей 2004 г. и 2008 г (78 %). В 2010 г., значительная интенсивность лета отмечена лишь в августе-начале сентября [2]. На этом фоне поврежденность съемного урожая составила 32 %, что оказалась на уровне низких показателей 2003 г. (33 %) и 2005 г. (44 %). В 2011 г. (79 %), 2017 г. (71 %) и 2018 г. (70 %), на фоне ослабленного лета бабочек в мае-июне, и увеличенного - в июле, поврежденность съемного урожая была на уровне больших показателей 2008-2009 гг. В 2012 г., поврежденность съемного урожая составила 81 %, что было на уровне высоких показателей 2008-2009 гг. и 2011 г. на фоне умеренного лета бабочек в мае-июне, и повышенного - в июле-августе. В 2013 г. отмечен значительный показатель поврежденности плодов яблони 89 % с 2008 г. [2]. Этот существенный показатель поврежденности был превзойден в 2014-2016 гг. 92-94 %, на фоне колебания поврежденности в пределах 32-94 % за все время проведения учетов. В 2019 г. не смотря на не высокую интенсивность лета в сравнении с предыдущими годами (291 экз.), поврежденность съемного урожая находилась на уровне показателей 2020 г. (68 и 71 %, соответственно). Численность и вредоносность яблонной плодовой жоржки остаются, преимущественно, стабильно высокими, что обусловлено метеорологическими условиями, а также недостаточно качественной защитой садов вероятно из-за неудовлетворительно проводимого фитосанитарного мониторинга. ЭПВ по проценту поврежденности плодов за весь период проведения наблюдений с 1999 г. по 2020 г. был превышен до 47 раз. В развитии яблонной плодовой жоржки произошли следующие изменения: 1. раньше вредитель развивался в двух поколениях, а сейчас в трех (жаркая затяжная осень способствует активному развитию третьего поколения и новые внедрения гусениц в плод отмечаются до середины сентября, когда идет уборка); 2. изменяется и характер лета (некогда по каждому поколению выделялись два пика лета и отрождения, сейчас в первом поколении может обозначаться три пика лета, лет может быть нестабильным, вялым и малочисленным, но

постоянным); 3. прохождение различных стадий не совпадает с установленными температурными порогами (чаще всего они наступают раньше). Для борьбы с яблонной плодовой жоркой стратегически нужно использовать все доступные методы прогноза и сигнализации, при этом максимальное внимание уделять феромониторингу. При растянутом лете опрыскивания нужно проводить с учетом срока действия пестицида. В годы с четко определенными пиками развития опрыскивания проводить, ориентируясь на пики лета и отрождения вредителя. Тактически нужно правильно подбирать инсектицид в каждом случае отдельно. Современный ассортимент инсектицидов довольно разнообразен и представлен несколькими группами препаратов, отличающихся химическим составом и механизмом действия (Нейротоксины (нервнопаралитический механизм действия): синтетические пиретроиды – Арриво, Фастак, фосфорорганические – Сумитион, Фуфанон, Пиринекс Супер, комплексные – Ципи Плюс, карбоматы – Ланнат, оксодиазины – Авант, неоникотиноиды – Калипсо, Пондус, Актара, антрацилдиамиды – Кораген (нервнопаралитический механизм действия на мышечные волокна), Проклэйм (нервнопаралитический механизм действия на нервную систему), комплексные (нервнопаралитический механизм действия, блокировка мышечных волокон) – Волиам Флекси, Биологически активные вещества (гормональное воздействие на метаморфоз): ювеноиды – Инсегар, хитинингибиторы – Матч, Димилин, Герольд, Атаброн, комплексные – Люфокс, биологические инсектициды – Лепидоцид, Битоксибациллин). Необходимо соблюдать ротацию инсектицидов различного механизма действия. Для каждого опрыскивания необходимо подбирать инсектицид с учетом температурных показателей, стадии развития вредителя, наличия сопутствующих вредителей и срока ожидания [3].

#### Список литературы

1. Хилевский, В.А. Яблонная плодовая жорка в Ростовской области [Текст] / В.А. Хилевский // НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ. Сборник статей по материалам VII международной научно-практической конференции (25 августа 2015 г.), Ответственный редактор: Сукиасян А.А., в 2 ч. Ч. 2, Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – С. 73–77.
2. Минько, М.В. Мониторинг вредных объектов с помощью феромонов на примере яблонной плодовой жорки [Текст] / М.В. Минько, В.А. Хилевский // В сборнике: Защита растений от вредных организмов. Материалы IX международной научно-практической конференции. Краснодар, 2019. – С. 165-167.
3. Хилевский, В.А. Особенности защиты яблони в условиях Рос-

товской области [Текст] / В.А. Хилевский // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных и лесных культур. Материалы международной научно-практической конференции. Симферополь, 2020. – С. 34-38.

УДК 632.03:632.78:632.95.025

## **Эффективный феромон Бриз для защиты яблони от яблонной плодовой моли в степной зоне Ростовской области**

*Минько М.В., Хилевский В.А.  
ООО «Инновационный центр защиты растений»;  
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»;  
(г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия)*

[Minko M.V., Khilevsky V.A. Effective pheromone Breeze to protect the apple tree from the codling moth in the steppe zone of the Rostov region]

**АННОТАЦИЯ.** Проведенные исследования в плодоносящем саду позволили получить данные по биологической эффективности диспенсеров Бриз применяемые методом дезориентации самцов яблонной плодовой моли.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** яблоня, яблонная плодовая моль, диспенсер, феромон Бриз.

**ANNOTATION.** Research carried out in a fruit-bearing orchard made it possible to obtain data on the biological effectiveness of Breeze dispensers used by the method of disorientation of male codling moths.

**KEY WORDS:** apple tree, apple moth, dispensers, pheromone Breeze.

Яблонная плодовая моль является одним из основных вредителей из отряда чешуекрылых, в плодоносящих садах Ростовской области. Обусловлено это высокой приспособляемостью к внешней среде и отсутствием межвидовой конкуренции. В отдельные годы массовое размножение вредителя приводит к повреждению плодов от 70 до 90 %. На жизненный цикл яблонной плодовой моли влияют два основных фактора: температура и продолжительность светового дня. На фенологию фитофага влияет температура (в весенний период), фотопериодические условия и факторы, которые регулируют диапаузу (летом и осенью) [1].

Вредитель имеет три полных поколения. Лет бабочек перезимовавшего поколения начинается с третьей декады апреля – первой декады мая и продолжается весь вегетационный период до сентября. Начало вылета бабочек перезимовавшего поколения яблонной плодовой гнили происходит при сумме эффективных температур 90-110 °С [3, 4].

Сокращение численности яблонной плодовой гнили достигается многократными химическими обработками, нередко с нарушением регламентов применения пестицидов. Вследствие чего происходит размножение таких видов, которые ранее считались второстепенными [2]. В нашем регионе применяется от 6 до 9 обработок. Однако под воздействием инсектицидов происходит формирование резистентности у вредителя, что влечет за собой спад эффективности обработок. В условиях повышения экологической безопасности инсектицидной защиты, при выращивании экологически чистой продукции, а также в садах, расположенных в непосредственной близости к населенным пунктам, отдается предпочтение нехимическим способам защиты от яблонной плодовой гнили. Перспективным методом экологизации защиты от вредителя является создание при помощи феромонов вакуума самцов. Суть метода в насыщении садового массива феромоном самки яблонной плодовой гнили и дезориентации самцов. В результате самцы не находят самок, не происходит оплодотворение и откладка яиц, цикл развития останавливается.

Нами был изучен феромон Бриз, парообразующий продукт в диспенсере (178 + 42 мг/диспенсер) регистрант «БАСФ СЕ» против яблонной плодовой гнили в плодоносящем саду, следует отметить, что диспенсеры Бриз не действуют против других вредителей. Его биологическая эффективность сравнивалась с контрольным вариантом опыта.

Развешивание диспенсеров проводили в период цветения яблони, но не позднее, чем за одну неделю до предполагаемого лета перезимовавшего поколения вредителя. Сигналом для применения послужили феромонные ловушки для отлова самцов, которые были размещены на опытных участках. Расположение было равномерным по всей защищаемой территории. Для минимизации вероятности попадания солнечных лучей диспенсеры размещали на высоте 2/3 дерева от поверхности земли, в середине кроны, с северной стороны, из расчета 500 диспенсеров/га. В каждом диспенсере содержится действующее вещество: кодлемон + n-тетрадецил ацетат, которое в течение периода лета бабочек дезориентирует самцов яблонной плодовой гнили.

Для учета поврежденности плодов на деревьях – просматривали по 25 плодов яблони с десяти подряд стоящих учетных деревьев в четырех группах, равномерно распределенных по площади опытного

участка. Аналогичный учет проводили в контроле. При учете поврежденности плодов на деревьях, а также в падалице и урожае, контрольные деревья размещали в массиве хозяйственного контроля, на которых инсектициды не применяли, а проводили только обработки фунгицидами.

На участках с вывешиванием диспенсеров интенсивность лета (а значит и численность яблонной плодовой жорки) была чрезвычайно низкой, отмечался лет лишь единичных особей. За весь период наблюдений феромон Бриз показал достаточную эффективность: поврежденность плодов на деревьях не превышала в среднем 0,5 %, и была в сотни раз ниже, чем в контроле без инсектицидов (16-83 %), а снижение поврежденности достигало 95-98 %. Снижение поврежденности плодов яблони в падалице и в урожае находилось на уровне 92 % и 98 %, соответственно [3].

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют заключить, что применение феромона Бриз, является одной из альтернативных мер для снижения токсических нагрузок на плодоносящие сады.

#### Список литературы

1. Подгорная, М.Е. Эффективность феромона Бриз в защите яблони от яблонной плодовой жорки / М.Е. Подгорная, А.В. Орлов // Защита и карантин растений. – 2018. – № 5. – С.20-23.
2. Буркова, Л.А. Фитосанитарная обстановка с вредителями плодовых культур /Л.А. Буркова, Н.А. Боровикова, А.А. Зверев, А.Г. Махоткин // В сборнике: Современное состояние проблемы резистентности вредителей, возбудителей болезней и сорняков к пестицидам в России и сопредельных странах на рубеже XXI века Материалы девятого совещания. Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений. – 2000. – С. 45-47.
3. Долженко, В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / В.И. Долженко, Л.А. Буркова, В.М. Смолькова // Санкт-Петербург. – 2009. – С. 227-228.
4. Хилевский, В.А. Особенности защиты яблони в условиях Ростовской области [Текст] / В.А. Хилевский // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных и лесных культур. Материалы международной научно-практической конференции. Симферополь, 2020. – С. 34-38.

## Сравнительные реакции сосущих фитофагов на летучие вещества спор энтомопатогенных грибов

Митина Г.В., Степанычева Е.А., Чоглокова А.А., Черепанова М.А.  
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург - Пушкин, Россия)

[Mitina G.V., Stepanycheva E.A., Chogloкова A.A., Cherepanova M.A.  
Comparative reactions of sucking phytophages to volatile substances of  
spores of entomopathogenic fungi]

**АННОТАЦИЯ:** Получены данные о способности энтомопатогенных грибов рода *Lecanicillium* существенно влиять на поведенческие реакции оранжерейной белокрылки, персиковой тли, западного цветочного трипса. Спорующий мицелий или обработка растений спорами семи штаммов вызывали выраженную репеллентность, влияние остальных штаммов на фитофагов было несущественно. Два штамма VI 13 (*L. longisporum*) и VI 21 (*L. muscarium*), показавшие высокую вирулентность, существенно влияли на поведение всех трех видов фитофагов за счет снижения привлекательности кормовых растений в 1.5–2.9 раза и численности потомства на 50–70%. Эти сведения значительно расширяют перспективы применения энтомопатогенных грибов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сосущие вредители, микробиологическая защита растений, *Lecanicillium*, *Akanthomyces*, поведенческие реакции, летучие органические соединения, вирулентность.

**ANNOTATION:** It was obtained the data about the ability of entomopathogenic fungi from genus *Lecanicillium* to effect towards the behavioral responses of the greenhouse whitefly, the peach aphids and the western flower thrips. The sporulated mycelium of seven strains or its spores applied on the plants caused a pronounced repellency, the effect of other strains was insignificant. Two strains VI 13 (*L. longisporum*) and VI 21 (*L. muscarium*), showed a high virulence, also influenced significantly towards the behavior of all three species of phytophages by reducing the attractiveness of forage plants by 1.5–2.9 times and the number of offspring by 50–70 %. This information expands the prospects for the use of entomopathogenic fungi.

**KEY WORDS:** soaking pests, microbiological control, *Lecanicillium*, *Akanthomyces*, behavioral responses, volatile organic compounds, virulence  
В современных теплицах среди широкого комплекса вредителей



можно выделить наиболее вредоносные виды – *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (оранжерейная белокрылка), персиковая тля *Muzus persicae* Sulzer (зеленая персиковая тля), западный цветочный трипс *Frankliniella occidentalis* Pergande, проявляющие резистентность к пестицидам. Помимо непосредственного вреда растениям при питании, они являются переносчиками опасных вирусных заболеваний растений. Введение в систему защитных мероприятий энтомопатогенных грибов (ЭГ) может, в некоторой степени, изменить ситуацию. Последнее десятилетие внимание исследователей привлекли летучие органические соединения (ЛОС), выделяющиеся спорами и мицелием грибов и обладающие способностью влиять на поведение членистоногих [1, 2, 3, 4].

Цель исследований – оценить влияние ЛОС ЭГ на поведение трех видов сосущих вредителей, определить вирулентность грибов и отобрать перспективные штаммы.

Испытания проводили с 13 штаммами четырех видов грибов рода *Lecanicillium* (часть видов в настоящее время отнесена к роду *Akantomyses*) из Государственной коллекции ВИЗР. Лабораторные культуры персиковой тли разводили на проростках конских бобов, а белокрылку и трипса – на растениях фасоли обыкновенной.

Влияние ЛОС спорулирующего мицелия грибов на поведение самок тли и личинок трипса оценивали в чашках Петри, в которые помещали агаровые блоки с мицелием и чистой средой на два листа кормового растения и выпускали по 20 особей тест-насекомых. Изучение влияния ЛОС ЭГ на выбор белокрылкой растений для питания и развития потомства проводили на вегетирующих растениях фасоли, опрысканных споровыми суспензиями и помещенных попарно с контрольным растением в садки с имаго белокрылки (по 30-40 особей) [4]. Выбор субстрата оценивали по показателю «индекс агрегации». Вирулентность определяли по стандартной методике на личинках фитофагов 1-2 возраста. Концентрация спор составляла  $5 \times 10^6$  при тесте на белокрылке и  $1 \times 10^7$  спор/мл в случае персиковой тли и трипса. Учеты проводили сразу после обработки и на 3 и 7 сутки после заражения.

Результаты экспериментов позволили выделить 7 штаммов, мицелий и споры которых существенно влияли на поведенческие реакции отдельных видов насекомых при выборе растений для питания и развития потомства. Среди них были штаммы, проявившие репеллентность в отношении всех трех фитофагов: VI 13 и VI 21. Штамм VI 13 вида *L. longisporum*, достоверно снижал привлекательность кормового листа для персиковой тли в 2.3 раза, а для личинок трипса – в 1.5 раза.

Эти же показатели у штамма VI 21 вида *L. muscarium*

соответственно составляли 1.6 и 2.9. У белокрылки на эти образцы отмечена слабо репеллентная реакция, но количество яиц снижалось более чем на 70

%, а количество личинок у тли – на 76 и 52 %, соответственно. Изученные штаммы проявляли высокую вирулентность: гибель 100% особей трипса и тли и более 50% белокрылки на 7-е сутки для V1 13, 90 % тли, 99 % белокрылки и 88 % трипса после применения V1 21.

Тесты по патогенности в отношении трех видов фитофагов выявили «универсальные» высокопатогенные штаммы V1 21, V1 61, V1 72 вида *L. muscarium*, V1 29, F2 вида *L. lecanii*, 2332 вида *L. dimorphum*, а также более узко специализированные штаммы V1 13 (*L. longisporum*) и V1 78 (*L. psalliotae*). Полученные результаты свидетельствуют о том, что ЭГ могут одновременно снижать численность сосущих вредителей за счет репеллентного действия, отрицательного влияния на плодовитость и непосредственной гибели особей при заражении, что значительно расширяет перспективы их применения.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (Грант № 20-016-00241).

#### Список литературы

1. Gurulingappa P., McGee P. A., Sword G. Endophytic *Lecanicillium lecanii* and *Beauveria bassiana* reduce the survival and fecundity of *Aphis gossypii* following contact with conidia and secondary metabolites. *Crop Protection* 30 (2011) 349e353
2. Ormond E. L., Thomas A. P. M., Pell J. K., Freeman S. N., Roy H. E. 2011. Avoidance of a generalist entomopathogenic fungus by the ladybird, *Coccinella septempunctata*. *FEMS Microbiology Ecology*, 77(2): 229–237
3. Lozano-Soria A., Picciotti U., Lopez-Moya F., Lopez-Cepero J., Porcelli F, Lopez-Llorca L. V. 2020. Volatile organic compounds from entomopathogenic and nematophagous fungi, repel banana black weevil (*Cosmopolites sordidus*). *Insects* 11(8): 509. doi:10.3390/insects11080509
4. Митина Г. В., Степанычева Е. А., Петрова М. О. 2019. Влияние летучих соединений и экстрактов мицелия энтомопатогенных грибов на поведенческие реакции и жизнеспособность западного цветочного трипса *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Паразитология* 53(3): 230–240. doi:10.1134/S0031184719030050

## **Анализ применения пестицидов в Российской Федерации в 2019 году**

*Михайликова В.В., Стребкова Н.С.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений», Воронежская обл.*

[Mikhailikova V. V., Strebkova N. S. Analysis of the pesticide market in the Russian Federation in 2019]

**АННОТАЦИЯ:** представлен экономико-аналитический обзор применения средств защиты растений в Российской Федерации в 2019 году. Приводятся данные по пестицидной нагрузке и расходу действующих веществ по группам пестицидов

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** действующие вещества, инсектициды, фунгициды, гербициды, экономическая эффективность

**ABSTRACT:** An economic and analytical review of the use of plant protection products in the Russian Federation in 2019 is presented. Data on the pesticide load and consumption of active substances by groups of pesticides are provided

**KEY WORDS:** active substances, insecticides, fungicides, herbicides, economic efficiency

Ежегодно ФГБНУ «ВНИИЗР» проводит обработку и анализ статистических данных Министерства сельского хозяйства и ФГБУ «Россельхозцентр» по фактическому использованию средств защиты растений в Российской Федерации [1].

В 2019 году в Российской Федерации было израсходовано 69,8 тыс. т. средств защиты растений, это больше на 4,8 тыс. т, чем в 2018 году.

Расход отечественных препаратов составил 27, 6 тыс. т, что составляет 40% от общего объема применения. Ассортимент зарегистрированных торговых марок составляет 1509 наименований, из них отечественных препаратов – 392, в том числе, инсектициды – 50, фунгициды – 41, протравители – 36, гербициды и десиканты – 177, биопрепараты – 55.

В Российской Федерации пестицидная нагрузка (по препарату) в 2019 году составила 0,597 кг/га пашни, по обрабатываемой площади 0,687 кг/га. За последние пять лет, наблюдается рост пестицидной

нагрузки по всем федеральным округам. Наибольшая пестицидная нагрузка в 2019 году наблюдалась в Дальневосточном округе 1,2 кг/га, Северо-Кавказском – 1,05 кг/га, в Центральном и Южном соответственно – 0,863 и 0,559 кг/га. Несмотря на увеличение объема применения, пестицидная нагрузка в 2019 году почти 1,5 раза ниже, чем в 1990 году и в 5 раз ниже среднемирового уровня

Проведенные расчеты по использованию торговых марок пестицидов по действующему веществу показали, что в 2019 году общий объем применения составил – 23,1 тыс. т. Ассортимент включает 230 наименований химических веществ, на их основе было применено 243 комбинированных препарата. В объеме применяемых действующих веществ доля инсектицидов составляет 9,5 % или 2184, 2 т, фунгицидов и протравителей – 25,0 % или 5694,7 т, гербицидов и десикантов – 65,5 % или 15220,8 т. В соответствии с объемом использования действующих веществ, наибольшая пестицидная нагрузка наблюдается в группе гербицидов – 0,130 кг/га, минимальная – 0,019 в группе инсектицидов, фунгицидов и протравителей – 0,050. Доля комбинированных препаратов в группе инсектицидов составляет 32,7 % , гербицидов – 31,0 %, максимальная – 66,0 % в группе фунгицидов и протравителей. Содержание действующих веществ в препаративных формах составляет от 29,6 % до 35,5%.

Основные классы действующих веществ в группе инсектицидов составляют: неоникотиноиды – 38,0 %, фосфорорганические соединения – 34,4 %, синтетические пиретроиды – 15,6 %, минеральные масла – 9,8 %, прочие классы – 2,2 % [2]. Комбинированные инсектициды составляют 32,7 % от общего объема использования. Фунгициды и протравители представляют 12 классов основных химических соединений. Наибольшую группу представляют азолы 2437, 6 т – 45 %, бензимидазолы 757,8 т – 13,9 %, морфолины составляют 8,2 %, группа неорганических веществ – 2,7 %. Производные дитиокарбаминовой кислоты составляют 10,8 %– 590,2 т, соединения меди 4,0 %, стробилурины – 6,4 %. Прочие классы составляют 4,3 %. Комбинированные препараты составляют 3750,7 т – 78,8% от объема применения. Группу гербицидов, десикантов и дефолиантов по химическому строению представляют 15 основных классов действующих веществ. Производные фосфоновой кислоты (глифосаты) относятся к наиболее востребованным и составляют почти треть часть от объема применения гербицидов, представлены более 50 наименованиями препаратов. Производные: хлорфеноксипусусной кислоты составляют – 20,4 %, триазины – 8,4 %, триазины – 6,6 %, хлорацетониллиды– 6,5 %, производные фенилкарбаминовой кислоты –

5,7 %, сульфонилмочевины – 3,7 %, производные арилоксифеноксипропионовой кислоты – 3,2 %, бензойной кислоты – 1,4 %. Группа комбинированных гербицидов состоит из 95 наименований, 72 – двухкомпонентных, 20 – трехкомпонентных и 3 – четырехкомпонентных соединений, их расход составил 4724,7 т или 31,0 %.

Площадь обработок пестицидами с 2000 года увеличились в 3 раза, с 2015 года на 25 %, с 81,2 млн. га до 101,7 млн. га в 2019 году. Объемы протравливания семян зерновых культур достигли 7,3 млн. т, клубней картофеля 0,5 млн. т. Экономический анализ защитных мероприятий показал, что применение химических и биологических средств защиты растений прибыльно. Стоимость сохраненного урожая (в фактических ценах реализации) составила 673,2 млрд. руб., затраты на защитные мероприятия – 233,3 млрд. руб., условный чистый доход – 403,9 млрд. руб., рентабельность – 173 %. Рентабельность применения инсектицидов – 168 %, фунгицидов – 149 %, гербицидных обработок – 130 %, биологических средств – 173 %.

#### Список литературы

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2019 году. – М., 2019 г., 756 с.
2. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. – Основы химической защиты растений, М.: 2003 г.

УДК 632.914

## **Информационное обеспечение мониторинга защитных мероприятий**

*Михайликова В. В., Кретинин С. В.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений», Воронежская обл.*

[Mikhailikova V. V., Kretinin S. V. Information support for monitoring protective measures]

АННОТАЦИЯ: дана краткая характеристика информационных технологий, разработанных ФГБНУ «ВНИИЗР». Представляют элек-

тронную версию методических указаний при проведении фитосанитарного мониторинга в посевах полевых культур.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** компьютерная программа, экономические пороги вредоносности, экономический эффект.

**ABSTRACT:** A brief description of the information technologies developed by the FGBNU "VNIIZR" is given. Submit an electronic version of the guidelines for conducting phytosanitary monitoring in field crops.

**KEY WORDS:** computer program, economic thresholds of harmfulness, economic effect.

Мониторинг вредных организмов достаточно трудоемкий процесс, поэтому, требует внедрения современных технологий, которые позволят существенно сократить время на оценку фитосанитарного состояния посевов и поиск оптимального решения.

Одной из последних разработок ФГБНУ «ВНИИЗР» является «Электронный справочник экономических порогов вредоносности». В последнее время, вместе расширением ассортимента возделываемых культур, изменились и видовой состав, численность и вредоносность вредных объектов. На основе обобщения научных исследований и литературных источников, проведена актуализация и классификация информации, сравнение и определение показателей вредных видов на сельскохозяйственных культурах [1]. Экономические пороги вредоносности вредителей представлены группой многолетних (11 видов), вредителями озимых и яровых зерновых колосовых культур (20), кукурузы (4), рапса (11), многолетних злаковых (3) и бобовых (9) трав, сои (12), гороха (4), рапса (7), горчицы (7), льна (2), сахарной, столовой и кормовой свеклы (8), подсолнечника (6), картофеля (3), томата (1), баклажана (1), перца (1), кормовых корнеплодов (5), капусты (8), моркови (2), лука репчатого (4), бахчевых культур (5), огурца (2), яблони (24), сливы (1), смородины (3), земляники (1), крыжовника (11), виноградной лозы (3) [2]. Экономические пороги болезней полевых культур представлены по наиболее вредоносным видам, которые наносят экономически значимые потери урожая. На зерновых культурах разработаны пороги по озимым и яровым формам, определены группы, вызывающие корневые гнили, листостебельные и болезни репродуктивных органов. Корневые гнили представляют 4 основных вида, листостебельные – 9 и болезни репродуктивных органов – 8. Болезни овса представляют 12 основных заболеваний, кукурузы – 5, зернобобовых – 7, риса – 5, многолетних трав – 6, сахарной свеклы – 7, подсолнечника – 8, рапса – 4, льна – 6, кормовых корнеплодов – 2, овощебахчевых культур – 29, сои – 7, плодово-

ягодных культур и виноградной лозы –11 [2]. Основной состав сорной растительности представлен наиболее вредоносными и агрессивными объектами. Экономически значимыми по вредоносности являются около 50 видов сорняков: на сахарной свекле – 7, зерновых и кукурузе – 33, картофеле – 6, зернобобовых –10, рисе –10, подсолнечнике –13, рапсе – 8, льне – 13 [2]. Справочник порогов вредоносности представляет собой электронную версию методических указаний, которые являются основным руководством при проведении фитосанитарного мониторинга в посевах сельскохозяйственных культур. Электронный справочник – это поисковая система по порогам вредоносности 168 вредителей, 150 болезней и 100 видов сорных растений на 31 сельскохозяйственной культуре.

*Для оценки эффективности применения пестицидов разработана компьютерная программа «Определение эффективности защитных мероприятий». Программа разработана для определения эффективности защитных мероприятий от вредных организмов основных полевых культур, как по каждой группе пестицидов так и суммарно. Необходимая информация структурирована по следующим разделам: нормативный, справочно-консультационный и расчетный. В результате обработки данных будет проведен расчет экономических показателей:*

- прибавка урожая в результате защитных мероприятий (ц/га);
- стоимость дополнительного урожая от проведения защитных мероприятий (руб/га);
- стоимость затрат на проведение защитных мероприятий (руб/га);
- условный чистый доход (руб/га);
- рентабельность, %.

Образец программы представлен в виде последовательно сменяющихся диалоговых окон, в графы которых пользователь вносит оперативную информацию.

#### Список литературы

1. Афонин А. Н. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [Интернет-версия 2.0 ]2008. [http. //www. Agroatlas.ru](http://www.Agroatlas.ru).

## **Фитосанитарная ситуация в патоценозе косточковых культур южного региона России**

Мищенко И.Г.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводств- ва, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар, Россия)

[Mishchenko I.G. Phytosanitary situation in the pathocenosis of stone fruit crops in the southern region of Russia]

**АННОТАЦИЯ:** В статье приведены данные мониторинга патоценоза косточковых культур в современных погодно-климатических условиях южного региона России.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** косточковые культуры, возбудители, болезни.

**ANNOTATION:** The article presents the data of monitoring the pathocenosis of stone fruit crops in the modern weather and climatic conditions of the southern region of Russia.

**KEY WORDS:** stone fruits, pathogens, disease.

Под влиянием биотических и антропогенных воздействий в агроценозе косточковых культур в южном регионе России увеличилась вредоносность доминантных заболеваний, ежегодно выявляются новые виды микопатогенов, которые приводят к дестабилизации фитосанитарной ситуации плодовых насаждений. Объективная оценка фитосанитарного состояния многолетнего агробиоценоза представляет обязательное звено и основу для научной разработки программ защитных мероприятий [1].

В структуре патогенного комплекса косточковых культур доминируют, как и ранее, возбудители клястероспориоза (*Stigmia carpophila* (Lév.) M.B. Ellis), коккомикоза (*Blumerilla jaapii* (Rehm) Arx.) и монилиоиза (*Monilia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey, *Monilinia fructigena* Honey), происходит усиление их вредоносности и повышение адаптивности к погодным стрессам [2].

Выявлено расширение ареала не основных, но часто встречаемых видов патогенов. На сливе отмечено увеличение периода вредоносности у возбудителя полистигмоза (*Polistigma rubrum* DC.), а также возрастание инфицирования ржавчиной (*Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers) Diet, *Tranzschelia discolor* (Fuck.), «кармашками» сливы (*Taphrina pruni*



(Fuckel) Tul.). Отмечено закрепление тенденции на увеличение распространения на побегах сливы возбудителей микозных усыханий - черного рака *Botryosphaeria obtusa* (Schw.) Schoem. и европейского рака *Neofabrae* sp., что указывает на повреждение растений стресс-факторами. Вследствии повышенной температуры воздуха в весенний период на черешне и вишне у возбудителя филлостиктоза *Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc наблюдается увеличение периода активного патогенеза. В 2019 и 2020 гг. на побегах и листьях, из-за тёплой погоды в зимний период, отмечалась эпифитотия мучнистой росы (*Podosphaera tridactyla* de Bary.) За счет поражения ослабленных абиотическими стрессами растений, у возбудителя цитоспороза *Cytospora* sp. зафиксировано возрастание распространения и вредоносности.

Отмечено расширение видового разнообразия и частоты встречаемости грибов рода *Fusarium* Link, которые не только вызывают корневые гнили, но проявляются в виде трахеомикоза (увядания верхушек побегов), поражают завязи и созревающие плоды.

В центральной и черноморской зонах на ветвях сливы наблюдаются патоконплексы: *Cryptosporiopsis corticola* (Edg.) Nannf.) - *Fumago vagans* Pers.; *F. sporotrichioides* - *M. cinerea* - *Fumago vagans* Pers.; *Phomopsis mali* Schulz et Sacc. (Roberts) - *F. sporotrichioides*; *Botryosphaeria stevensii* Shoemaker - *Alternaria* sp., *Corineum microstictum* Berk. et Br. - *Clasterosporium carpophilum* (Lev.).

На плодах косточковых культур из-за превышения в два и выше раза нормы осадков, чаще встречаются патоконплексы возбудителей: *Monilia fructigena* Pers. - *Botrytis cinerea* Pers., *F. sporotrichioides* - *Botrytis cinerea* Fr. - *Monilia* sp.; *F. sporotrichioides* - *Monilia* sp.; *F. sporotrichioides* - *Gloesporium cerasi vulgare*.

Листья, пораженные хлоротической некротической кольцевой пятнистостью (*Prunus necrotic ringspot virus*), являются провокационным фоном для развития коринеоза, антракноза, кладоспориума и серой гнили.

Отмечена модификация состава микопатогенов - появление новых для региона видов: септориоз (*Septoria pruni* (P. Syd.) Höhn.) и аскохитоз (*Ascochyta* sp.) на листьях сливы; антракноз на плодах вишни (*Gloesporium cerasi vulgare* Lindau; Syll.) и побегах сливы (*Gloesporium* sp.); альтернариоз (*Alternaria* sp.) на ветвях вишни и на листьях черешни; поверхностный некроз коры персика (*Cryptosporiopsis corticola* (Edg.) Nannf.); парша на листьях абрикоса (*Cladosporium carpophilum* Thuem. (сумчатая стадия - *Venturia carpophilum* Fisch.).

Изучение современного видового состава возбудителей патогенов является актуальной задачей, решение которой позволит прогноиро-

вать фитосанитарную ситуацию в биоценозах косточковых культур, повысить эффективность систем защиты и минимизировать потери урожая.

#### Список литературы

1. Васютин, А.С., Захаренко, В.А. Фитосанитарные риски в агро-экосистемах (оценка и управление) // М., МосННССХ. – 2014. – 128 с.
2. Мищенко, И. Г. Основные трансформации в патогенозе косточковых культур в условиях Краснодарского края / Эл, журнал Плодоводство и виноградарство юга России. – 2017, № 44 (2). – С. 17-31. <http://elibrary.ru/item.asp?id=28789810> Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/17/02/01.pdf>

УДК 630\*232.318

### **Влияние эфирных масел на лабораторную всхожесть семян овса**

*Морозова Е.И.*

*ФГБОУ «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»  
(г. Пермь, Россия)*

[Morozova E.I. Effect of essential oil on laboratory germination of oat seeds]

**АННОТАЦИЯ.** Использование эфирных масел для предобработки семян овса сорта Дэнс, перед проращиванием, оказывает существенное влияние на энергию их прорастания.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** овес, всхожесть, эфирные масла лаванды и эвкалипта.

**ANNOTATION.** The use of essential oils for the pretreatment of Dance oat seeds before germination has a significant effect on the energy of their germination.

**KEY WORDS:** oats, germination, essential oils of lavender and eucalyptus.

Долговечность семян культурных растений – одно из основных свойств, представляющих практический интерес. Однако, известно, что всхожесть семян зависит от огромного спектра факторов и со вре-

менем снижается.

Биологические эффекты эфирных масел (ЭМ) лаванды и эвкалипта (ООО ТД «СиНаМ», г.Новосибирск) были изучены в отношении семян овса сорта Дэнс семилетнего возраста. По 100 шт семян (в 4-кратной повторности) помещали в герметичные zip-лок пакеты и добавляли к ним по 20 мкл ЭМ. Масла равномерно распределяли между зёрнами и оставляли на 1 ч при комнатной температуре. Контрольные пакеты с семенами выдерживали без ЭМ. Через 1 ч семена извлекали и исследовали на всхожесть методом проращивания в рулонах [1]. Оценку всхожести и замеры длин корней и проростков проводили через 7 суток. Статистическую обработку данных проводили с помощью Пакета анализа Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований показали, что ЭМ не оказывали достоверного влияния на лабораторную всхожесть семян, которая варьировала в пределах 50-70%. Однако, было выявлено существенное влияние ЭМ на длины корней и проростков. Так, обработка семян ЭМ лаванды приводила к снижению, по сравнению с контролем, длин корней на 18% и проростков на 31%. В то же время, ЭМ эвкалипта стимулировало рост корней и проростков, увеличивая их длину на 64 % и 25 %, соответственно, по сравнению с контролем.

Таким образом, ЭМ лаванды обладало ингибирующей активностью в отношении прорастания семян овса, а ЭМ эвкалипта стимулировало рост корней и ростков овса сорта Дэнс.

Выявление масел с высокой биологической активностью, которую можно применить для повышения энергии прорастания семян ценных растений может быть перспективным направлением исследований.

#### Список литературы

1. ГОСТ 12038-84. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: введ. Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19.12.84 № 4710.

## **Эффективная защита пшеницы яровой от фитофагов инсектицидом Каратэ Зеон, МКС и оценка безопасности его применения**

*Немкевич М.Г., Мышкевич Е.А., Илюк О.В.  
РУП «Институт защиты растений»  
(Республика Беларусь, Минский р-н, аг. Прилуки, ул. Мира, 2)*

[Nemkevich M.G., Myshkevich E.A., Ilyuk O.V. The effective protection of spring wheat against phytophages by the insecticide Karate Zeon, MKS and the evaluation of its safety application]

**АННОТАЦИЯ.** Приведены результаты исследований по оценке эффективности инсектицида Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) против комплекса вредителей пшеницы яровой. Установлена его биологическая и хозяйственная эффективность, определены остаточные количества действующего вещества в зеленой массе на 20-е сутки после обработки, в зерне и соломе в период уборки урожая.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пшеница яровая, шведские мухи, пьявицы, инсектициды, эффективность, остаточные количества.

**ANNOTATION.** The results of studies on the efficiency of the insecticide Karate Zeon, MKS (lambda-cyhalothrin, 50 g/l) against a complex of spring wheat pests are presented. Its biological and economic efficiency, the active ingredient residues in green mass on the 20-th day after treatment, in grain and straw during yield harvesting is determined.

**KEY WORDS:** spring wheat, cereal flies, cereal leaf beetle, insecticides, efficiency, active ingredient residues.

В Республике Беларусь пшеница яровая – важная продовольственная культура. Недостаток благоприятных предшественников в осенний период для посева озимой пшеницы в оптимальные сроки, меньшие затраты на средства защиты растений, более высокое качество зерна, широкий спектр возделываемых сортов все это способствовало увеличению посевных площадей пшеницы яровой, которые в Республике Беларусь достигают более 150 тыс. га [1]. Для получения высоких и стабильных урожаев культуры необходимо постоянное усовершенствование современных технологий возделывания пшеницы яровой, которые включают применение инсектицидов в уязвимые для повреждений фитофагами фазы. Для обеспечения безопасности полу-

ченного сырья необходим также контроль остаточных количеств пестицида.

Поэтому нами была изучена эффективность инсектицида Каратэ Зеон, МКС от комплекса вредителей пшеницы яровой и проведен контроль уровня лямбда-цигалотрина в культуре. Каратэ Зеон, МКС – высокоэффективный пиретроидный кишечно-контактный инсектицид против широкого спектра вредителей на всех жизненных стадиях, от личинки до имаго. Обладая высокой дождеустойчивостью и фотостабильностью, обеспечивает более длительную защиту (даже при неблагоприятных условиях), что в сочетании с высокой биологической эффективностью и низкой стоимостью гектарной нормы гарантирует высокую экономическую отдачу. Среднетоксичен для теплокровных, 3 класс опасности [2].

Исследования проводились в полевых опытах зерновых культур на опытном поле РУП «Институт защиты растений».

Мониторинг агроценозов пшеницы яровой сорта Любава показал, что в начальные фазы развития культуры посеvy заселяли шведские мухи (*Oscinella frit* L., *O. pusilla* Mg.) и хлебные блохи (*Chaetocnema hortensis* Geoffr., *Phyllotreta vittula* Redtenb.).

Сложившиеся неблагоприятные погодные условия в мае (ночные заморозки) и среднесуточная температура воздуха ниже многолетних показателей (+10,4 °С, что на 2,1 °С ниже климатической нормы) сдерживали развитие шведских мух, поэтому нарушилась многолетняя приуроченность лета имаго шведских мух весеннего поколения к уязвимой фазе яровой пшеницы 1-2 листа. В этот период энтомологическим сачком выкашивалось 6,0-8,0 ос./100 взмахов (ЭПВ – 15,0-20,0 ос./100 взмахов). Численность хлебных блох в это время так же была низкой – 5,0-11,0 ос./м<sup>2</sup> (ЭПВ – 30,0-40,0 ос./м<sup>2</sup>). С установлением теплой погоды в первой декаде июня численность имаго шведских мух составляла 30,0-38,0 ос./100 взмахов сачком (ЭПВ – 25,0-60,0 ос./100 взмахов сачком), имаго хлебных блох 15,0 ос./м<sup>2</sup> (ЭПВ – 30,0-40,0 ос./м<sup>2</sup>). Поэтому защитная обработка проведена в начале кушения пшеницы яровой.

Установлено, что эффективность пиретроида от злаковых мух и хлебных блох достаточна велика – численность имаго шведских мух на 7 и 14 дни учета снизилась на 87,0 % и 100,0 %, хлебных блох (3 и 14 дни учета) – на 83,3 и 100 %.

Поврежденность стеблей пшеницы яровой личинками злаковых мух в варианте без обработки составляла 15,0 %, обработка препаратом Каратэ Зеон, МКС (0,2 л/га) снизила данный показатель на 93,3 %.

Результаты опытов показали, что за счет снижения вредоносности

комплекса вредителей урожайность пшеницы яровой составила 69,9 ц/га, сохраненный урожай зерна – 2,2 ц/га или 3,2 % по отношению к урожаю в варианте без применения инсектицида.

В конце кушения в посевах отмечены имаго красногрудой (*Oulema melanopus* L.) и синей (*O. lichenis* Voet) пьявиц. Численность вредителей составляла 10,0-15,0 ос./100 взмахов сачком. Массовое отрождение личинок I-III возрастов отмечено в фазе флагового листа, насчитывалось 0,52 ос./стебель, что соответствовало уровню ЭПВ (0,50-0,70 ос./стебель). Численность 0,32 ос./стебель тлей была ниже их порога вредоносности (7,0-8,0 ос./стебель). Биологическая эффективность Каратэ Зеон, МКС в снижении численности и вредоносности пьявиц на 3-14 дни после обработки была также высока – 98,7-100 %.

Вместе с тем выявлено, что при обработке посевов инсектицидом от пьявиц численность злаковых тлей снижалась на 92,9-100 %. Применение инсектицида Каратэ Зеон, МКС с нормой расхода 0,15 л/га в фазе флаг-лист от комплекса вредителей позволило получить урожайность пшеницы яровой 69,4 ц/га. Сохраненный урожай зерна в этом варианте составил 2,1 ц/га или 3,1 % по отношению к урожаю в варианте без применения инсектицида.

Остаточные количества лямбда-цигалотрина в исследуемых пробах определялись с помощью метода газожидкостной хроматографии. Таким образом, действующего вещества не обнаружено ни в зеленой массе на 20-е сутки после обработки, ни в зерне, ни в соломе в период уборки урожая.

Таким образом, в результате исследований установлено, что использование данного инсектицида эффективно и безопасно, что позволяет широко его использовать в хозяйствах республики Беларусь.

#### Список литературы

1. Гриб, С.И. Новые результаты селекции пшеницы яровой в Беларуси / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, Е.М. Шабан // Применение удобрений в современной земледелии: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., 6 июля 2018 г./ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – С. 190-194.
2. Миренков, Ю.А. Инсектициды / Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, С.В. Сорока // Химические средства защиты растений: произв.-практ. Издание / Белорус. гос. с.-х. академия, РНУП «Ин-т защиты растений», Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, С.В. Сорока; рец.: И.Р. Вильдфлуш, А.Ф. Скурьят. – Минск, 2006. – Гл.2. – С. – 8-54.

**Паразитические насекомые, заражающие яйца  
*Halyomorpha halys* Stål.**

Нефедова М.В.

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)

[Nefedova M.V. Parasitic insects infecting eggs of *Halyomorpha halys* Stål.]

**АННОТАЦИЯ.** Применение паразитических насекомых из отряда Hymenoptera против коричнево-мраморного клопа (*Halyomorpha halys* Stål.) может стать одним из способов безынсектицидного контроля численности вредителя.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** коричнево-мраморный клоп, *Halyomorpha halys* Stål., естественные враги, паразитические насекомые, биологическая защита.

**ANNOTATION.** The use of parasitic insects (Hymenoptera) against the brown marble stink bug (*Halyomorpha halys* Stål.) may be one of the methods of non-insecticidal to control the pest population.

**KEY WORDS:** brown marble stink bug, *Halyomorpha halys* Stål., natural enemies, parasitic insects, biological protection.

Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål. широко известен как многоядный вредитель многих сельскохозяйственных культур. Вредитель не имеет эффективных природных врагов на территории Краснодарского края [3, 5], что способствует его размножению, высокой численности в вегетационный период. *H. halys* благодаря полифагии и отсутствию естественных врагов активно размножается, начиная с весеннего периода и заканчивая поздней осенью, переходя с культуры на культуру. Весной вредитель отмечается на древесно-кустарниковой растительности, где питается незрелыми плодами (в основном семейства Розоцветных: алыча, терен и прочие) и семенами (ясень) растений, при созревании полевых культур, клоп переходит на них (соя, кукуруза и др.) [1, 2].

Среди методов сокращения численности данного вредителя отмечаются следующие: обработка химическими (различных химических групп) и биологическими (на основе гриба *Metarhizium anisopliae* Metschn., штаммов *Beauveria bassiana* Bals.-Criv.) препаратами, меха-

нический сбор, отлов в ловушки с помощью агрегационных феромонов с последующим уничтожением [4].

В исследованиях европейских ученых основное внимание уделялось возможности применения биологического контроля с помощью паразитоидов яиц [6].

Среди потенциальных естественных врагов *H. halys* рассматриваются следующие виды из трех отрядов: из отряда Hymenoptera: *Anastatus bifasciatus* Geoffroy (Eupelmidae), *Anastatus reduvii* Howard (Eupelmidae), *Telenomus podisi* Ashmead (Scelionidae), *Trissolcus japonicus* Ashmead (Scelionidae), *Trissolcus euschisti* Ashmead (Scelionidae), *Trissolcus brochymenae* Ashmead (Scelionidae), *Trissolcus cultratus* Mayr. (Scelionidae); из отряда Orthoptera: *Acheta domesticus* L. (Gryllidae), *Melanoplus femurrubrum* DeGeer (Acrididae), *Conocephalus fasciatus* DeGeer (Tettigoniidae); из отряда Hemiptera - *Orius insidiosus* Say (Antho-coridae).

Сотрудниками лаборатории Государственной коллекции энтомоакарифагов и первичной оценки биологических средств защиты растений был проведен поиск эффективных методов контроля численности коричнево-мраморного клопа. В 2019 г. в климатических условиях Краснодарского края удалось собрать яйцекладки *H. halys*, зараженные паразитическими насекомыми *Pediobius cassidae* Erdos. (Hymenoptera, Eulophidae) и *Anastatus bifasciatus* Geoffroy (Hymenoptera, Eupelmidae). Видовая принадлежность определялась ведущим научным сотрудником лаборатории химической коммуникации и массового разведения насекомых ФГБНУ ФНЦБЗР, к.б.н., Костюковым В.В. В лабораторных условиях данные паразиты заражали 68,4 % (*P. cassidae*) и 75,0 % (*A. bifasciatus*) яиц коричнево-мраморного клопа. Однако в природе не наблюдается высокого эффекта по сдерживанию численности *H. halys* от деятельности паразитических насекомых, что возможно связано с высокими температурами воздуха в летний период на территории Краснодарского края, которые угнетают развитие и размножение паразитов. Оптимальными температурами для жизнедеятельности паразитических насекомых из семейств Eulophidae и Eupelmidae является диапазон от 22 до 30 °С. В природе отмечалось всего 5-10 % яиц, зараженных паразитами, что не оказывало существенного влияния на снижение численности коричнево-мраморного клопа.

Несмотря на невысокую эффективность в природных условиях, *P. cassidae* и *A. bifasciatus* являются перспективными в качестве биологических агентов для контроля численности коричнево-мраморного клопа и других щитников при искусственном их размножении в лабора-



торных условиях и последующем выпуске.

Исследование выполнено согласно Государственного задания № 075-00376-19-00 при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме № 0686-2019-0013.

#### Список литературы

1. Агасьева, И.С. Оценка биологической эффективности биологических средств защиты растений против особо опасного адвентивного вредителя коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål. / И.С. Агасьева, М.В. Нефедова., Е.В. Федоренко [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2019. – Вып. 3-2. – С. 182-187. <https://doi.org/10.17513/use.37090>
2. Замотайлов, А.С. О вредности растительных клопов семейства Pentatomidae (Insecta, Heteroptera) на томатах / А. С. Замотайлов, А. И. Белый, Л. П. Есипенко // Итоги научной исследовательской работы за 2017 год : сб. ст. по материалам 73-й науч.-практ. конф. преподавателей / отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 735 с. – С. 43–44.
3. Игнатьева, Т.Н. Биоэкологические особенности коричнево-мраморного клопа и меры борьбы с ним. / Т.Н. Игнатьева, Е.В. Кашутина, Г.А. Слободянюк [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – Вып. 10-1(76). – С. 70-73. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2018.76.10.014>
4. Сеницына, Е.В. Первые полевые испытания феромонных препаратов российского производства для мониторинга и борьбы с коричнево-мраморным клопом *Halyomorpha halys* Stal. / Е.В. Сеницына, В.Е. Проценко, Н.Н. Карпун [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019 – Вып. 3. – С. 60-79. <https://doi.org/10.34677/0021-342X-2019-3-60-79>.
5. Тодоров, Н.Г. Испытание феромона коричнево-мраморного клопа. / Н.Г. Тодоров, Н.М. Атанов., Н.П. Кузина [и др.] // Защита и карантин растений. - 2019. – Вып. 5. – С. 32-35.
6. Roversi, P.F. Searching for native egg-parasitoids of the invasive alien species *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera Pentatomidae) in Southern Europe / P.F. Roversi, L. Binazzi E. Marianelli [et al.] // Redia. - 2016. – Vol. 99. - P. 63-70. <https://doi.org/10.19263/REDIA-99.16.01>.

## Оценка эффективности использования новых в пермском крае средств защиты растений

*Новикова Т.В., Фомин Д.С., Зубарев Ю.Н.  
Пермский ГАТУ; «Пермский НИИСХ» – филиала ПФИЦ УрО РАН  
( г. Пермь, Россия)*

[Novikova T.V., Fomin D.S., Zubarev Yu.N. Evaluation of the effectiveness of the use of new plant protection products in the Perm region]

**АННОТАЦИЯ.** Сравнительная оценка протравителей выявила высокую эффективность препаратов Виал ТрасТ и Дозор, обеспечивших повышение урожайности яровой пшеницы на 1,3-1,9 т/га, подавление распространения корневых гнилей на 38,2-44,2%.

Высокое подавляющее действие на сорняки (90% и выше) оказали гербициды Прополол, Клопэфир, Террамет, Банвел.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** фунгициды, гербициды, яровая пшеница, протравители.

**ANNOTATION.** A comparative evaluation of the protectants revealed the high effectiveness of the Viall TrasT and Dozor preparations, which increased the yield of spring wheat by 1.3-1.9 t / ha, and suppressed the spread of root rot by 38.2-44.2%. The herbicides Propolol, Clopether, Teramet, and Banvel had a high suppressive effect on weeds (90% and higher).

**KEY WORDS:** fungicide, herbicide, spring wheat, protectant.

Нежелание или неспособность агрономической службы хозяйства использовать защиту растений от вредных организмов влечет за собой резкое снижение валового производства и качества сельскохозяйственной продукции [1-3].

В 2006-2008 гг на опытных полях Пермского НИИСХ проводились исследования, по применению фунгицидов, биостимуляторами роста и агрохимикатов. Распространение корневых гнилей и интенсивность развития болезни снизились по сравнению с контролем на 20,7–29,9 % и 5,3–10,2 % [4].

На опытном поле «Пермского НИИСХ» – филиала ПФИЦ УрО РАН проводилось исследования, были заложены 3 краткосрочных опыта на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве.

Опыт 1. Влияние фунгицидов на подавление возбудителей болез-

ней и урожайность яровой пшеницы. Схема опыта: без обработки (контроль); обработка семян  $H_2O$  (фон); Виал ТрасТ; Дозор. Опыт 2. Влияние фунгицидов на подавление возбудителей болезней и урожайность яровой пшеницы. Схема опыта: без обработки (контроль); Амистар экстра; Зенон Аэро; Алькор; Тилт; Колосаль; Брейк. Опыт 3. Влияние гербицидов на подавляемость сорных растений, урожайность яровой пшеницы. Схема опыта: без обработки (контроль); Прополол; Клопэфир; Банвел; Террамет.

Протравливание семян препаратами Виал ТрасТ и Дозор обеспечило появление более дружных всходов и увеличение густоты стояния растений на 50-55 шт/м<sup>2</sup>.

Формирование более плотного травостоя, обусловленное применением фунгицидов при протравливании зерна связано с повышением энергии прорастания семян от 32 до 48% в зависимости от препарата.

Протравливание семян яровой пшеницы выявило высокое подавляющее действие препарата Виал ТрасТ, обработка которым обеспечила снижение распространения корневых гнилей в фазу выхода в трубку на 44,2% по сравнению с контролем и составила 48,1%.

Подавление распространения корневых гнилей, интенсивности развития болезни фунгицидами и биопрепаратами, их стимулирующее действие обеспечило повышение урожайности яровой пшеницы на 0,9-1,9 т/га по сравнению с контролем.

В посевах яровой пшеницы в фазу выхода в трубку были отмечены растения, пораженные корневыми гнилями, стеблевой и листовой ржавчиной. Из выявленных заболеваний наиболее распространены корневые гнили 58%, в меньшей степени стеблевая ржавчина – 20% и листовая ржавчина – 5%.

Обработка посевов фунгицидами во время вегетации растений проявила их высокую эффективность, гибель возбудителей корневых гнилей снизилась с 58% до 4-8%. Наиболее высокое подавляющее действие отмечено у препарата Тилт. Степень распространения стеблевой ржавчины снизилась с 20% до 2-4%. Подавляющее действие препаратов было высоким на всех вариантах.

К концу вегетации растений защитное действие фунгицидов сохраняется, наиболее сильно оно проявилось в варианте с обработкой посевов препаратами Зенон Аэро, Тилт, Алькор.

Эффективность гербицидов изучали в 2-х полевых опытах. Из всех изучаемых препаратов наиболее высокое подавляющее действие на сеgetальные растения отмечено у Топтун, Прополол, Клопэфир, Банвел, Террамет, гибель сорных растений составила 88,9-92%. При этом следует отметить, что такие гербициды, как Клопэфир, Террамет

полностью уничтожали многолетние сорные растения, представленные бодяком и осотом желтым.

Применение обеспечило повышение урожайности яровой пшеницы на 0,3-1,1 т/га по сравнению с контролем. Уровень урожайности в вариантах с обработкой различными гербицидами существенно не отличался, разница в урожае 0,3-0,5 т/га находилась в пределах ошибки опыта.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение фунгицида Виал ТрасТ для протравливания семян яровой пшеницы способствовало снижению распространения корневых гнилей на 44,2 % и повышению урожайности на 1,5 т/га по сравнению с контролем. Высокую эффективность показал протравитель Дозор, обеспечивший снижение распространения корневых гнилей на 38,2-39,9% и повышение урожайности на 0,9-1,3 т/га, соответственно.

Обработка посевов фунгицидами в период вегетации выявила преимущество препарата Тилт, Алькор, обеспечивших подавление возбудителей корневых гнилей и стеблевой ржавчины на 54-55% и 17-18%. Незначительно уступали им по эффективности препараты Амистар Экстра, Зенон Аэро.

В посевах зерновых культур высокое подавляющее действие (свыше 90%) на сеgetальные растения оказали гербициды Топтун, Прополол, Клопэфир, Банвел, Террамет.

#### Список литературы

1. Захаренко, В.А. Проблемы резистентности вредных организмов с пестицидами //Вестник защиты растений. – 2007. – С. 18-22.
2. Груздев, Г.С. Научные разработки комплексных мер борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур //Труды ВАСХНИЛ. – М. – 1988. – С. 3-8.
3. Чесалин, Г.А. Сорные растения и борьба с ними. – М.: Колос. – 1975. – 255 с.
4. Косолапова, А. И., Васбиева М. Т., Фомин Д. С., Ямалтдинова В. Р. При комплексной обработке семян результат выше // Защита и карантин растений. 2010. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pri-kompleksnoy-obrabotke-semyan-rezultat-vyshe> (дата обращения: 01.02.2021).

## Оценка гербицидов для борьбы с омелой белой (*Viscum album* L.) в модельных опытах

Олешук Е.Н., Попов Е.Г.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН  
Беларуси (г. Минск, Республика Беларусь)

[Oleshuk E.N., Popoff E.H. Express-assessment of certain herbicides for the eradication of mistletoe (*Viscum album* L.)]

**АННОТАЦИЯ.** Изучено действие различных гербицидов на омелу белую (*V. album* L.). Установлено, что наиболее эффективны для борьбы с омелой системные гербициды Линтур и Торнадо.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** омела белая, гербициды Линтур, Магнум, Торнадо, Хакер

**ANNOTATION.** Effects of chemically different herbicides (Lintur, Magnum, Tornado, Hacker) on the common mistletoe (*V. album* L.) were estimated in model laboratory experiments. The most effective and fast-acting of them was proven to be the Lintur and the Tornado.

**KEY WORDS:** common mistletoe, herbicides Lintur, Magnum, Tornado, Hacker

Омела белая (*Viscum album* L.) – вечнозелёный полупаразитический кустарник сем. Омеловые (*Viscaceae*), порядка Санталовые (*Santalales*). Ареал её распространения в Беларуси, как в Польше, Украине, других регионах стремительно расширяется. Массовая инвазия омелы не только портит внешний вид зелёных насаждений, но представляет в настоящее время уже и серьёзную экологическую угрозу [1-3].

Наиболее быстрым и действенным для ограничения развития популяций омелы и борьбы с ней, как показывает зарубежная практика, является химический метод [2-3]. Обработка отдельных кустов омелы и ее очагов (кластеров) пестицидами наиболее эффективна в период покоя растений, как правило, весной, пока почки деревьев-доноров еще не раскрылись. Используются системные гербициды этефон-этрел, глифосат, 2,4-D, дикамба [2, 3]. Обработка проводится непосредственно по листьям и побегам омелы путем опрыскивания кустов омелы за 2-3 недели до распускания почек на дереве. Высокую эффективность проявил препарат 2,4-D, применение которого парализует 90

% фотосинтеза омелы белой в течение 6-16 недель после обработки, что приводит к её гибели [2]. Выявлены, однако, и негативные эффекты: в местах прикрепления омелы к деревьям-донорам отсыхают ветки листовенных пород, что портит их внешний вид и декоративность. Гербициды системного действия дикамба и этефон также угнетают развитие *V. album*, но и они оказывают побочный эффект с повреждением дерева-донора [2, 3].

В республике Беларусь исследования эффективности применения гербицидов против *V. album* ранее не проводились. Была поставлена цель: изучить влияние гербицидов различных химических групп на подавление развития омелы и выделить наиболее эффективные. Для экспресс-оценки гербицидов проведена серия модельных опытов. Решались задачи: 1) исследовать действие гербицидов при обработке срезанных веток омелы по листьям; 2) исследовать действие препаратов путём насыщения тканей омелы д.в. гербицида из водного раствора; 3) дать оценку эффективности гербицидов разных групп.

Материалы и методы. Объект исследования – свежесрезанные ветви (1-2-летние побеги) омелы белой в состоянии вынужденного покоя. Реактивы – гербициды с действующими веществами (д.в.) разных химических групп: Торнадо (д.в. – глифосат [Glyphosate]); Линтур (комбинированный препарат, два д.в.: [Dicamba {3,6-dichloro-2-methoxybenzoic acid sodium salt}] и [Triasulfuron]); Магнум (д.в. – Met-sulfuron-methyl); Хакер (д.в. – Clopyralid-olamine).

Для оценки эффективности гербицидов в модельных опытах (экспресс-тесты) брали свежесрезанные 2-летние фрагменты омелы с листьями, которые помещались в сосуд водой и обрабатывались рабочим раствором (опрыскиванием по листьям или путём насыщения тканей омелы д. в. пестицида из водного раствора, - в концентрациях, согласно прилагаемым инструкциям). Степень чувствительности омелы к д.в. гербицида оценивалась на протяжении 10 сут. по изменениям общего состояния и внешнего вида листьев и побегов.

Результаты и обсуждение. Получены данные по устойчивости *V. album* к действию гербицидов. Выявлено, что ее реакция на пестициды различных химических групп отличается определенной специфичностью. Установлено, что наиболее выраженный эффект при обработке омелы по листьям отмечен в варианте с гербицидом Линтур, выраженное действие которого проявляется на 4-е сутки: многолетние вегетирующие побеги омелы в местах ветвления (сочленений) начали частично отторгать листья и отдельные фрагменты побегов.

В других вариантах опытов первоначально внешний вид омелы

был практически аналогичен контролю. Однако в течение 10 суток выявлены сопутствующие признаки, подтверждающие явное угнетающее действие гербицидов на клетки и ткани растений. Так, в сосуде с водой, в который помещались побеги омелы, предварительно обработанные гербицидом по листьям, зацвела вода (вар. с Торнадо). Следовательно, что в клетках и тканях *V. album* был нарушен метаболизм и они стали отмирать. Это привело к разложению органического вещества, следствием чего стали порча и цветение воды, что подтверждает факт гибели омелы и свидетельствует об эффективности глифосатсодержащих гербицидов для её уничтожения.

В дополнение к данным опытам изучалось влияние гербицидов различных групп при поступлении их д.в. из водного раствора вверх к листьям по проводящим сосудам *V. album*.

Установлено, что в варианте с *Торнадо* (д.в. Glyphosate) уже на 2-3 сутки у омелы начали активно отторгаться листовые пластинки, которые в течение последующих 3-4 суток полностью осыпались. Препарат угнетает работу ферментов и клеточный метаболизм, что в опытах приводит к гибели растений. В других вариантах также выявлены признаки подавляющего действия гербицидов на метаболизм. Так, действие гербицидов *Хакер* и *Магnum* к 4-6 суткам проявляется через деформацию и усыхание листовой пластинки омелы белой, что свидетельствует о её чувствительности к д.в. пестицидов.

Заключение. Таким образом, нами установлено, что в период вынужденного покоя (в начале весны) омела проявляет высокую чувствительность к гербицидам различных химических групп, из них наиболее эффективны Линтур и Торнадо. В модельных опытах Торнадо проявил себя как самый быстродействующий препарат. Глифосатсодержащие гербициды (Раундап, Торнадо, Ураган) могут быть рекомендованы для использования с целью уничтожения омелы белой в естественных условиях. Действие других химических препаратов менее выражено, однако их применение в природных условиях также может выявить позитивный эффект, поскольку омела проявила к ним выраженную чувствительность в модельных опытах.

#### Список литературы

1. Рыбалка, И. А. Взаимосвязь между плотностью омелы белой (*Viscum album* L.) и некоторыми ландшафтно-экологическими характеристиками урбанизированных территорий (на примере г. Харькова) / И.А. Рыбалка // Эколог. вестник (Минск). – 2017. – № 1 (39). – С. 87–97.
2. Varga, I. Study of the efficiency of different systemic herbicides

against European mistletoe (*Viscum album*) and their antifungal activity against hyperparasitic mistletoe fungus / I. Varga [et al.] // Növényvédelem. – 2012. – Vol. 48, № 11. – P. 507–517.

3. Wood, B.W. Control of mistletoe in pecan trees / B.W. Wood C.C. Reilly // HortScience. – 2004. – Vol. 39, № 1. – P. 110–114.

УДК 635.342:632.782/.951

## **Перспективные инсектициды для защиты капусты белокочанной от капустной моли *Plutella maculipennis***

*Опякин П.А., Долженко В.И., Иванова Г.П.  
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург -Пушкин, Россия)*

[Opyakin P.F., Dolzhenko V.I., Ivanova G.P. Promising insecticides to protect white cabbage from the cabbage moth *Plutella maculipennis* ]

**АННОТАЦИЯ.** В качестве средств защиты капусты белокочанной от капустной моли хорошо зарекомендовали себя препараты новых химических классов: диамиды, оксидиазины, антраниламиды, а также смесевые композиции на их основе. Высокая эффективность этих соединений позволяет в системах защиты заменить теряющие токсические свойства пиретроиды, что стабилизирует фитосанитарную обстановку, в том числе снижает потенции формирования резистентных популяций фитофага.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** капуста белокочанная, капустная моль, инсектициды, биологическая эффективность, резистентность.

**ANNOTATION.** As a means of protecting white cabbage from cabbage moths, preparations of new chemical classes have proven themselves well: diamides, oxidiazines, anthranilamides, as well as mixed compositions based on them. The high efficiency of these compounds makes it possible to replace pyrethroids that lose their toxic properties in protection systems, which stabilizes the phytosanitary situation, including reducing the potency of the formation of resistant phytophage populations.

**KEY WORDS:** white cabbage, cabbage moth, insecticides, biological efficiency, resistance.

Капустная моль *Plutella maculipennis* Curt. (Lepidoptera: Plutellidae) – один из наиболее серьезных вредителей капустных (кре-



стоцветных) культур. Широкое распространение, поливольтинность, способность к пассивной миграции, что приводит к резкому и неожиданному увеличению численности, в значительной степени осложняют борьбу с этим фитофагом.

До настоящего времени в перечне инсектицидов против капустной моли и других чешуекрылых вредителей (капустная совка, капустная и репная белянки) преобладают пиретроидные соединения (58,7 % препаратов в 2016 г., 54,5 % в 2021 г.) [1]. Большинство из них (66,6 % и 57,1 % соответственно анализируемым годам), в том числе и смеси, созданы на основе лямбда-цигалотрина. Широкому применению пиретроидов способствовали быстрота начального токсического эффекта, длительность действия, низкая стоимость обработки. К сожалению, интенсивное их использование в течение нескольких десятилетий привело к потере токсических свойств не только препаратов отдельных действующих веществ, но и смесей на их основе [2].

В последние годы арсенал химических средств против чешуекрылых вредителей на капусте белокочанной пополнился несколькими эффективными препаратами разных химических классов: диамид белт, КС (480 г/л флубендиамида), оксидиазин авант (150 г/л индоксакарба), антраниламид беневиа, МД (100 г/л циантранилипрола), показавшими высокую биологическую эффективность в сравнении с пиретроидами. В этом плане несомненный интерес представляет также новый отечественный смесевой инсектицид стилет, МД (100 г/л индоксакарба + 40 г/л абамектина) на основе химических классов оксидиазинов и актиномицетов. Изучение биологической эффективности этого препарата в течение 2018-2020 гг. показало высокий и стабильный токсический эффект против гусениц капустной моли на протяжении 21 суток наблюдений.

Таким образом, применение перечисленных новых инсектицидов против капустной моли и других чешуекрылых вредителей на капусте белокочанной будет способствовать не только снижению токсической нагрузки на агробиоценоз капустных культур, но и, можно надеяться, восстановлению чувствительности этих вредителей к пиретроидам.

#### Список литературы

1. Государственные каталоги пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М. –2016-2021. – С. 9-146.
2. Иванова Г.П., Опякин П.А. Снижение чувствительности капустной моли к пиретроидам в северо-западном регионе России /Г.П. Иванова, П.А.Опякин //IV Всероссийский съезд по защите растений с

международным участием «Фитосанитарные технологии в обеспечении независимости и конкурентоспособности АПК России». 9-11 сентября 2019. Сборник тезисов докладов. СПб. – ФГБНУ ВИЗР, – 2019. – С.310.

УДК: 632.7: 634.8

## **Изменчивость жилкования крыла гроздовой листовертки *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Tortricidae) в Краснодарском крае**

*Орлов О.В., Юрченко Е.Г.  
ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар)*

[Orlov O.V., Yurchenko E.G. Phenetics of European grapevine moth *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Tortricidae) in Krasnodar area (South Russia)]

**АННОТАЦИЯ.** В работе методами геометрической морфометрии и другими многомерными методами анализа количественных признаков выявляется изменчивость в жилковании переднего крыла популяции гроздовой листовертки в Краснодарском крае.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гроздевая листовертка, *Lobesia botrana*, UPGMA, bgPCA, кластерный анализ, геометрическая морфометрия, фенетика.

**ANNOTATION.** Phenetics of European grapevine moth wing venation in Krasnodar area (South Russia) using the geometric morphometrics.

**KEY WORDS:** European grapevine moth, EGVM, *Lobesia botrana*, IPM, UPGMA, bgPCA, cluster analysis, geometric morphometrics, phenetics

Целью исследования являлась исследование изменчивости в жилковании переднего крыла вредителя винограда гроздовой листовертки в Краснодарском крае методами геометрической морфометрии [1].

Для решения задач в соответствии с целью исследований был собран материал передних крыльев самцов вредителя в семи точках наблюдения по двум и трем генерациям в количестве 483 шт. Сделаны фотографии, расставлены метки в гомологичных точках жилкования. Были произведены прокрустовы преобразования. В работе использо-

вались пакеты программ tpsDig2, tpsUtil [2,3]; Jupiter Notebook – Pandas для работы с таблицами. Расчеты проводились в программе Past4.03. Изменчивость структуры рассчитывалась анализом главных компонент (PCA). Дифференциация между выборками рассчитывалась каноническим корреляционным анализом (CVA), а варьирование изменчивости выборок анализом главных компонент межгрупповых средних (bgPCA). Кластерный анализ популяций был проведен методом невзвешенного попарного среднего (UPGMA) групповых средних количественных признаков жилкования крыла.

В результате проведенной работы был выявлен географический полиморфизм в изменчивости жилкования переднего крыла. Оценена информативность структурных элементов жилкования переднего крыла.

#### Список литературы.

1. Васильев, А.Г. Геометрическая морфометрия: от теории к практике / А.Г. Васильев, И.А. Васильева, А.О. Шкурихин – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. - 471 с. ISBN 978-5-6040894-2-2
2. Rohlf, F.J. TpsDig version 2.10. // Ecology & Evolution: (program), Suny at Stony Brook, N. Y.- 2006.
3. Rohlf, F.J. TpsUtil version 1.40. // Ecology & Evolution: (program), Suny at Stony Brook, N. Y.- 2008.

УДК 591.617 (476)

### **К вопросу применения интегрированного метода борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства в Беларуси**

*Островский А.М.*

*УО «Гомельский государственный медицинский университет»  
(г. Гомель, Беларусь)*

[Ostrovsky A.M. On the application of the integrated method of pest control in agriculture and forestry in Belarus]

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается вопрос применения интегрированного метода борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, а также возможность осуществления краткосрочного и долго-

срочного прогноза размножения вредных видов в современных природно-климатических и хозяйственных условиях Беларуси.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вредители, методы борьбы, прогноз, Беларусь.

**ANNOTATION.** The article deals with the application of an integrated method of pest control in agriculture and forestry, as well as the possibility of short- and long-term forecasting of the reproduction of harmful species in the current natural, climatic and economic conditions of Belarus.

**KEY WORDS:** pests, control methods, forecast, Belarus.

Понятие «полезные» или «вредные» принято в энтомологической науке для характеристики деятельности насекомых, способствующей или препятствующей достижению немедленных экономических результатов. По мере углубления естествознания оказывается, что насекомых, приносящих человеку пользу, намного больше, чем тех, которые приносят вред.

Группа паразитических и хищных насекомых играет важную роль в защите сельскохозяйственного и лесного производства, составляя эффективный противовес большой плодовитости вредителей.

В организации дела охраны полезных насекомых решающее значение имеет их охрана в естественных (лес, сенокосы, пастбища и др.) и искусственных (агроценозы) биоценозах, где антропогенное воздействие сказывается особенно резко, в частности при защите растений от вредителей, болезней и сорняков.

При этом средствами сохранения полезной энтомофауны могут быть:

- 1) создание энтомозаповедников;
- 2) организация инсектариев;
- 3) овладение методиками искусственного размножения и расселения полезных, а также редких и исчезающих видов.

Уже выяснены оптимальные сроки борьбы с отдельными вредителями леса: с непарным шелкопрядом – март-апрель, с короедами – середина апреля, с пихтовой и точечной смолевками – конец мая-июнь, с сосновым шелкопрядом – осень.

В борьбе с вредителями безопасными являются:

- 1) применение ловушек (с использованием специфических феромонов и аттрактантов, а также с видовым спектром действия);
- 2) выпуск стерилизованных популяций вредителей;
- 3) искусственное разведение энтомофагов и хищников и наводнение ими очагов массового размножения вредителей;
- 4) использование полезных видов птиц и муравьев, которым

следует обеспечить охрану и искусственное расселение.

Внедрение производственных методов ныне вводимой в практику сельского хозяйства интегрированной борьбы с вредителями наряду с повышением общей культуры земледелия заложит основы успешного осуществления программ по охране насекомых в условиях агроценозов, биоценотические связи которых целиком зависят от хозяйственной деятельности человека. Круг проблем, решение которых ускорит внедрение интегрированной борьбы, достаточно ясен. Это – улучшение существующих приемов агротехнической практики и создание региональных систем земледелия, установление шкал экономической вредоносности и усовершенствование методов учета численности вредителей.

Из практики мероприятий интегрированной борьбы, способствующих увеличению численности полезных насекомых в условиях агроценозов, успешно зарекомендовали себя следующие:

- 1) подсев нектароносных растений в междурядьях и на обочинах полей и садов для дополнительного питания энтомофагов и опылителей;
- 2) внутриареальное переселение энтомофагов из затухающих очагов вредителя во вновь возникающие;
- 3) сезонная колонизация паразитов.

Перспективными направлениями интродукции и акклиматизации энтомофагов могут стать:

- 1) усовершенствование методов искусственного разведения энтомофагов на искусственных питательных средах;
- 2) селекционный отбор на усиление положительных свойств энтомофагов, например, на устойчивость к пониженным и повышенным температурам, на ликвидацию диапаузы в цикле развития и т. п.;
- 3) селекция сортов культурных растений, устойчивых к вредителям (наиболее эффективно влияет на численность вредителя сочетание устойчивости кормового растения с активностью его естественных врагов);
- 4) применение высокоизбирательных препаратов с гормональной активностью, нарушающих нормальное развитие вредителей.

Важным мероприятием также является определение энтомоустойчивости сельскохозяйственных культур и лесных насаждений, которое должно осуществляться по следующим этапам:

- 1) обследование очагов массового размножения вредителей;
- 2) закладка пробных площадей в наиболее типичных очагах

массового размножения вредителей;

- 3) выкармливание личинок на пробных площадях;
- 4) лабораторные опыты и обработка материалов.

На численность вредителей немаловажное влияние также оказывают и изменения в сельскохозяйственном производстве республики:

- 1) увеличение размеров полей и уменьшение количества севооборотов;
- 2) изменение структуры посевов и специализация сельского хозяйства;
- 3) появление принципиально новых способов обработки почвы, больших площадей орошаемых земель;
- 4) создание лесополос вокруг полей и т. д.

Лесные полосы, достигшие возраста, когда их защитные свойства от засухи проявляются полностью. Действие лесных полос на ряд видов насекомых, растительный и животный мир в настоящее время хорошо изучено, поэтому с достаточной достоверностью можно прогнозировать их влияние на ряд видов насекомых.

Орошение культурных пастбищ и посевов полевых культур, действие которого будет усиливаться с увеличением площадей орошаемых земель. Прогноз надежен для видов, численность которых зависит главным образом от известных агротехнических и организационно-хозяйственных способов борьбы, определяющих условия развития насекомых при условии сохранения этих способов борьбы в будущем.

Концентрация и специализация сельскохозяйственного производства будут определять возрастающий удельный вес тех или иных культур, в зависимости от направления хозяйства и характера угрозы со стороны вредителей.

Летние посевы полевых культур, площади которых с каждым годом сильно возрастают, приведут к резкому изменению динамики размножения насекомых.

Таким образом, прогноз размножения на много лет возможен только для видов, очень хорошо изученных, численность которых зависит главным образом от известных агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий, определяющих экологические условия развития этих видов, и только в тех случаях, когда известно, что указанные условия будут сохранять или ежегодно усиливать свою ограничивающую роль в размножении вредных видов.

## **Влияние протравителей на фитосанитарное состояние агроценозов озимой пшеницы**

*Перцева Е.В.  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ (г. Кинель, Россия)*

[Pertseva E.V. Influence of mordants on the phytosanitary state of winter wheat agrocenoses]

**АННОТАЦИЯ.** Изучена взаимовлияние предпосевной обработки семян озимой пшеницы на фитосанитарное состояние посевов изучаемой культуры и ее урожайность. Снижало пораженность агроценозов комбинированное применение двух протравителей и фунгицида для опрыскивания (Иншур Перформ+Систива+Абакус Ультра), несколько больше поразились посевы Вайбранс+Абакус и Иншур Перформ+Систива. Максимальная урожайность в опыте наблюдалась при протравливании баковой смесью препаратов Иншур Перформ+Систива и опрыскивании посевов в вегетацию Абакус Ультра GS.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** озимая пшеница, фунгициды, фитосанитарный мониторинг, пораженность.

**ANNOTATION** The mutual influence of pre-sowing treatment of winter wheat seeds on the phytosanitary condition of the crops of the studied crop and its yield was studied. The combined use of two protectants and a fungicide for spraying (Inshur Perform + Sistiva + Abacus Ultra) reduced the infestation of agrocenoses, and the crops of Vibrans+Abacus and Inshur Perform+were slightly more affectedSistiva. The maximum yield in the experiment was observed when the tank mixture of Inshur Perform + Sistiva preparations was etched and the crops were sprayed during the growing season with Abacus Ultra GS.

**KEY WORDS:** winter wheat, fungicides, phytosanitary monitoring, infestation.

В повышении урожайности колосовых зерновых культур важная роль отводится защите их от болезней, которые приводят не только к существенному снижению урожая зерна, но и к снижению его качества, а иногда и к гибели посевов. Ежегодно только от заболеваний растений в РФ теряется от 8,5 до 25 млн. т зерна, среднегодовое значение потерь за последние годы составляет 18,3 млн.

т. [1].

Для решения этих важнейших проблем фитосанитарного состояния посевов зерновых нужно делать ставку на зональные интегрированные системы защиты растений, в основе которых должны быть устойчивые сорта, высокий уровень фитосанитарной подготовки семенного и посадочного материала с использованием современных малотоксичных химических препаратов, хорошо поставленный мониторинг и прогноз [2, 3].

Учеты и наблюдения проводились в вегетационный период 2020 г. в посевах озимой пшеницы опытного поля ООО «Агро-Альянс» (Сергиевский район Самарской области). Размещение пшеницы в опыте систематическое, повторность трехкратная. Площадь учетной делянки под каждым вариантом 12 м на 300 м (120 м<sup>2</sup>). Норма высева 4,5 млн. семян/га. Дата посева 15.09.2019 г. Для изучения был взят сорт озимой пшеницы – Лыговская 4.

Варианты опыта: 1. Иншур Перформ, (0,6 л/т) контроль; 2. Иншур Перформ (0,6 л/т) +СИСТИВА (0,75 л/т); 3. Иншур Перформ (0,6 л/т) +СИСТИВА (0,6 л/т) + Абакус Ультра (1,0 л/га); 4. Вайбранс (1,75 л/т) +Абакус Ультра (1,0 л/га); 5. Вайбранс (1,75 л/т).

Изучаемые агроценозы озимой пшеницы в фазу молочной спелости имели достаточно высокую распространенность корневых гнилей и альтернариоза колоса, но интенсивность заболеваний при этом отмечалась минимальная – в основном на уровне 1 балла.

Заметно снижало пораженность агроценозов выявленными заболеваниями комбинированное применение двух протравителей и фунгицида для опрыскивания, несколько больше поражились посевы Вайбранс+Абакус и Иншур Перформ+Систива.

Необходимо отметить резкое снижение наличия склероциев в агроценозе озимой пшеницы по варианту Иншур Перформ+Систива+Абакус до следовых количеств. В то же время протравители Иншур Перформ и Вайбранс вероятно сдерживали развитие не всех заболеваний в осенне- весенний период, и в почве под эти варианты было обнаружено значительно количество склероций *Sclerotinia graminearum*.

Наряду с заболеваниями в посевах озимой пшеницы было обнаружены поврежденные побеги скрытоживущими вредителями, идентифицировать фитофагов к сожалению, в эту фазу развития культуры не удалось. Но нужно отметить большее количество поврежденных побегов в вариантах активно развивающихся с минимальным поражением заболеваниями. Следовательно, можно предполагать косвенное влияние протравителей и на повреждение



посевов изучаемой культуры. Но для того чтобы сделать окончательные выводы по косвенному влиянию протравителей на вредителей нужны дополнительные исследования, т.к. погодные условия весны 2020 г. не типичны для обследованной местности.

Урожайность озимой пшеницы в опыте колебалась в зависимости от использованных в агроценозе культуры пестицидов. Максимальная урожайность в опыте наблюдалась при протравливании баковой смесью препаратов Иншур Перформ+ Систива и опрыскивании посевов в вегетацию Абакус Ультра GS., минимальная при предпосевной обработке семян моно-протравителем Иншур Перформ.

В заключение нужно отметить меньшую пораженность агроценозов озимой пшеницы при протравливании совместно препаратами Иншур Перформ+ Систива с дополнительным летним опрыскиванием Абакус. Несколько больше поражались посевы с вариантами обработок – Вайбранс+Абакус, а так же Иншур Перформ+ Систива. Но для окончательных выводов необходимы 2-3 летние исследования с обязательным учетом урожайности и фитосанитарным мониторингом посевов изучаемой культуры в более ранние периоды ее развития.

#### Список литературы

1. Васин, В.Г. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья / В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.В. Васина, А.А. Адамов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. –С. 3-8.

2. Захаренко, В.А. Тенденции и перспективы химической и биологической защиты растений. / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2011. –№3. – С. 6-9.

3. Pertseva, E.V. Monitoring of the phytosanitary efficiency of pre-sowing spring wheat seed treatment / Pertseva E.V., Burlaka G.A., Kiseleva L.V., Vasina N.V., Kozhevnikova O.P. // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00005.

## **Сортоустойчивость сои при орошении к хлопковой совке в лесостепи Самарской области**

*Перцева Е.В.  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ (г. Кинель, Россия)*

[Pertseva E.V. Variety resistance of soybeans under irrigation to Tomato noctuid moth in the forest-steppe of the Samara region]

**АННОТАЦИЯ.** Изучена сортоустойчивость сои при орошении к полифагу – хлопковой совке и влияние фитофага на урожайность изучаемой культуры. Для стабилизации фитосанитарной ситуации в отношении данного многоядного вредителя и получения качественного урожая сои целесообразнее использовать в лесостепи Самарской области сорта Кордоба и Пруденс, а также инсектицид Биослип БВ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, хлопковая совка, сорт, сортоустойчивость, инсектициды.

**ANNOTATION** The variety resistance of soybeans under irrigation to polyphage – Tomato noctuid moth and the influence of phytophage on the yield of the studied crop were studied. To stabilize the phytosanitary situation in relation to this multi-eating pest and to obtain a high-quality soybean crop, it is more appropriate to use the varieties Kordoba and Prudence, as well as the insecticide Bioslip BV, in the forest-steppe of the Samara region.

**KEY WORDS:** soy, Tomato noctuid moth, variety, variety resistance, insecticides.

Соя – выгодная коммерческая культура. По доходности она близка к подсолнечнику. По данным Министерства сельского хозяйства России соя по окупаемости производства занимает первое место среди всех полевых культур. Неопенимо и агротехническое значение сои в севообороте как бобовой культуры, способствующей повышению эффективного плодородия и увеличению урожая последующих культур [1].

Сою поражают 78 видов вредителей, которые причиняют большой вред культуре. Фауна вредителей сои по своему происхождению гетерогенна. Встречаются космополиты (обитающие на всех континентах) - эта группа составляет 22% от общего числа видов вредителей [3, 4].

В настоящее время сорт становится самостоятельным и весьма

эффективным фактором стабилизации фитосанитарного состояния посевов, повышения урожайности и качества продукции [2]. Поэтому разработка технологий возделывания культурных растений, основанных на учете особенностей сорта, адаптации их к условиям возделывания текущего вегетационного периода, весьма актуально и востребовано сельхозтоваропроизводителями. Особенно это касается сои, от правильного подбора сортов и технологий ее возделывания, основанной на учете особенностей сортовой агротехники, напрямую зависит продуктивность этой важной зернобобовой культуры [4, 5].

Полевые учеты и наблюдения проводились на базе производственных посевов в условиях в ООО «Сев-07» Приволжского района Самарской области в 2019-20 гг. Размещение сои в опыте систематическое, повторность трёхкратная. Площадь учетной делянки 1,25 га.

Вегетационный период 2019 г. был чрезвычайно благоприятным для развития хлопковой совки в посевах сои на орошении. Необходимо отметить от двух- до пятикратного превышение численности гусениц изучаемого фитофага по сравнению с ЭПВ (цветение-созревание – 8-10 гусеницы на 10 растений).

Максимальная заселенность гусеницами наблюдалась в агроценозах сортов Самер-2 и Протина, несколько меньшая – Пруденс, Аляска и Сфорзе. Менее активно заселялись растения сортов Максус, Султана, Наименьшую привлекательность имел посев сорта Кордоба.

В 2020 г. ассортимент сортов сои для изучения был сокращен из-за производственных причин (стоимость семян и т.д.). Численность хлопковой совки в вегетационный период 2020 г. была зафиксирована значительно на более низком уровне по сравнению с 2019 г., в связи с этим различия в численности гусениц по растениям сои изучаемых сортов были более сглаженные.

В несомненных лидерах по привлекательности в качестве кормового растения оказался Самер-2, как в отдельные годы, так в среднем по годам исследования. Меньшую заселенность растений, даже в год с высокой численностью вредителя, показал сорт Кордоба. Остальные изучаемые сорта можно отнести к среднему уровню предпочтения для питания хлопковой совкой. Наблюдаемую закономерность предположительно можно объяснить различием химического состава растений разных и скороспелостью сортов сои, что следует подтвердить дальнейшими исследованиями, а также густотой стояния растений сои.

Влияние инсектицидов на численность гусениц хлопковой совки в агроценозе сои сорта Кордоба нами наблюдалось в вегетационный период 2019 г.

Изучаемые инсектициды показали различную биологическую

эффективность против хлопковой совки, при чем необходимо отметить существенное преимущество биологического инсектицида Биослип.

Среди инсектицидов химического происхождения необходимо отметить баковую смесь – Эсперо+Карачар – с биологической эффективностью 51,2 %. В то же время другая баковая смесь пестицидов против фитофагов – Эсперо+Кинфос – оказалась с незначительным инсектицидным эффектом, скорее всего из-за недостаточной нормы расхода рабочей жидкости при значительной вегетативной массе растений сои сорта Кордоба (около 1,5 м высотой).

В среднем за два года наблюдений лучшую и стабильно высокую урожайность показывал сорт Кордоба, связанную, по одной из причин, с высокой устойчивостью к повреждениям хлопковой совкой. Обратная ситуация наблюдалось по вариантам Протина и Самер-2, значительная численность гусениц изучаемого фитофага отразилась на существенном снижении урожайности этих сортов, особенно в год благоприятный для развития данного вредителя. Варианты Пруденс и Аляска можно отнести к среднеугнетаемым сортам со средней урожайностью.

Использование в технологиях производства результатов данного исследования – изучения сортоустойчивости сортов на стабилизацию фитосанитарного состояния агроценозов сои и ее урожайность позволит увеличить валовый сбор зернобобовой продукции в условиях лесостепи Самарской области.

#### Список литературы

1. Васин, В.Г. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья / В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.В. Васина, А.А. Адамов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - № 3. –С. 3-8.
2. Заостровных, В.И. Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации её посевов / В.И. Заостровных, Л.К. Дубовицкая // Монография. – Новосибирск, 2003. – 528 с.
3. Перцева, Е.В. Влияние энтомофауны на урожайность люцерны в условиях лесостепи Самарской области / Е.В. Перцева, А.В. Васин // Кормопроизводство. – 2017. – № 9. – С. 24-27.
4. Коваленко, Т.К. Фитосанитарное состояние посевов сои в приморском крае / Т.К. Коваленко, А.В. Лукашенко // Сельскохозяйственные науки. – 2020. – № 08(98). – С. 208-211.

**Антифитопатогенный потенциал чернозема  
выщелоченного в агроценозе озимой пшеницы в  
зависимости от системы удобрения**

*Пикушова Э.А. Шадрина Л.А.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»*

[Pikushova E. A. Shadrina L. A. Antiphytopathogenic potential of leached chernozem in the agrocenosis of winter wheat, depending on the fertilizer system]

**АННОТАЦИЯ.** Соотношение родов в комплексе условно супрессивных микромицетов в черноземе выщелоченном зависит от времени последействия внесения навоза, системы минерального питания и от погодных предикторов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** чернозем выщелоченный, озимая пшеница, микромицеты, системы удобрения, антифитопатогенный потенциал.

**ANNOTATION.** The ratio of genera in the complex of conditionally suppressive micromycetes in leached chernozem depends on the time of the aftereffect of manure application, the mineral nutrition system, and weather predictors.

**KEY WORDS:** leached chernozem, winter wheat, micromycetes, fertilizer systems, antiphytopathogenic potential.

«Почва дороже золота...» - эти слова русского почвовед В.В. Докучаева были сказаны после анализа качества черноземов в экспедиции по югу России. Среди всех признаков плодородия почвы, выделялась микробиологическая активность. Деградационные процессы, происходящие в черноземе выщелоченном по объективным и субъективным причинам, привели к ухудшению условий жизни, как для культурных растений, так и микробиты. Снижение микробиологической активности еще больше усугубляет деградационные процессы и одновременно препятствует восстановлению плодородия почвы [3].

Изучение приемов сохранения и повышения почвенного плодородия составляет основную цель длительного стационарного полевого опыта КубГАУ. В схеме опыта имеется возможность вычленить варианты систем удобрения с соблюдением принципа единственного раз-

личия. В течение 2017–2019 гг. на интенсивных сортах Антонина (10-летнее последствие навоза) и Безостая 100 (второй год после внесения навоза) изучалось влияние систем удобрения на антифитопатогенный потенциал чернозема выщелоченного. Варианты опыта включали: естественный фон плодородия почвы и минерального питания; минеральная система удобрения на всех культурах одиннадцатипольного зернотравянопропашного севооборота с внесением повышенной дозы макроэлементов; органическая система удобрения – внесение один раз в ротацию перепревшего навоза в норме 400т/га и, для баланса, фосфора 400 кг/га; органо-минеральная система – сочетание минеральной и органической.

В качестве биоиндикаторов антифитопатогенного потенциала использовались микромицеты родов *Trichoderma*, *Penicillium* и *Aspergillus*. Анализ почвы из ризосферы растений проводился в фазу выхода в трубку. Для выделения микромицетов использовалась опробированная картофельно –агаровая питательная среда, обеспечивающая хороший рост колоний грибов.

Развитие популяций условно патогенных микромицетов зависит от большого количества изучаемых и не изучаемых в опыте факторов. Изучаемый фактор представлен системами удобрения, не изучаемый погодными предикторами. Сообщество условно супрессивных микромицетов является наиболее объективным показателем величины антифитопатогенного потенциала почвы в конкретной агроклиматической ситуации [3].

Количество условно супрессивных микромицетов в ризосферно–прикорневой зоне определяют температура и влажность почвы. Грибы рода *Penicillium* способны развиваться при повышенной температуре 37 °С. Представители родов *Penicillium* и *Trichoderma* предпочитают более влажные почвы, рода *Aspergillus* развивается в большом диапазоне влажности. Внесение в почву органических удобрений стимулирует развитие грибов из родов *Penicillium*, *Trichoderma*. При внесении в почву азотных удобрений снижается количество грибов рода *Penicillium* [2].

Погодные условия вегетационных периодов значительно отличались по годам исследований. Осенью 2016г сформировалась развитая корневая система на озимой пшенице сортов Антонина и Безостая 100.

Это обеспечило условия для колонизации ризосферы микромицетами. Такие же условия сложились в весенний период. При этом, на сорте Антонина количество КОЕ рода *Trichoderma* составило от 1,4 до 2,4 тыс. на 1г. абсолютно сухой почвы, на сорте Безостая 100 от 0,6 до 4,7 тыс. Максимально выделялись грибы рода *Trichoderma* в варианте

органо-минеральной системы удобрения - в 1,8 раза больше, чем на сорте Антонина. Эти же условия оказались благоприятными для развития в ризосфере грибов рода *Penicillium*, количество КОЕ которых только в варианте органо-минеральной системы удобрения было ниже, чем рода *Trichoderma*, что свидетельствует о наличии антифитопатогенного потенциала. В остальных вариантах более выражены признаки почвоутомления. В течение 2017 -2019 гг. вегетационные периоды характеризовались менее благоприятными погодными условиями для развития условно супрессивной микрофлоры. В почве ризосферы изучаемых сортов отсутствовали или выделялись в незначительном количестве грибы родов *Trichoderma*, *Penicillium* и *Aspergillus*, что свидетельствует об отсутствии антифитопатогенного потенциала независимо от системы удобрения и подчеркивает роль погодных предикторов в формировании этого показателя.

#### Список литературы

1. Замотайлов, А. С. Актуальные проблемы интегрированной экологизированной и биологической защиты растений от вредителей : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, А. И. Белый, И. В. Бедловская. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 115 с.
2. Колобков, Е.В. Микробиологическая активность почвы как фактор оценки биологизированных севооборотов / Е.В. Колобков, П.А. Постников // Аграрный вестник Урала. № 2 (94) – 2012. – 21 с.
3. Свистова, И.Д. Микробиоиндикация чернозема выщелоченного в агроэкосистемах /И.Д. Свистова, Т.Ю. Сенчакова// Научные Ведомости БелГУ, сек. Естественные науки. – 2009. – Вып. 8. – № 3 (59). – с. 119-123.

## **Инфицированность семян патогенной микрофлорой и ростовые процессы люпина белого при обработке протравителем Тирада**

*Пимохова Л. И., Царапнева Ж. В., Хараборкина Н. И.  
ВНИИлюпина – филиал ФГБНУ «ФНЦВИК им. В. Р. Вильямса»  
(г. Брянск, Россия)*

[Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V., Kharaborkina N.I. Seeds infection by pathogen microflora and growth process of white lupin at treatment with the dresser Tirada]

**АННОТАЦИЯ.** В лабораторных условиях установлено, что протравитель Тирада в дозе 1,5л/т высоко эффективен против антракноза и многих других патогенов и оказывает положительное влияние на всхожесть семян и рост проростков люпина белого.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** люпин белый, микрофлора, всхожесть семян, протравливание

**ANNOTATION.** Under laboratory conditions it was revealed that the dresser Tirada is high effective against anthracnose and many other pathogens at dose of 1.5 l/t and has positive action on seeds vigor and seedlings' development of white lupin.

**KEY WORDS:** white lupin, microflora, seeds vigor, treatment

Люпин белый является высокобелковой зернобобовой культурой. Семенная продуктивность современных сортов достигает 3 – 5 т/га, урожайность зеленой массы варьирует от 70 до 100 т/га. В семенах люпина содержится от 37 до 42% белка и 10-12% жира. Содержание ингибиторов трипсина в зерне люпина в 100 раз ниже, чем в сое, что позволяет использовать культуру на корм животным без предварительной термической обработки [1].

В регионах возделывания люпина значительный урон урожаю наносят такие болезни как фузариоз, ризоктониоз, белая гниль; но наибольший вред наносит такое заболевание как антракноз. Первичным источником многих заболеваний, в том числе и антракноза в посевах люпина белого являются инфицированные семена [2]. Применение высокоэффективных протравителей позволит значительно сократить содержание инфекции антракноза и многих других патогенов в посевном материале, защитить семена после посева их в почву, сократить



количество применяемых обработок фунгицидами и снизить потери урожая. На сегодняшний день ассортимент разрешенных на люпине протравителей ограничен и малоэффективен против возбудителя антракноза. Ежегодно на рынке средств защиты появляются новые протравители, способные обеззаразить семена от комплекса возбудителей и защитить всходы от почвенной и раннесезонной азрогенной инфекции. Одним из них является протравитель Тирада (тирам 400 г/л и дифеноконазол 30 г/л). Для обеззараживания семян люпина белого этот протравитель не применялся. Поэтому цель наших исследований заключалась в изучении протравителя Тирада против антракноза и другой семенной инфекции, его влияния на всхожесть семян и ростовые процессы проростков люпина белого.

Исследования проводили в лабораторных условиях на семенах люпина белого сорта Мичуринский при норме расхода протравителя 1,0; 1,5; 2,0 л/т. Эффективность определяли по количеству пораженных проростков, выращенных в бумажно-полиэтиленовых рулонах [3,4]. Токсическое действие определяли по количеству всхожих семян с сильными и слабыми проростками и длине гипокотыля проростков [5].

В результате исследований было выявлено, что инфицированность семян контрольного варианта антракнозом (*Colletotrichum lupini*) составила 9,4%, фузариозом (грибы рода *Fusarium* spp.)—4,6%, альтернариозом (*Alternaria* spp.)—7,8% и бактериозом (*Pseudomonas* spp.)—4,2%. В вариантах, где семенной материал был обработан протравителем Тирада, количество инфицированных семян значительно снизилось. Поражение антракнозом составило 0,1–0,4%, фузариозом 0,4–0,8%, альтернариозом 0,0–0,4% и бактериозом 0,8–3,0%. Наибольшую эффективность против этих патогенов показали дозы протравителя 1,5 и 2,0 л/т, которая соответственно составила 99,0%; 91,4; 100; 72-81%. При этом наибольшая всхожесть семян (98,7%) и энергия их роста (92,4%) была отмечена в варианте с дозой протравителя 1,5 л/т. В данном варианте длина гипокотыля и корня проростков была на уровне контрольного варианта, тогда как в других вариантах эти показатели были ниже, чем в контроле.

Таким образом, в лабораторных исследованиях установлена высокая эффективность протравителя Тирада в дозе 1,5 л/т против семенной инфекции антракноза, фузариоза, альтернариоза и бактериоза, отмечено положительное влияние препарата на всхожесть семян, энергию прорастания и рост проростков люпина белого. Применение данного протравителя в дозе 1,5 л/т для обработки посевного материала люпина белого позволит успешно бороться против антракноза и дру-

гих болезней этой культуры в полевых условиях.

Исследование поддержано Министерством науки и высшего образования РФ в рамках ПФНИ РАН (AAAA-A18-118072590033-1).

#### Список литературы

1. Люпин: селекция, возделывание, использование: монография/ В.М. Косолапов и др. - Брянск, ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2020. -304 с.
2. Пимохова, Л.И. Болезни и вредители люпина: система и средства защиты: монография/Л.И. Пимохова, Г.Л. Яговенко. - Брянск, «Читай - город», 2020. - 88 с.
3. ГОСТ 12044-93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями/Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 55 с.
8. Гаджиева, Г.И. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом / Г.И. Гаджиева, Н.С. Гутковская. Минск, РУП «Институт защиты растений», 2013. – 20 с.
4. Об оценке посевных качеств семян люпина/ Б.С. Лихачев и др. // Селекция и семеноводство. 1991.- №4.- С.42-45.

УДК 632.7:634.10 (471.63)

### **Возрастание вредоносности красной кровяной тли и яблонной стеклянницы в южном регионе России**

*Подгорная М.Е., Киек Д.А., Ковалева А.И.  
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар, Россия)*

[Podgornaya M. E., Kiek D. A., Kovaleva A. I. Increase in harmfulness *Synanthedon myopaeformis* Borkhausen and *Eriosoma lanigerum* Hausm in the southern region of Russia]

АННОТАЦИЯ. В результате фитосанитарного мониторинга плодовых насаждений Краснодарского края с 2016 года выявлено возрастание численности и вредоносности красной кровяной тли (*Eriosoma lanigerum* Hausm) и яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen), что вызывает необходимость изучить биологические особенности данных вредителей в изменяющихся погодных условиях для

разработки технологии защиты.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вредители, вредоносность, яблонная стеклянница, кровавая тля.

**ANNOTATION.** As a result of phytosanitary monitoring of fruit plantations of the Krasnodar Territory in 2016, an increase in the degree of danger and vulnerability of the red blood aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm) and apple beetle (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) was revealed, which necessitates the study of biological data of harmful weather conditions for the development of protection technologies

**KEY WORDS:** pests, harmfulness, *Synanthedon myopaeformis*, *Eriosoma lanigerum*.

В последнее десятилетие в условиях усиления абiotического воздействия, прежде всего, потепления климата в садах юга России произошло увеличение продолжительности периода вегетации плодовых культур, образовались благоприятные условия для размножения и распространения вредителей, что способствовало увеличению их численности и вредоносности.

В результате фитосанитарного мониторинга яблоневых насаждений Краснодарского края в 2016-2020 гг. установлено возрастание распространения и вредоносности яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) и красной кровавой тли (*Eriosoma lanigerum* Hausm). Увеличению вредоносности вредителей способствовал неконтролируемый ввоз посадочного материала и негативное воздействие погодных условий.

Кровавая тля заселяет в первую очередь молодые побеги у основания почек, на черешках листьев и на плодоножках. На местах, где питаются тли, появляются вздутия и трещины; обмен веществ в тканях ухудшается, могут появиться вторичные вредители и возбудители болезней. В зависимости от числа повреждённых ветвей, дерево может засохнуть, пожелтеть и сбросить часть плодов, а оставшиеся станут низкокачественными [2].

В плодовых насаждениях Краснодарского края красная кровавая тля (карантинный объект) до 2015 года не наблюдалась [2]. Начиная с 2016 г. наличие колоний вредителя фиксировались в насаждениях яблони предгорной, черноморской, прикубанской зонах южного садоводства. В 2020 году отмечено увеличение численности и вредоносности фитофага в насаждениях не только яблони (8-12 колоний/дерево), но и косточковых культур. Одним из главных факторов возрастания вредоносности кровавой тли, является наличие фитофага в питомниках и уменьшение численности главного энтомофага *E. lanigerum* афе-

линуса (*Aphelinus mali* Hald.) [4].

Мониторинг плодовых насаждений показал очаговое распространение яблонной стеклянницы в интенсивных и в заброшенных садах [3]. При массовом размножении вредитель заселяет штабб, маточные ветви, 2-3 летние ветки здоровых на вид деревьев, а также 3-4 летние саженцы [1]. Гусеницы прокладывают под корой деревьев извилистые ходы, нарушая этим сокодвижение в растении. В молодых ветвях гусеницы выгрызают центральную часть, вызывая увядание и отмирание почек, листьев и плодов. С 2016 года в яблоневох садах края отмечено увеличение численности вредителя с 1,5-2 экземпляра на дерево до 50 экземпляров в 2020 году.

Таким образом, в результате фитосанитарного мониторинга плодовых насаждений Краснодарского края отмечено увеличение численности и вредоносности яблонной стеклянницы и красной кровяной тли, что вызывает необходимость изучить биологические особенности данных вредителей в изменяющихся погодных условиях и разработать меры борьбы с целью уменьшения их распространения.

#### Список литературы

1. Ващинская, Н.В. Некоторые данные по биологии яблонной стеклянницы *Aegeriamyopaeforme* Borkh. (Lepidoptera, Aegeriidae) / Н.В. Ващинская // Академия наук Армянского ССР. Биологический журнал Армении. – Т. XXV. – №11. – 1972. – С. 56-62.
2. Шукуров, Х. М. Вредоносность красной кровяной тли / Х. М. Шукуров // Путь науки, международный научный журнал. – 2019. – № 9. – С. 50–53.
3. Bakowski, M. Monitoring of the red-belted clearwing moth, *Synanthedon myopaeformis*, and its parasitoid *Liotryphon crassiseta* in apple orchards in yellow Moericke traps / M. Bakowski, H.Piekarska-Boniecka, E. Dolanska-Niedbala // *Journal of Insect Science*. – 2013. – Vol. 13, Issue 1. – P. 20 – 31.
4. Lavandero, B. Landscape composition modulates population genetic structure of *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) on *Malus domestica* Borkh in central Chile / B. Lavandero, M. Miranda, C.C. Ramirez, E. Fuentes- Contreras // *Bulletin of Entomological Research*. – 2009. – Vol. 99. – P. 97 – 105.

## Оценка биологической эффективности фунгицида Индиго, КС в контроле курчавости листьев персика в южном регионе России

Подгорная М.Е., Лужкова Л.О.  
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар, Россия)

[Podgornaya M. E., Luzhkova L.O. Evaluation of the biological effectiveness of the fungicide Indigo, SC in the control of Curled of peach leaves in the southern region of Russia]

**АННОТАЦИЯ:** Проведены испытания фунгицида Индиго, КС (345 г/л сульфата меди трехосновного) против курчавости листьев персика. В условиях эпифитотии заболевания четыре последовательные обработки Индиго, КС с нормой расхода 5,0 л/га сдерживают заболевание на уровне 91,2 - 91,5% в течении 8 суток.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Персик, Индиго, КС, сульфат меди трехосновный, курчавость листьев персика.

**ANNOTATION:** The fungicide Indigo, SC (345 g / l of tribasic copper sulfate) was tested against curled of peach leaves. In the epiphytotic of the disease, four consecutive sprays with Indigo, SC with a consumption rate of 5,0 l / ha restrain the disease at the level of 91.2 - 91.5% for 8 days.

**KEY WORD:** Peach, Indigo, SC, tribasic copper sulfate, curled of peach leaves.

На юге России *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. является доминирующим грибным заболеванием насаждений персика и нектарина. Патоген активно развивается в фазу распускания почек при температуре от +10°C, первые проявления отмечаются после распускания листьев. Листья персика скручиваются и приобретают бледно-зеленый или красноватый цвет, практически не фотосинтезируют, импортируют сахара и увеличивают транспирацию, что приводит к снижению жизнеспособности растений [1, 2].

Основными причинами высокого проявления заболевания являются: прохладная весна, высокая влажность, загущенная крона с плохой вентиляцией, плотные посадки.

Для контроля патогена необходимо проведение профилактических искореняющих обработок растений ранней весной (перед набуха-

нием почек), когда дерево находится в состоянии покоя. Наиболее эффективны для подавления заболевания являются медный купорос и бордоская смесь, т.к. из «Справочника пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» были исключены эти фунгициды, целью наших исследований являлось - провести биологическую оценку эффективности медьсодержащего фунгицида Индиго, КС (345 г/л сульфата меди трехосновного). Препараты на основе сульфата меди трехосновного относятся к 3 классу опасности для человека и 3 классу опасности для пчел.

Полевой мелколдьяночный опыт проводился на базе ЗАО ОПХ

«Центральное» города Краснодар с марта 2019 по июль 2020 года на восприимчивом сорте персика - Ред Хевен, 2004 года посадки, со схемой посадки: 5 х 2,4. Опыт включал в себя контрольный вариант без обработок, стандартный вариант – препарат Абига – Пик, ВС (400 г/л хлорокиси меди) с нормой расхода 9,6 л/га, и 4 варианта с препаратом Индиго, КС и нормами расхода 2,0 л/га; 3,0 л/га; 4,0 л/га и 5,0 л/га. Фаза развития растений в момент обработки: 1 - распускание почек; 2 - венчики открыты, видны верхушки лепестков, цветки с закрытыми белыми или красными лепестками; 3 - конец цветения; 4 - зеленая завязь завертывается кольцом отмерших венчиков, которые начинают опадать.

Погодные условия вегетационного периода 2019 года (сухая и жаркая погода) способствовали тому, что на опытном участке отмечено умеренное развитие курчавости листьев персика, 2020 году - эпифитотийное развитие заболевания.

При умеренном развитии заболевания в 2019 году (Р – 12,4%, R – 9,8%) высокая эффективность 81,6-86,8% отмечена по всем вариантам опыта до съема урожая.

В условиях эпифитотии курчавости листьев персика (Р – 25,6%, R – 24,6%), четыре последовательные обработки Индиго, КС с нормой расхода 5,0 л/га сдерживало заболевание на уровне 91,5% в течении 8 суток, что идентично показателей эффективности стандартного варианта Абига-Пик, ВС (90,8%). Во второй декаде благоприятные погодные условия поспособствовали возрастанию заболевания как в контрольном варианте на 5,1%. На 22-е сутки после последней обработки БЭ по всем вариантам опыта снизилась до 23,1-44,8%, это объясняется тем, что в третьей 3 декаде мая выпали интенсивные осадки, которые способствовали увеличению развития курчавости листьев персика как в контрольном варианте (95,7%), так и по всем вариантам опыта.

Таким образом, применение медьсодержащего фунгицида Индиго, КС (345 г/л сульфата меди трехосновного) в норме расхода 4-5,0

л/га в контроле *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. возможно только в условиях умеренного развития заболевания.

#### Список литературы

1. Смыков, А.В Drought resistance and fungal diseases affection of hybrid forms of peach (*Prunus persica* (L.) / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Ж.Э. Сучкова. – Текст: электронный // Plant Varieties Studying and Protection. – 2013. - №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/drought-resistance-and-fungal-diseases-affection-of-hybrid-forms-of-peach-prunus-persica-1>

2. Moscatello, S. Peach leaf curl disease shifts sugar metabolism in severely infected leaves from source to sink / S. Moscatello, S. Proietti, R. Buonaurio [et al.]. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2016.12.001>. – Текст: электронный // Plant Physiology and Biochemistry. – 2017. – vol. 112. – P. 9 – 18. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0981942816304594#bib42>

УДК 632.951.2

### **Изучение динамики разрушения остаточных количеств новалурона и ацетамирида, действующих веществ, применяемых в смеси, КЭ (100 г/л новалурона+ 80 г/л ацетамирида) в листьях, плодах яблони и яблочном соке**

*Поликарпов А.С., Савушкин Ю.Н., Тестова Е.Н.  
ФГБОУВО «Российский Государственный Аграрный Университет -  
МСХА им. К.А. Тимирязева» (г. Москва, Россия)*

[Polikarpov A.S., Savushkin Y.N., Testova E.N. Study of the dynamics of destruction of residual amounts of novaluron and acetamiprid, active substances, used in mixtures, EC (100 g/l novaluron + 80 g/l acetamiprid) in apple leaves, fruits and apple juice.]

**АННОТАЦИЯ.** Детальный подход к защите плодового сада является одним из важнейших факторов, способствующий получению высоких и стабильных урожаев, а так же продукции надлежащего товарного качества в плодном саду. Применение смесевых инсектицидов

на плодовых семечковых культурах гарантирует эффективное подавление деятельности большинства видов вредителей.

Изучение динамики разрушения пестицидов в растительном материале хроматографическими методами, дает возможность установить безопасные концентрации действующих веществ в исследуемом препарате, а так же нормы расхода и кратности применения препарата, на всех этапах роста культуры. Определение остаточных количеств пестицидов в сельскохозяйственной продукции позволяет контролировать как эффективность проведенной обработки по количествам пестицидов в пробе, отобранной сразу после обработки, так и наличие пестицидов в элементах урожая не выше установленных гигиеническими нормативами [2] минимально допустимых уровней.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пестициды, яблоня, плодовые семечковые, инсектициды, высокоэффективная жидкостная хроматография, защита растений.

**ANNOTATION.** A detailed approach to the protection of the orchard is one of the most important factors contributing to obtaining high and stable yields, as well as products of proper commercial quality in the orchard. The use of mixed insecticides on pome fruit crops guarantees effective suppression of the activity of most types of pests.

The study of the dynamics of the destruction of pesticides in plant material by chromatographic methods makes it possible to establish safe concentrations of active substances in the test preparation, as well as the consumption rates and frequency of application of the preparation, at all stages of culture growth. Determination of residual amounts of pesticides in agricultural products makes it possible to control both the effectiveness of the treatment carried out in terms of the amount of pesticides in the sample taken immediately after treatment, and the presence of pesticides in the elements of the crop not exceeding the minimum permissible levels established by hygienic standards.

**KEY WORDS:** pesticides, apple, pome fruit, insecticides, high performance liquid chromatography, plant protection.

С целью изучения динамики разрушения остаточных количеств новалурона и ацетамиприда применяемых в смеси в пропорциях 100 г/л новалурона+ 80 г/л ацетамиприда форме концентрата эмульсии, был заложен опыт во второй почвенно-климатической зоне (Воронеж) и в третьей почвенно-климатической зоне (Астрахань). Обработка проведена в период вегетации, в норме расхода 0,5 л/га, двукратно ранцевым опрыскивателем.

После второй обработки, были отобраны пробы растительной



продукции (листья и плоды) для анализа, в день обработки (0-й день), и через 10, 20, 30 и 40 дней после обработки, включая урожай.

Отобранные пробы растительного материала были доставлены в лабораторию в замороженном виде и далее хранились при температуре - 18°C в морозильной камере до дня выполнения анализа.

Для определения содержания остаточных количеств новалурона, в условиях лаборатории УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов» Российского Государственного Аграрного Университета имени К.А. Тимирязева (лаборатория УНКЦ), был разработан, опробирован и метрологически аттестован аналитический метод определения.

Для определения содержания остаточных количеств ацетамиприда использовались методические указания МУК 4.1.2985-12 «Определение остаточных количеств ацетамиприда в плодах и соке яблоч методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» [1]. Метод валидирован в условиях лаборатории УНКЦ.

Анализ остаточных количеств новалурона и ацетамиприда осуществлялся методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [3] на жидкостном хроматографе Agilent 1260 Infinity с диодно-матричным детектором.

По результатам проведенных анализов в условиях проведения опыта в 2020 году во второй почвенно-климатической зоне, было установлено, что содержание остаточных количеств новалурона в листьях яблони в день последней обработки составляло 3,44 мг/кг, а содержание ацетамиприда 0,758 мг/кг. Через 10 дней после содержание остаточных количеств новалурона в плодах яблони составляло 0,0297 мг/кг, а содержание ацетамиприда 0,0395 мг/кг. Через 20, 30 и 40 дней (урожай) после последней обработки остаточное содержание новалурона в плодах яблони и яблочном соке не детектировалось. Через 20 дней после последней обработки, содержание остаточных количеств ацетамиприда составило 0,0197 мг/кг. Через 30 и 40 дней (урожай) после последней обработки остаточное содержание ацетамиприда в плодах яблони и яблочном соке не детектировалось.

По результатам проведенных анализов в условиях проведения опыта в 2020 году в третьей почвенно-климатической зоне, было установлено, что содержание остаточных количеств новалурона в листьях яблони в день последней обработки составляло 16,8 мг/кг, а содержание ацетамиприда 3,10 мг/кг. Через 10, 20, 30 и 40 дней (урожай) после последней обработки содержание остаточных количеств новалурона и ацетамиприда в плодах яблони и яблочном соке детектировались на уровне предела количественного определения используемого метода

контроля, ниже минимально допустимого уровня (МДУ), установленного гигиеническими нормативами (0,8 мг/кг для ацетамиприда и 3,0 мг/кг для новалурона) [2].

По результатам изучения динамики распада остаточных количеств смесового препарата было установлено, что новалурон и ацетамиприд, в условиях проведения опытов в 2020 году оказались соединениями, либо полностью распадающимися в плодах яблони и яблочном соке в течение 30-40 дней к моменту уборки урожая, либо находясь в пределах, не превышающих МДУ.

Полученные результаты по изучению динамики разрушения остаточных количеств препарата в растительном материале, позволяют сделать вывод о том, что двукратное применение препарата с концентрацией 100 г/л новалурона+ 80 г/л ацетамиприда в виде концентрата эмульсии с нормой расхода по препарату 0,5 л/га не оказывает негативного влияния на безопасность потребляемой продукции.

#### Список литературы

1. Методические указания МУК 4.1.2985-12 «Определение остаточных количеств ацетамиприда в плодах и соке яблок методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» [Текст]: свидетельство о метрологической аттестации от 10.06.2011 N 01.5.04.009/01.00043/2011 от 19 марта 2012. -2012 - 11 с.

2. СанПиН 1.2.3685-21 [Текст]: гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания, от 28 января 2021 года номер 2. С. 869-930. М., 2021. - 1004 с.

3. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Текст]: учеб. для вузов / Сычев С.Н., Гаврилина В.А. – М.: изд. Лань, 2013. – 256 с.

**Возможности применения ловушек Мерике  
для мониторинга и контроля численности стеблевого  
хлебного пилильщика в агроценозе озимой пшеницы в  
условиях Краснодарского края**

Попов И.Б., Усанов А.А.  
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»  
(г. Краснодар, Россия)

[Popov I.B., Usanov A.A. Possibilities of using yellow pan traps for monitoring and control of the number of stem grain sawfly in the agroecocenos of winter wheat in the conditions of the Krasnodar Territory]

**АННОТАЦИЯ.** Применение желтых ловушек Мерике позволяет определять сроки лета стеблевого пилильщика в агроценозе озимой пшеницы. Достаточное количество чашек позволяет уверенно элиминировать большое количество особей пилильщика обоего пола из агроценоза.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** стеблевой пилильщик, ловушки Мерике, агроценозы, озимая пшеница, мониторинг.

**ANNOTATION.** The use of yellow pan traps makes it possible to determine the timing of activity of the stem sawfly in the winter wheat agroecocenos. A sufficient number of traps serve to confidently eliminate a large number of sawflies of both sexes from the agroecocenos.

**KEYWORDS:** stem grain sawfly, yellow pan traps, agroecocenos, winter wheat, monitoring.

Озимая пшеница является одной из основных культур, возделываемых в Краснодарском крае. Важным элементом повышения урожайности и качества зерна является контроль вредных организмов, одним из которых является стеблевой хлебный пилильщик *Cephus rugosus* (Linnaeus, 1767). Для контроля этого вредителя используются разнообразные методы [2].

В первой декаде 2020 г. была предпринята попытка исследования качественного и количественного состава фауны перепончатокрылых насекомых с помощью ловушек Мерике на азовском побережье Таманского п-ва в окрестностях горы Педенкова, представленных злаково-разнотравной степью с элементами агроландшафтов [4]. Одновременно с этими ловушками 40 желтых чашек с водой и ПАВ выставля-

лись в четыре ряда по 10 чашек на почве в агроценозе пшеницы, граничащем со степными участками. Первый ряд устанавливался среди степной растительности на расстоянии 8-10 м от края поля, отделенный от него грунтовой дорогой и разнотравьем, второй ряд непосредственно на краю поля между первым и вторым рядками пшеницы. Третий и четвертый ряды ловушек устанавливались на расстоянии 5 и 10 м от края вглубь поля, соответственно после 20 и 40 рядов пшеницы. Расстояние между чашками в одном ряду составляло около 10 м (13 шагов). Исследования проводились в два этапа – 9-10 мая и 13-14 мая. Всего было отработано 80 ловушко-суток. Определение собранного материала производилось с помощью Определителя насекомых юга России [3].

Всего в ловушки 9-10 мая попало 239 экземпляров насекомых, большинство из которых составляли самки и самцы стеблевого хлебного пилильщика – 172 особи. Также в ловушки попало множество пилильщиков Argidae, обычных в весенний период в связи с обилием крестоцветных растений в степном разнотравье, особенно в чашки первой линии, там же в ловушках отмечены 11 экземпляров одиночных пчел, представители Apidae (Nomada) и Andrenidae.

В первые сутки исследований наибольшее количество особей *C. rugosus* оказалось в ловушках первой линии – 83 экземпляра (в среднем 8,3 экз/лов-сут). Во второй линии, находившейся на краю поля, оказалось 64 экземпляра пилильщика (6,4 экз/лов-сут), в третьей линии – 17 (1,7 экз/лов-сут), а в четвертой линии – всего 8 экземпляров (0,8 экз/лов-сут). Таким образом, выявлена тенденция к заселению пилильщиком преимущественно краевой полосы пшеничного агроценоза. В то же время это можно объяснить расселением пилильщика из естественного степного локалитета, где он развивается на многочисленных диких злаках, на окраину пшеничного поля. Кроме того, возможны трофические миграции *C. rugosus* в степь для дополнительного питания на разнотравье [1].

Во вторые сутки исследований в ловушки попало всего 132 экземпляра насекомых, из которых *C. rugosus* составили всего 76 особей, т.е. почти в 2,5 раза меньше, чем тремя днями ранее. Из них в ловушки первой линии попало 39 особей (3,9 экз/лов-сут), в ловушки второй линии – 29 особей (2,9 экз/лов-сут), в ловушки третьей линии – 5 особей (0,5 экз/лов-сут), в ловушки четвертой линии – 3 особи (0,3 экз/лов-сут). Таким образом, снижение количества пилильщика произошло по всем линиям, причем наименьшее снижение в степи у поля. Для выявления причины подобного снижения требуются дополнительные исследования, поскольку спектр подавляющих факторов мо-

жет быть очень широк: от конкретных суточных абиотических факторов, до миграции, вылова хищниками или этими же используемыми ловушками Мёрике, если имаго к миграциям не склонны, вплоть до естественного завершения жизненного цикла, хотя минимальное количество особей пилильщика отмечалось и в июне.

Таким образом, В ходе кратковременных исследований выявлена способность желтых ловушек Мёрике привлекать особей пилильщика в больших количествах, а также, возможно, способствовать снижению их численности в агроценозе пшеницы. Для более полного подавления вредителя в столь тесно агрегированных естественных и искусственных экосистемах, между которыми происходит постоянный обмен видами насекомых желателно использовать биологические методы защиты пшеницы, на основе энтомофагов и энтомопатогенов [1,5], для уменьшения антропогенного пресса на сохранившиеся в данной местности степные ценозы.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-44-230004.*

#### Список литературы

1. Замотайлов, А. С. История и методология биологической защиты растений: учеб. пособие / А. С. Замотайлов, И. Б. Попов, А. И. Белый // – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 263 с.
2. Кустов, С.Ю. Сбор, учёт и коллекционирование насекомых / С.Ю. Кустов, В.В. Гладун, И.Б. Попов, А.И. Белый // – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. Краснодар, 2020. – 82 с.
3. Определитель насекомых юга России: учеб. пособие / ред. К.С. Артохин. – Ростов н/Д: Foundation, 2016. – 1036 с.
4. Попов, И.Б. Возможности использования желтых ловушек Мерики для фаунистических исследований перепончатокрылых насекомых / И.Б. Попов, Д.О. Лептягин, А.И. Ковалева // Зоологические чтения. Сборник, посвященный 130-летию доктора биологических наук, профессора А.В. Федюшина. – Гродно, ГрГУ им. Янки Купала, 2021. – С. 178-180.
5. Попов, И. Б. Применение микроорганизмов в защите растений: учеб. пособие / И.Б. Попов, А.И. Белый, А.С. Замотайлов // – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 125 с.

## Особенности борьбы с болезнями листьев картофеля в условиях ЦЧР

Попов Ю.В.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» МСХ РФ (г. Рамонь, Воронежской обл., Россия)*

[Popov Y.V. Features of leaves potato diseases control in the conditions of ЦЧР]

**АННОТАЦИЯ.** Практическое значение вредного организма определяется его вредоносностью. Развитие болезни отражает степень негативного воздействия, как и поврежденность вредителями. При низких уровнях снижение продуктивности слабое или вовсе отсутствует, и не требует оперативного вмешательства.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вредные организмы, вредоносность, развитие болезни, экономический порог вредоносности, недобор продукции

**ANNOTATION.** Practical value of a noxious organism is defined by its harmfulness. The development disease reflects degree of negative influence, as well as damage of pests. At damage low levels decrease in productivity the weak or at all is absent, and does not demand of operative control.

**KEY WORDS:** noxious organisms, harmfulness, development of disease, economic threshold of harmfulness, losses caused

В защите растений ограничивающую обработки против вредных организмов функцию выполняют пороги вредоносности (ПВ), это касается вредителей, болезней и сорной растительности. Вначале они разрабатывались для вредителей, но сама концептуальная база была важна для всех вредных организмов. Распространенность, или процент зараженных растений в поле, характеризует популяцию патогена также, как численность вредителя состояние популяции и ее потенциальную вредоносность. Величина развития болезни отражает степень негативного воздействия, как и поврежденность вредителями. При низких уровнях снижение продуктивности слабое или вовсе отсутствует, при их увеличении оно возрастает, достигая определенного порогового уровня вредоносности или начала вреда. До этого уровня говорить о каких-либо потерях продуктивной массы некорректно, так как доказать ее снижение в условиях поля достаточно проблематично. Даль-

нейшее нарастание негативного влияния ведет к экономически значимым потерям, что соответствует экономическому порогу вредоносности (ЭПВ) [1, 3 и др.].

В экономической зоне ЦЧР для развития фитофтороза и альтернариоза на картофеле характерна спорадичность [2]. Степень их развития обусловлена, прежде всего, интенсивностью выпадения осадков, особенно на начальных этапах онтогенеза, умеренными температурами и наличием инфекционного потенциала на клубнях, растениях. Благоприятными были условия в 2012, 2014 г. Симптомы на нижних листьях проявились к фазе отрастания стеблей и к началу созревания развитие достигло 30–50%.

В 2015 и 2016 г. почти месячное отсутствие осадков и жаркая погода определила не только депрессивное развитие болезней листового аппарата, но и поставило под угрозу продуктивность самих растений на непользованных участках. Неравномерность динамики инфекционных процессов усложняет выработку тактики защитных обработок. Следует отметить, что в условиях ЦЧР в личных подсобных хозяйствах, занимающих ранее основные площади, фунгицидные обработки практически не проводились. В настоящее время с увеличением площадей под картофелем и изменениями высаживаемых сортов в крупных хозяйствах, а также фермерских такие обработки проводятся. Наиболее часто проводят от 3 до 5 фунгицидных обработок, начиная со смыкания ботвы, повторяя их через каждые 7-14 дней. В некоторых случаях для корректировки используют прогнозную информацию, которая тем не менее не всегда уменьшает количество обработок.

В июне 2017 г. на сорте Ред Леди, как и на других наблюдаемых сортах на начальных этапах вегетации шло активное нарастание биомассы растений. До фазы цветения фитофторозно-альтернариозный комплекс развивался на нижних листьях в пределах 1-5%. Уровень 10-15% был достигнут только к концу цветения – началу созревания картофеля. Максимальные значения (30%) отмечены к фазе созревания, что совпадало с естественными процессами старения ботвы. В этих условиях были использованы биологические фунгицидные препараты. При сравнении динамики болезней на вариантах с химическими фунгицидами (эталон) существенных различий не наблюдалось.

В 2018 г. несмотря на регулярное выпадение осадков, не считая жаркого и сухого мая, фитофторозно-альтернариозный комплекс развивался медленно. Первые признаки заболевания были отмечены только к началу июля (фаза смыкания рядков). В это же время проведены первые обработки биопрепаратами и микроудобрениями в испытываемых вариантах и с химическими эталонами. Данные учетов болез-

ней на листьях картофеля сорта Ред фэнтази показали, что распространенность и развитие в этот период были слабыми (1-3 %), как и позднее до конца цветения. Во всех вариантах с биологическими препаратами наблюдалось снижение показателей болезней листьев по отношению к контролю. К началу созревания средний уровень развития в контроле составил 28,7%, в эталонных вариантах около 12%, с биологическими препаратами – 17,0-23,4%.

В 2019 г. вследствие жарких и сухих погодных условий наблюдалось не только ослабление ростовых процессов и потенциальной продуктивности картофеля сорта Жуковский ранний, но и сдерживание проявления фитофтороза и альтернариоза на листьях до фазы бутонизации. К фазе цветения распространенность фитофторозно-альтернариозного комплекса в контроле составила 10,1 %, развитие – 4,3 %. Обработка биофунгицидами оказывала сдерживающее действие в отношении болезней листового аппарата. Так как растения картофеля вступили в фазу созревания и развитие болезней было слабым в условиях продолжающейся засухи вредоносность болезней была очень низкой.

В 2020 г. жаркая и сухая погода II и III декады июня ускорила прохождение фаз онтогенеза картофеля сорта Ред Скарлетт. К концу июня отмечена стадия начала бутонизации. В таких условиях видимых симптомов альтернариоза и фитофтороза на растениях картофеля не наблюдалось.

Таким образом, вследствие сдерживающих нарастание фитофторозно-альтернариозного комплекса абиотических факторов в период вегетации картофеля в условиях ЦЧР, обуславливающих низкую его вредоносность, открывается возможность при регулярном фитосанитарном мониторинге болезней снижать количество химических фунгицидных обработок и использовать биологические фунгициды для защиты культуры.

#### Список литературы

1. Зубков, А.Ф. Модернизация защиты растений / А.Ф. Зубков // Вестник защиты растений (научное издание). – Санкт-Петербург – Пушкин: ИЦЗР, 2012. – №1. – С. 3-17.
2. Попов, Ю.В. Полевой учет болезней – основа принятия решений о необходимости защитных обработок / Ю.В. Попов // Защита и карантин растений. – 2007. – №5. – С. 46-47.
3. Танский, В.И. Биологические основы вредоносности насекомых / В.И. Танский // М.: ВО Агропромиздат. – 1988. – 182 с.



## **Использование биологических приемов борьбы с вредными организмами на картофеле в ЦЧР**

*Попов Ю.В., Рукин В.Ф.*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» МСХ РФ (г. Рамонь, Воронежской обл., Россия)*

[Popov Y.V., Rukin V.F. Use of biological method in noxious organisms control on potatoes in ЦЧР]

**АННОТАЦИЯ.** В защите картофеля от вредных организмов возможно снижение числа пестицидных обработок за счет использования биологических приемов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вредные организмы, защита картофеля, пестициды, биологические препараты, биологическая и экономическая эффективность.

**ANNOTATION.** Use of biological method in potatoes protection from noxious organisms the quantity decrease of pesticide application is probable.

**KEY WORDS:** noxious organisms, potatoes protection, pesticides, biological preparation, biological and economic effectiveness.

Для рационального использования пестицидов против вредных организмов независимо от защищаемой культуры необходимо основываться на данных фитосанитарного мониторинга [1, 2 и др.]. В задачи наших исследований входило определение эффективности обработки клубней и вегетирующих растений картофеля против вредных организмов с помощью биологических препаратов, механической борьбы с сорной растительностью.

Работа проводилась в 2018-2019 гг. в условиях Центрального Черноземья на районированных сортах картофеля Ред фэнтази и Жуковский ранний, которые соответствовали семенному качеству I репродукции, включая уровни зараженности болезнями. До закладки полевых опытов клубни выдерживались в течение 2 недель при температуре 10-15 °С. Обработка клубней включала биологические фунгициды, в состав которых входили микробные культуры *Bacillus subtilis* spp., *Trichoderma harzianum* spp., биологически активные вещества. Сравнение проводилось со смешанными химико-биологическими и химическими схемами защиты. На клубни препараты наносились за

день до посадки в установленных нормах расхода из расчета 10 л/т клубней и 200 л/га рабочего раствора в вегетацию. Перед посадкой картофеля вся площадь участка культивировалась. В смешанных вариантах проводилось 2 окучивания и внесение гербицидов. На вариантах с механическими обработками почвы гербициды не вносились и проводилось 3-х кратное окучивание.

Обработка клубней биологическими фунгицидами БисолбиСан, Триходермин, Стимикс способствовала увеличению полевой всхожести и густоты стояния растений на м<sup>2</sup>. К началу фазы всходов эти показатели составили 86-95,1 %, что опережало контроль без обработки на 18,3-27,4 %. К фазе активного роста стимулирующее действие биофунгицидов выражалось в увеличении числа стеблей (2,9-3,2 ст./куст) и их высоты (на 5,2-7,1 см к контролю).

В условиях повышенных температур и неравномерного выпадения осадков фитоптозно-альтернариозный комплекс в течение 2 лет развивался слабо. Первая обработка биофунгицидами проводилась до появления симптомов. Незначительные признаки отмечались только к началу июля к фазе смыкания рядков (31-39). В это же время проводились повторные обработки биологическими препаратами, которые оказывали сдерживающее действие по отношению болезней листового аппарата с эффективностью снижения 44-61% (максимально БисолбиСан, Ж 2 л/т, га – *Bacillus subtilis*, ум. Ч-13).

Наиболее эффективной против колорадского жука оказалась обработка (однократно) биоинсектицидом Спинтор 240, СК, 0,125 л/га (на 3 день практически 100 % эффективность). Обработка Энтолек, Ж в норме расхода 0,2 л/га по биологической эффективности на начальных этапах не уступала первому препарату, как и химическому инсектициду, тем не менее для сдерживания вредителей, прежде всего колорадского жука, через 14 дней потребовалась 2-я обработка.

По защитному действию выделяется смешанная химико-биологическая схема обработок с биофунгицидом БисолбиСан, Ж, биоинсектицидом Спинтор 240, СК и химической борьбой с сорняками. Следует отметить, что продолжительность защитного действия биоинсектицида Спинтор 240 составила не менее 21 дня (эффективность до 75%), что было на уровне химических инсектицидов. По урожайности (16,6 т/га) и товарности клубней (88,5 %) данная биологизированная защитная схема не уступала химической защите. Экономические показатели также оказались на уровне химического эталона, но при этом химические протравители, инсектициды и фунгициды в период вегетации были исключены.

Полностью биологические схемы без химических пестицидов

(урожайность – 15,4-15,5 т/га, товарность – 86,8-90,2 %), включающие биологический фунгицид и органическое микроудобрение совместно с биоинсектицидом и трехкратными механическими обработками против сорняков по урожайности были на уровне смешанных вариантов с биопрепаратами и химическими гербицидами, но по рентабельности превышали их. В конкретных случаях эффективности механических обработок способствовало отсутствие многолетних сорняков, вследствие тщательной подготовки почвы до посадки, и преобладания на поле однолетних злаков. Несмотря на более высокую урожайность (16,7 т/га) и товарность (90,8 %) в эталонном варианте, по рентабельности обработок (58,6 %) он находился приблизительно на одном уровне с биологическими вариантами (56,8-59,9 %). Полученные результаты подтверждают хозяйственную и экономическую эффективность биологических схем защиты картофеля от вредных организмов и могут представлять интерес при выращивании продукции со сниженным количеством обработок химическими пестицидами или без них при органическом земледелии.

Испытание биологизированных технологических схем защиты с биологическими фунгицидами и инсектицидами свидетельствует о возможности их использования с целью борьбы с основными болезнями и вредителями на картофеле в условиях ЦЧР. После обработки клубней биологическими препаратами в начальные фазы вегетации наблюдалось стимулирование всхожести и роста растений. В период вегетации биологические фунгициды оказывали сдерживающее действие в отношении фитофтороза и альтернариоза. Против колорадского жука обработки биоинсектицидами по эффективности против колорадского жука были близки к химическим эталонам. Смешанные химико-биологические технологические схемы защиты по урожайности и товарности клубней практически не уступали химическим, в том числе по экономическим показателям, что относится и к полностью биологизированным (беспестицидным) схемам борьбы с вредными организмами.

#### Список литературы

1. Захаренко, В.А. Мониторинг фитосанитарного состояния агроэкосистем как инструмент повышения эффективности защиты растений / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2018. – № 6. – С. 14–17.
2. Павлюшин, В.А. Биологизация защиты растений – необходимое условие для развития растениеводства / Павлюшин // Главный агроном. – 2018. – № 7. – С. 6–9.

## **Защита картофеля от колорадского жука в условиях Зауралья**

*Порсев И.Н., Половникова В.В., Задворнев В.А.  
ФГБОУ ВО «Курганская ГСХА имени Т. С. Мальцева»*

[Porsev I.N., Polovnikova V.V., V.A. Zadvornev Protection of potatoes from the Colorado potato beetle in the Trans-Urals]

**АННОТАЦИЯ.** Возделывание новых сортов картофеля – это гарантия получения высоких урожаев и улучшения фитосанитарной обстановки. Проведен подбор адаптивных к неблагоприятным экологическим факторам и более урожайных сортов картофеля при выращивании их по фитосанитарной интенсивной технологии.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Картофель, сорта, вредные организмы, урожайность, товарность.

**ANNOTATION.** The cultivation of new varieties of potatoes is a guarantee of obtaining high yields and improving the phytosanitary situation. The selection of potato varieties that are adaptive to unfavorable environmental factors and more productive when growing them using phytosanitary intensive technology was carried out.

**KEY WORDS.** Potatoes, varieties, harmful organisms, yield, marketability, phytosanitary technology.

**Введение.** В условиях Курганской области распространенные заболевания картофеля: макроспориоз (альтернариоз) или ранняя сухая пятнистость, фитофтороз, парша обыкновенная, ризоктониоз (черная парша), мокрая гниль на клубнях. Из вредителей наиболее вредоносны колорадский жук и личинки жуков щелкунов [1-4].

Широко распространён в Зауралье колорадский жук, занимая 73,8% от обследованных площадей [3].

Проволочники и ложнопроволочники активно заселяют Курганскую область. Этому способствуют погодные условия периода вегетации последних лет, наличие залежных земель, сильно засорённых злаковой растительностью, особенно пыреем.

**Условия и методика проведения опыта.** Полевые опыты по изучению влияния препаратов Акиба (имidakлоприд, 500 г/л) – 0,1 л/т и Кинг Комби – 0,4 л/т на урожайность сортов картофеля различных групп спелости проводили на опытном участке Курганской ГСХА

имени Т.С. Мальцева. Сорты испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985), размер делянки 28 м<sup>2</sup>, в 4-х кратной повторности, учётная площадь 16,8 м<sup>2</sup>, размещение рендомизированное, предшественник – пар.

Акиба (имидаклоприд, 500 г/л) – 0,1 л/т – системный инсектицид с острым контактно-кишечным эффектом. Нанесённый на клубни, Акиба быстро поднимается вверх по растению, отражая изнутри атаки почвообитающих и ранних листовых вредителей. В организме насекомого он блокирует передачу нервного импульса на уровне ацетилхолинового рецептора постсинаптической мембраны. Сначала вредители перестают питаться и двигаться, затем погибают от нервного перевозбуждения.

Кинг Комби – 0,4 л/т, универсальный протравитель для защиты картофеля от комплекса вредителей и болезней. Действующие вещества: ацетамиприд + флудиоксонил + флутриафол, 100 + 34 + 8,3 г/л. Защищает от следующих болезней - ризоктониоза, серебряной парши, фузариоза и вредителей - проволочники, колорадский жук, тли.

#### **Результаты и их обсуждения.**

Показатели продуктивности сортов картофеля при защите от вредителей и болезней включают такие показатели, как продолжительность вегетационного периода, число клубней, масса товарного клубня, урожайность и товарность.

По полученным данным на опытном участке Курганской ГСХА в условиях 2020 года вегетационный период по всем сортам варьировал от 72 до 89 дней. Число клубней изменялось по сортам и вариантам от 11 до 21. Масса товарного клубня варьировала по сортам и вариантам от 62 до 95 г. Максимальная урожайность была получена на контрольном варианте картофеля сорта Миа - 156,8 ц/га. Наибольшая урожайность была получена на сорте картофеля Миа на варианте с обработкой Кинг Комби (0,4 л/т) – 184,7 ц/га. Анализ урожайности на вариантах с обработкой по всем сортам показал увеличение урожайности в 1,1-1,2 раза, что подтверждается достоверным превышением показателя урожайности над контролем ( $HCP_{0,95}=9,5$ ). Самая высокая товарность была получена на сорте Коломба на варианте с обработкой Кинг Комби (0,4 л/т) и составила 88%.

Обработка клубней картофеля препаратами Акиба – 1 л/т и Кинг Комби – 0,4 л/т позволяет снизить вред наносимый картофелю колорадским жуком и личинками жуков щелкунов. В контрольном варианте применялся механический способ по сбору личинок колорадского жука.

Хозяйственная эффективность при применении препарата Акиба

– 1 л/т составила по сортам от 110,4% по сорту Миа до 119,9% по сорту Балтик роуз. Препарат Кинг Комби – 0,4 л/т при обработке клубней защищает и от ряда болезней, по нему хозяйственная эффективность варьировала от 117% сорта Миа и Пила до 123,5% сорт Балтик роуз. Сорт Балтик роуз на богаре в условиях засухи резко снизил урожайность.

Применение выше названных препаратов, способствовало росту массы клубней и выходу товарной продукции.

Проведенные исследования в условиях 2020 года позволяют выявить высокоурожайный сорт Миа и высокотоварный сорт Коломба с последующей их рекомендацией для возделывания сельхозтоваропроизводителями.

#### Список литературы:

1. Колобаев, В.А. Межвидовые гибриды картофеля, подавляющие размножение фитофторы / В.А. Колобаев // Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения. - СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2009. - С. 50-59.

2. Половникова, В.В. Изучение проявления болезней картофеля в условиях Курганской области // В.В. Половникова, Д.Р. Чуб // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (3 апреля 2018 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 118-121.

3. Порсев, И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья. Монография. - Шадринск: ОГУП «Шадринский дом печати», 2009. -320 с.

4. Порсев И.Н., Немирова Н.А., Субботин И.А., Балуева Н.П., Торопова Е.Ю. Фитосанитарный мониторинг и значение сорта в интенсивной технологии возделывания картофеля в ЗАО «Картофель» Курганской области. - Вестник Курганской ГСХА, 2017. - № 4 (24). - С. 57-61.

## **Вредители кукурузы в центральной зоне Краснодарского края**

*Прасолова А.Э.  
ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»  
(г. Краснодар, Россия)*

[Prasolova A.E. Pests of corn in the central zone of Krasnodar Territory]

**АННОТАЦИЯ.** На посевах кукурузы выявлено пять видов вредителей, из которых наибольшую опасность представляли хлопковая совка и стеблевой мотылек. Изучена фенология и вредоносность вредителей.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хлопковая совка, стеблевой мотылек, агроценозы, кукуруза, мониторинг.

**ANNOTATION.** Five species of pests on maize crops were identified, of which the cotton bollworm and stem moth were the most dangerous. Phenology and harmfulness of pests are studied.

**KEYWORDS:** cotton bollworm, stem moth, agrocenosis, corn, monitoring.

Кукуруза является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, которые производятся в Краснодарском крае. Для получения стабильных урожаев и высокого качества зерна необходимо соблюдать технологии производства, в том числе вовремя и правильно проводить защитные мероприятия против патогенных организмов [1,4]. В связи с различными предшественниками, технологиями возделывания и климатическими особенностями региона список вредных организмов и их вредоносность может меняться, поэтому исследования в данном направлении всегда актуальны.

Исследования проводились в агробиоценозе кукурузы в течение всего периода вегетации в 2019 году на полях ОАО «Рассвет» Усть-Лабинского района. Фитосанитарный мониторинг проводился с использованием стандартных методик качественного и количественного учета [2]. Лабораторная идентификация отловленных объектов произведена с помощью Определителя насекомых Юга России [3].

В результате исследований на полях было отмечено пять видов вредителей, по два из которых относятся к отрядам чешуекрылые и жесткокрылые насекомые, и один вид к равнокрылым. В начале веге-

тации кукурузы на посевах был отмечен щелкун тёмный (*Agriotes obscurus* L.). Он повреждал высаженные семена и всходы растений. Позже, фазу вымётывания на растениях были отмечены имаго и личинки пяденицы (*Lema melanopus* L.). В это же время началось заселение посевов кукурузы стеблевым мотыльком (*Ostrinia nubilalis* Hubn.) и хлопковой совкой (*Helicoverpa armigera* Hubn.). В фазу цветения початков была замечена кукурузная тля (*Rhopalosiphum maidis* Fitch.).

Увеличение численности стеблевого мотылька в последние годы наблюдается из-за ряда факторов: теплая зима, жаркое лето, несоблюдение хозяйствами севооборотов. Отмечено развитие двух полных поколений. Зимовали гусеницы внутри крупностебельных растений и находились в диапаузе до середины мая. Во вторую декаду мая личинки вышли из зимовки. Начало лёта имаго и откладка яиц были зафиксированы в середине июня. Откладка яиц отмечалась через 4 дня после вылета имаго и приходилась на выбрасывание метёлки. Самки откладывали яйца на нижнюю сторону листа черепицеобразно группами по 15-60 штук. Эмбриональное развитие длилось 7 дней.

Стоит отметить, что гусеницы гигрофильны и сразу стремились перейти на питание внутри растений. Начало отрождения гусениц 1 поколения наблюдались в третьей декаде июня. Питание в этой стадии отмечалось внутри листовой воронки. Отрождение гусениц второго поколения совпало с цветением кукурузы и пришлось на 1 декаду августа. Основной вред гусеницы *O. nubilalis* наносили, внедряясь в стебель, а также питаясь пыльниками метёлок.

Развитие гусениц было растянуто и длилось в среднем до 30 дней. Развитие второго поколения было отмечено с первой декады августа и до второй декады сентября. Гусеницы сосредотачивались в нижней части стебля, чтобы уйти в диапаузу. Численность вредителя в фазу цветения достигала до 2-х личинок на одно растение, что значительно превышало ЭПВ. Это потребовало обработки химическими инсектицидами.

В 2019 году также сложились оптимальные погодные условия для развития хлопковой совки. Куколки вышли из диапаузы в первой декаде мая. Лёт бабочек был растянут, и длился 45 дней. Спаривание и откладка яиц начались через 3 дня после вылета и продолжались более двух недель. Самки первого поколения откладывали яйца на сорняки и овощные культуры. Имаго второго поколения перелетали на посевы кукурузы и откладывали яйца на появившиеся метёлки. Первые гусеницы появились через 5 суток после яйцекладки.

Во втором поколении яйцекладка наблюдалась также на пестичных нитях початка. Отродившиеся гусеницы сначала питались нитями



рылец, затем проникали в сам початок, где съедали формирующееся зерно. В результате початки загнивали, количество и качество зерна снижалось.

В фазу восковой спелости на посевах кукурузы гусениц хлопковой совки не было обнаружено, в связи с уходом в почву на окукливание. Данный период выпал на вторую декаду сентября. В 2019 году ЭПВ *H. armigera* был значительно превышен и составлял в среднем 1,9 гусениц на растение. Потребовалась инсектицидная обработка посевов. Для снижения численности вредителя в фазе имаго можно использовать феромонные и световые ловушки [5].

#### Список литературы

1. Замотайлов, А. С. История и методология биологической защиты растений: учеб. пособие / А. С. Замотайлов, И. Б. Попов, А. И. Белый // – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 263 с.
2. Кустов, С.Ю. Сбор, учёт и коллекционирование насекомых / С.Ю. Кустов, В.В. Гладун, И.Б. Попов, А.И. Белый // – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. Краснодар, 2020. – 82 с.
3. Определитель насекомых юга России: учеб. пособие / ред. К.С. Артохин. – Ростов н/Д: Foundation, 2016. – 1036 с.
4. Попов, И. Б. Применение микроорганизмов в защите растений: учеб. пособие / И.Б. Попов, А.И. Белый, А.С. Замотайлов // – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 125 с.
5. Pachkin A., Kremneva O., Zelensky R., Kurilov A., Danilov R., Popov I. Comparative assessment of the efficiency of light traps of various design in corn agrocenosis // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019. 2019.

## Использование инсектицидов на кукурузе в ЦЧР

Разумейко И.Н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений» (п. Рамонь, Россия)

[Razumeyko I. N. Use of insecticides on maize in the CDR]

**АННОТАЦИЯ.** Показана биологическая и хозяйственная эффективности инсектицидов на основе различных действующих веществ в борьбе с вредителями кукурузы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кукуруза, вредители, инсектициды, эффективность.

**ANNOTATION.** The biological and economic effectiveness of insecticides from different classes of chemical compounds in the control of maize pests is shown.

**KEYWORDS:** corn, pests, insecticides, efficiency.

В связи с ростом применения ресурсосберегающих технологий возделывания кукурузы, основанных на минимизации обработки почвы, произошло значительное увеличение распространенности и вредоносности таких фитофагов как хлопковая совка, стеблевой мотылек и тля.

Опасным вредителем в течение вегетационного периода кукурузы является тля. Вредитель высасывает сок из молодых стеблей, вызывая их скручивание, деформацию, обесцвечивание листьев и увядание, что приводит к отставанию растений в росте и задержке цветения. При повреждении метелок и початков существенно снижается урожай зерна.

Стеблевой кукурузный мотылек (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) наиболее сильно вредит кукурузе. Гусеницы проделывают внутри стеблей ходы с отверстиями, повреждают листовые влагалища, метелки и початки. Поврежденные стебли легко переламываются, растения легче поражаются болезнями.

Гусеницы хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) проникают внутрь обертки и, прокладывая внутри початков ходы, выедают зерна. Обнажение верхних частей початков облегчает доступ воды, способствует поражению грибными заболеваниями.

Вред, наносимый посевам кукурузы, многосторонен и включает-

ся не только в потерях урожая, но и в снижении качества зерна и зеленой массы. Поэтому важным элементом технологии ее возделывания является защита от вредителей с использованием современных инсектицидов.

Для защиты кукурузы от основных фитофагов изучалась биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов Кинфос, Эсперо, Клонрин, Борей Нео, Кунгфу Супер и Амплиго из разных классов химических соединений.

Среди вредителей в агроценозе кукурузы отмечалась хлопковая совка с численностью 0,5-0,7 гусениц/10 растений, стеблевой мотылек

9. 1-1,2 гусеницы/растение и тля с заселенностью растений 20-25 %. Установлено, что против хлопковой совки эффективность инсектици-

дов на 14 день после обработки составила 67,5-77,9 %, кукурузного стеблевого мотылька – 62,6-81,4 %, тли – 90,5-96,2 %. При этом, по отношению к тле высокую активность показали инсектициды Кинфос, Эсперо, Клонрин и Кунгфу Супер, к хлопковой совке и кукурузному стеблевому мотыльку – Борей Нео и Амплиго.

Эффективность инсектицидов против вредителей зависит от сроков их применения. Так, при обработке в фазе 7-9 листьев кукурузы высокий инсектицидный эффект был получен только по отношению к тле, при обработке в фазе выметывания метелки – цветения – к хлопковой совке и кукурузному стеблевому мотыльку.

При двукратном применении (ф. 7-9 листьев + выметывание метелки – цветение) эффективность против тли повышалась на 7,8 % по сравнению с первой обработкой и на 10,9 % – со второй, против хлопковой совки – на 11,1 %, кукурузного стеблевого мотылька – 9,1 %.

Защитные обработки кукурузы инсектицидами способствовали увеличению урожайности на 6,8-13,1 %, массы зерна с 1 початка – на 10,8-13,9 %, массы 1000 зерен – 8,1-13,4 % по отношению к контролю.

Таким образом, опрыскивание посевов кукурузы инсектицидами, позволяет контролировать развитие и вредоносность фитофагов, предотвращать существенные потери урожая и обеспечивать высокое качество продукции.

## Современные фунгициды для защиты капусты белокачанной от альтернариоза

Ревкова М.А., Кунгурцева О.В.  
ФГБНУ "Всероссийский институт защиты растений"; ООО "ИЦЗР",  
(г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия)

[Revkova M. A., Kungurtseva O. V. Modern fungicides for protection of  
cabbage against Alternaria]

**АННОТАЦИЯ.** Капуста в нашей стране по праву считается главной овощной культурой. Наиболее вредоносным и часто встречающимся заболеванием на капусте является альтернариоз. Применение фунгицидов способствует эффективной борьбе с данным заболеванием. Наши исследования были направлены на изучение биологической эффективности препаратов Сигнум, ВДГ и Луна Экспириенс, СК.  
**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** капуста белокачанная, альтернариоз, фунгициды, защита растений.

**ANNOTATION.** White cabbage in the conditions of the Russian The most harmful and common disease on cabbage is alternariasis. The use of fungicides contributes to the effective fight against this disease. Our research was aimed at studying the biological effectiveness of the drugs Signum, EDG and Luna Experience, SC

**KEY WORDS:** white cabbage, alternariasis, fungicides, plant protection.

Капуста белокачанная в условиях Российской Федерации является наиболее распространенной овощной культурой, как по посевным площадям, так и по объему валовой продукции, особенно на северо-западе страны. Капуста - это один из основных источников биологически активных веществ, белков и органических веществ [1].

Наличие сортового разнообразия по спелости, а также способность к продолжительному хранению позволяет иметь свежую продукцию в течение круглого года [2].

Получению высоких урожаев культуры мешают болезни, среди которых наиболее распространенной (до 70%) является альтернариоз. Возбудитель - гриб *Alternaria brassicae* (Sacc.). Распространен повсеместно, поражает капусту, рапс, реже другие растения сем. капустных. Заболевание, вызванное этим патогеном, может приводить к значи-

тельными потерям урожая семян и товарной капусты [3].

Важным аспектом ограничения развития данного заболевания являются своевременные обработки посадок капусты фунгицидами.

В Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов в настоящее время предлагается достаточно узкий ассортимент средств защиты растений капусты от альтернариоза [4]. Поэтому необходимо совершенствовать ассортимент фунгицидов для защиты данной культуры в борьбе с этим вредоносным и распространенным заболеванием. Изучение биологической и хозяйственной эффективности препаратов Сигнум, ВДГ (267 г/кг боскалида + 67 г/кг пираклостробина) и Луна Экспириенс, СК (200 г/л флуопирама+200 г/л тебуконазола) проводили в 2014-2015 годах против альтернариоза на капусте белокочанной в 3-х почвенно-климатических зонах Российской Федерации. Опыты были заложены в соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве (2009) [5].

Нами было установлено, что наилучшие результаты по эффективности против альтернариоза были получены в Московской области.

Фунгицидные обработки посадок капусты проводили при появлении первых признаков болезни. В варианте с применением препарата Сигнум, ВДГ (1,2 л/га при трехкратном применении) и Луна Экспириенс, СК (1,0 л/га при двухкратном применении) средняя биологическая эффективность препаратов против альтернариоза через 14 дней после последнего опрыскивания растений достигала 91% при развитии болезни в контроле 9,5-11%.

В Саратовской и Ленинградской областях применение фунгицидов Сигнум, ВДГ и Луна Экспириенс, СК также снижало развитие альтернариоза, но в меньшей степени (на 59-71%). Развитие болезни в контроле в среднем за 2 года достигало 6,5-22,2%.

За годы исследований хозяйственный эффект от использования данных препаратов колебался в пределах от 3 до 10%.

Полученные данные свидетельствуют, что включение изученных препаратов в систему защиты капусты белокочанной позволит расширить ассортимент применяемых фунгицидов на данной культуре, а также успешно снижать вредоносность альтернариоза и получать товарную продукцию лучшего качества.

#### Список литературы

1. Асякин Б.П. Биологическое обоснование защиты капусты, возделываемой по безрассадной технологии, от комплекса вредных организмов // Вестник защиты растений. – 2015, № 2. – С. 48–52.

2. Попов Ф.А. Болезни капусты при хранении // Защита и карантин растений. - 2011, №2. - С. 45-47.

3. Ганнибал Ф.Б., Гасич Е.Л. Возбудители альтернариоза растений семейства крестоцветные в России: видовой состав, география и экология // Микология и Фитопатология. – 2015. – Т. 43., Вып. 5 – С. 447-456.

4. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации // Приложение к журналу "Защита и карантин растений" - 2020, - 256-294.

5. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – 2009. СПб: ВИЗР. 378 с.

УДК 635.342:632.78

## **Оценка применения инсектицидов в посадках капусты белокочанной**

*Романовский С.И., Волчкевич И.Г., Вабищевич В.В., Косыхина О.И.  
РУП «Институт защиты растений» (Беларусь, Прилуки)*

[Romanovsky S. I., Volchkevich I. G., Vabishchevich V. V., Kosygina O. I. Evaluation of the use of insecticides in white cabbage plantings]

**АННОТАЦИЯ.** Дана оценка эффективности инсектицидов Авант, КЭ, Герольд, ВСК, Волиам Тарго, КС, Кораген, КС и Фуфанон, КЭ в контроле численности чешуекрылых вредителей капусты белокочанной.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** капуста, инсектицид, чешуекрылые вредители

**ANNOTATION.** An assessment of efficiency of insecticides Avant, CE, Herold, FRC, Voliam Targo, KS, Koragen, KS and Fufanon, CE in the control of number of lepidopterous cabbage pests was carried out.

**KEY WORDS:** cabbage, insecticides, lepidopterous cabbage pests.

В Республике Беларусь ущерб посадкам капусты белокочанной ежегодно наносят вредители из отряда *Lepidoptera*, вредоносность которых в отдельные годы может достигать 70 %. Видовой состав фитофагов включает: капустную совку (*Mamestra brassicae* L.), капустную (*Pieris brassicae* L.) и репную белянок (*Pieris rapae* L.), а также капуст-

ную моль (*Plutella maculipennis* Curt.). Вредящей стадией являются гусеницы чешуекрылых всех возрастов.

Наиболее опасным периодом появления вредителей в посадках капусты является фаза листовой мутовки, когда гусеницы способны повреждать внутренние листья и верхушечную почку, препятствуя дальнейшему развитию и формированию кочана. Учитывая сроки вылета первых поколений фитофагов, фенологию развития культуры, стоит отметить, что наиболее уязвимыми для повреждения являются среднепоздние и поздние сорта (гибриды), так как пик численности гусениц зачастую приходится на начало их вегетации.

Высокая вредоносность и видовое разнообразие чешуекрылых вредителей в посадках капусты белокочанной послужили предпосылкой для проведения оценки применения инсектицидов различных химических классов в агроценозах культуры.

Изучение эффективности средств защиты против чешуекрылых фитофагов проведено в агроценозах капусты белокочанной средне- и позднеспелых сортов (Зимовая) и гибридов (Зенон, Агрессор) в РУП

«Институт защиты растений» в 2019–2020 гг., выращиваемой рассадным способом (40 тыс. растений/га). Вид опыта – мелкоделяночный, площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, повторность – 4-кратная, расположение вариантов – рендомизированное. Закладку и проведение опытов осуществляли согласно «Методических указаний...» [1]. Технология возделывания культуры общепринятая в Беларуси.

Инсектициды Авант, КС (индоксакарб 150 г/л) (0,25 л/га), Кораген, КС (хлорантранилипрол, 200 г/л) (0,2 л/га), Фуфанон, КЭ (малатион, 570 г/л) (1,2 л/га), Герольд, ВСК (дифлубензурон, 240 г/л) (0,15 л/га) и Волиам Тарго, СК (абамектин 18 г/л + хлорантранилипрол 45 г/л) (0,8 л/га) вносили двукратно: первое опрыскивание проведено в фазе листовой мутовки (ВВСН 38), второе – в конце фазы листовой мутовки–начало образования рыхлого кочана (ВВСН 42).

Для расчета биологической эффективности препаратов использовали формулу Аббота, которая интегрирует влияние факторов, определяющих естественную смертность гусениц в варианте без обработки, хозяйственной эффективности – сопоставляли величины сохраненного урожая в сравнении с контролем.

Результаты оценки показали высокую биологическую эффективность (97,0–100 %) инсектицида Авант, КЭ против комплекса чешуекрылых фитофагов уже на 3-й день после первой обработки. Эффективность препарата сохранялась и на 10-е сутки после опрыскивания и составляла 80,0–96,3 %. Двукратное применение инсектицида Авант,

КЭ способствовало снижению численности капустной моли от 91,0 до 99,9 %, капустной совки – от 87,0 до 100 % и репной белянки – от 80,0 до 100 %.

При опрыскивании препаратом Герольд, ВСК полученные показатели не уступали Аванту, КЭ по эффективности и продолжительности защитного периода в отношении изучаемого комплекса чешуекрылых вредителей капусты. Так, биологическая эффективность инсектицида на 3-й день наблюдений после первой обработки, против капустной моли достигала 95,1 %, капустной совки – 90,0 %, репной белянки – 100 %. При возобновлении численности фитофагов на 10-й день оценки, отмечено снижение активности инсектицида Герольд, ВСК против капустной совки и репной белянки до 78,0 % и 60,0 %. В то время как его действие в отношении капустной моли оставалось на уровне – 92,0 %. Двукратное применение изучаемого препарата обеспечивало высокую эффективность (96,6–99,3 %) даже на 21-й день наблюдений.

Оценка биологической эффективности препарата Фуфанон, КЭ, показала, что при превышении пороговой численности капустной моли в момент проведения опрыскивания, гибель вредителя варьировала от 63,6 % (на 3-и сутки после однократного опрыскивания) до 91,0 % (на 7-е сутки после двукратного). При пороговой численности капустной совки и репной белянки эффективность инсектицида достигала 31,6–88,9 % и 55,6–82,3 % соответственно.

Результаты оценки эффективности инсектицида Волиам Тарго, СК на 14-е сутки, как после однократного, так и после двукратного применения, показали снижение численности капустной моли на 88,9–95,0 %, капустной совки – 90,0–91,4 %, репной белянки – 95,7–97,5 % соответственно.

Следует отметить, что биологическая эффективность препарата Кораген, КС была на уровне Волиам Тарго, СК и варьировала от 91,4 до 100 %.

Результаты оценки хозяйственной эффективности изучаемых инсектицидов позволили определить повышение урожайности кочанов капусты белокочанной от 18,2 до 70,2 ц/га в зависимости от применяемого средства защиты.

Таким образом, исследования, проведенные в 2019–2020 гг. на фоне различной динамики развития вредителей из отряда *Lepidoptera*, показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность изучаемых инсектицидов. Определено, что эффективность препаратов Герольд, ВСК и Авант, КЭ не зависела от начальной плотности популяций вредителей и достигала 98,7–100 %. Отмечена длительная ин-



сектицидная активность препаратов на основе хлорантранилипрола, которая варьировала от 88,9 % до 100 % в зависимости от вида фитофага с превалярованием двухкомпонентного Волиам Тарго, КС. Следует отметить, что действие инсектицида Фуфанон, КС на чешуекрылых вредителей являлось кратковременным по сравнению с данными рассматриваемых показателей у препаратов Авант, КС и Герольд, ВСК и не превышало 7-и дней после обработки с последующим резким снижением защитного эффекта.

#### Список литературы

1. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, радентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л. И. Тrepашко. — Несвиж, 2009. — 320 с.

УДК 632.4.01/.08

## **Оценка экспортного потенциала сои Дальнего Востока России, основанная на фитосанитарных требованиях стран-импортеров**

*Ручков Е.Р.*

*ФГБУ «ВНИИКР» (Московская обл., р.п. Быково, Россия)*

[Ruchkov E.R. Analysis of the export potential of soybeans in the Russian Far East, based on the phytosanitary requirements of the importing countries]

**АННОТАЦИЯ:** При проведении фитосанитарных обследований полей сои Дальнего Востока выявлены фитопатогены, регулируемые перечнями основных стран-импортёров сои, присутствие которых может повлиять на фитосанитарное качество экспортируемой продукции.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** обследование полей, фитопатоген, фомопсис сои, экспорт сои.

**ANNOTATION:** When conducting phytosanitary surveys of soybean fields in the Far East, quarantine species of phytopathogens were identified, the presence of these species in soybean seed lots reduces their export potential.

**KEYWORDS:** field survey, phytopathogen, soybean phomopsis, soy-

bean export.

Соя одна из основных сельскохозяйственных культура, способная обеспечить население и животноводческую отрасль АПК жировой и белковой продукцией растительного происхождения. В последние годы увеличивается интерес к этой культуре, не только внутри страны, но и за её пределами. Для успешной конкуренции на международных рынках отечественная соя должна соответствовать международным стандартам качества, в том числе фитосанитарным требованиям стран-импортеров. Последние крупные мониторинги полей и инвентаризация фитопатогенов на них проводились более 30 лет назад.

Согласно данным таможенной службы, за последние 3 года основным импортером отечественной сои являлся Китай, его доля из общего экспорта сои России составляет в среднем около 76% от общего объема. Основные регионы возделывания сои традиционны регионы Дальневосточного федерального округа. Экспорт сои из округа за последние 3 года составляет в среднем 73% от общего экспорта отечественной сои, а именно в Китай 93%.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к ввозимой на территорию Китая зернобобовой продукции партии сои, должны быть свободны от *Phomopsis longicolla* Hobbs; *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* Athow & Caldwell; *Phytophthora sojae* Kaufm. & Gerd (по данным Россельхознадзора).

В ходе проведенных нами обследований полей сои ДФО при лабораторных исследованиях были выявлены районы Амурской области и Приморского края с присутствием в посевах сои *Phomopsis longicolla* Hobbs. Доля районов с обнаруженным экспортно значимым видом для Приморского края составляет 36 %, Амурской области 25 %.

*P. longicolla* чаще определяют, как возбудителя болезни семян сои, но патоген также поражает и другие части растения. Наибольший ущерб от него был зафиксирован в Америке в 2009г. (Koening, 2010).

На данном этапе присутствие этого вида на полях сои в России не вызывает массовой эпифитотий. Однако сильно влияет на сокращение экспортного потенциала отечественный сои для главного её импортера.

#### Список литературы

1. Таможенная статистика внешней торговли РФ - <http://stat.customs.ru/analysis> (дата обращения 20.04.2021)
2. Россельхознадзор - <https://fsvps.gov.ru/fsvps/importExport/china/exportGrain.html> (дата обращения 17.05.2021)

3. Koenning S. R., Wrather J. A. Suppression of soybean yield potential in the continental United States by plant diseases from 2006 to 2009 //Plant Health Progress. – 2010. – Т. 11. – №. 1. – С. 5.

УДК 632.7:632.95.02

## **Особенности защиты промышленных насаждений яблони от доминирующих фитофагов в условиях Республики Крым**

*Рыбарева Т.С.*

*Южный филиал ФГБУН «Всероссийский центр карантина растений»,  
(Республика Крым, г. Симферополь)*

[Rybareva T.S. Features of protection of industrial plantations of apple trees from pests that prevail in the conditions of the Republic of Crimea]

**АННОТАЦИЯ.** Приведены данные по особенностям защиты яблоневых насаждений от наиболее экономически значимых фитофагов в Республике Крым.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** система защиты, пороги вредности, доминирующие фитофаги.

**ANNOTATION.** The information on the features of the protection of apple plantations from the most economically significant pests in the Crimea is presented.

**KEY WORDS:** protection system, thresholds of harm, pests.

Потери урожая промышленных насаждений от комплекса вредителей при отсутствии защитных мероприятий могут превышать 70-80 % [1].

В состав доминирующих фитофагов яблони ежегодно входит пять-шесть видов насекомых и клещей. Некоторые из них вредят на протяжении всего периода вегетации, наличие других приурочено к определенным фенофазам. В весенние месяцы яблоня заселяется максимальным количеством видов одновременно.

Одним из экономически значимых вредителей является яблонная плодожорка *Cydia pomonella* L., в Крыму с 2000 года развивающаяся в трех полных генерациях. На участках без инсектицидных обработок в отдельные годы поврежденность плодов *C. pomonella* достигала 90% [1].

Начиная с 2016 года, установлена непрерывность лета имаго, тогда как ранее между поколениями отлов бабочек прекращался. В связи с этим, препарат с.д. дифлубензурон из группы ингибиторов синтеза хитина овицидного действия эффективно применять в системе защитных мероприятий не трехкратно, как было принято ранее, а перед началом вылета первого поколения, один раз за сезон.

Не смотря на насыщенные системы защиты, в 2020 году поврежденность плодов на отдельных участках в трех хозяйствах двух агроклиматических районов Крыма первым поколением *C. pomonella* достигла 10%. Биологическая эффективность нового системного ларвицида с д.в. флубендиамид на фоне высокой численности *C. pomonella* составила 99,0 - 99,9 %. На участках, где был применен данный препарат не были выявлены даже поверхностные повреждения фитофагом.

В Красногвардейском районе Крыма на участке 20 га был применен метод дезориентации самцов *C. pomonella* путем однократного вывешивания 500 диспенсеров с феромоном вредителя на 1 гектар сада. На опытном участке было проведено 2 инсектицидные обработки, так как были отловлены единичные особи фитофага. Повреждение плодов в съемном урожае не превышало 0,6%, что в 5 раз ниже, чем в эталоне при 10-ти кратном применении инсектицидов. Биологическая эффективность метода составила 98,0%.

Из комплекса доминирующих видов тлей наиболее вредоносной является кровяная - *Eriosoma lanigerum* Haum. В 2015-2019 гг. данный вид повреждал яблоню во всех плодородческих районах Крыма. Из-за гибели 95 % личинок в период возвратных заморозков, в 2020 году вредитель был выявлен только в садах Бахчисарайского и Нижнегорского районов. Плотность популяции составляла всего 5-8 особей/10 погонных см побегов по сравнению с 2019 годом, когда численность колебалась от 906 до 1267 особей/10 погонных см [2].

Борьба с *E. lanigerum* затруднена, из-за наслоения защищенных восковым налетом особей. Так, в Бахчисарайском районе, при численности популяции 8-10 колоний /100 пог. см. эффективность обработок фосфорорганическими препаратами с рекомендованными нормами расхода не превышала 70%. Эффективным против *E. lanigerum* стало комплексное сочетание неоникотиноидов - имидоклоприда в системе фертигации и обработки колоний имидоклопридом + спиротетрамат, примененное в яблоневых насаждениях Кировского района в 2019 году. В сентябре, через месяц после обработки, уходящих в диапаузу особей выявлено не было. На участках, где был применен только неоникотиноид, в диапаузу ушло 35% особей.

Заселение яблони клещами сем. Tetranychidae в Крыму наблюда-

ется ежегодно, начиная с 50-х годов прошлого века. Потери урожая вследствие вредоносной деятельности паутиных клещей могут составлять от 20 - 50 %, до 65 - 75 % [1,3].

Видовой состав Tetranychidae варьирует в зависимости от межвидовой конкуренции, акарицидных обработок, миграции популяций с прилегающих территорий и сорной растительности.

При планировании защитных мероприятий следует учитывать вид клеща-фитофага, его численность, состав популяции, количество очагов.

Начинать защиту от *P. ulmi* следует в весенний период, применяя препараты овицидного действия до начала отрождения личинок. Так, в Нижнегорском районе весенняя обработка акарицидом с д.в. клофентезин была проведена на момент отрождения 20 % личинок *P. ulmi*. В результате, в первой декаде мая плотность популяции вредителя превысила ЭПВ и составила 6,6 особей/лист.

Защиту плодовых насаждений от *A. viennensis* следует начинать в весенний период на момент 100% выхода самок из мест диапаузы. В 2019-2020 годах выход *A. viennensis* из мест диапаузы был растянутым из-за неустойчивых погодных условий. В Бахчисарайском районе акарицидная обработка была проведена в первой декаде апреля, когда выход самок составил 48%. По завершению миграции особей из-под коры, на участке были выявлены массовые очаги фитофага и обработку пришлось повторить. В Нижнегорском районе акарицид был применен после 100% выхода *A. viennensis*. В результате проведенной обработки удалось избежать массового размножения вредителя до середины июля.

Проводить защитные мероприятия от клещей-фитофагов следует по достижению их численности пороговой, за исключением периодов, неблагоприятных для популяции, когда ее развитие идет ускоренными темпами. Для избежания появления резистентных рас не следует применять препараты с одним действующим веществом более одного-двух раз за сезон.

Таким образом, для повышения эффективности защиты промышленных насаждений яблони, следует учитывать особенности развития, биологии и фенологии основных экономически значимых фитофагов.

#### Список литературы:

1. Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Рыбарева Т.С., Корж Д.А. Важнейшие фитофаги садовых агроценозов Крыма. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2020. – 352 с.
2. Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Данильчук А.А. Видовой со-

став тлей в плодовых насаждениях Крыма.// В книге: Актуальные проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных и лесных культур. 2020. С. 86-87.

3. Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Рыбарева Т.С., Балицкий Н.В. Влияние акарицидов на и изменение структуры акарокомплекса клещей-фитофагов. / Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2017. № 123. С. 58-64.

УДК 632.51:632.95.027:633.853.52

## **Отечественный гербицид Каспер, ВРК для защиты посевов сои**

*Савва А. П.*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)*

[Savva A. P. Domestic herbicide Casper, VRK for the protection of soybean crops]

**АННОТАЦИЯ.** Оценена биологическая и хозяйственная эффективность отечественного гербицида Каспер, ВРК на посевах сои. Установлено, что новый препарат высокоэффективно (85...100%) подавляет одно-летние двудольные сорные растения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, гербицид, сорная растительность, эффективность, урожайность.

**ANNOTATION.** The biological and economic efficiency of the domestic herbicide Casper, in the Republic of Kazakhstan on soybean crops, was evaluated. It was found that the new drug is highly effective (85...100%) suppresses annual dicotyledonous weeds.

**KEY WORDS:** soy, herbicides, weeds, efficiency, yield.

Соя (*Glycine max*) – ценная продовольственная и кормовая сельскохозяйственная культура. В Краснодарском крае площадь под ее посевами составляет более 200 тыс. га. Одним из главных факторов, лимитирующих полученного полноценного урожая сои, выступает засоренность посевов, особенно она вредоносна на первых этапах развития культуры. В настоящее время наиболее эффективным способом борьбы с сорной растительностью является применение различных гербицидов. Преимущество этого метода – высокая

биологическая эффективность и быстрая окупаемость привели к тому, что эта технология практически применяется во всех регионах мира.

В настоящее время ассортимент гербицидов, применяемых на посевах сои, довольно обширен [1]. Однако, по-прежнему актуальным является поиск и улучшение новых средств защиты от сорной растительности [2].

Целью исследований являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности нового отечественного гербицида Каспер, ВРК ООО «Агро Эксперт Групп» на посевах сои в условиях Краснодарского края.

Эксперименты проводили в полевом севообороте Федерального научного центра биологической защиты растений (2018-2019г.г.) по методическим указаниям регистрационных испытаний гербицидов в сельском хозяйстве [3]. Почва опытного участка – чернозем выщелочный, гранулометрический состав – легкосуглинистый, содержание гумуса в пахотном горизонте – 3,39 %, рН<sub>водн.</sub> - 6,9 ед. сорная растительность в опытах была представлена: ежовником обыкновенным (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv), щетинником сизым (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.), амброзией полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.), щирицей назадзапрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) и марью белой (*Chenopodium album* L.).

Исходная засоренность в среднем составляла 87 экз./м<sup>2</sup>. Обработку гербицидами проводили в период 2-3 тройчатых листьев сои согласно схеме опыта, которая включала испытываемый гербицид Каспер, ВРК и эталон Пульсар, ВР в нормах применения 0,75 и 1,0 л/га, вариант без гербицидов (контроль). Эффективность препарата оценивали по снижению количества и массы сорняков, а также по изменению урожайности зерна культуры в сравнении с контролем.

Статистическую обработку полученных данных по урожайности проводим методом дисперсионного анализа при использовании MS EXCEL.

Данные полученные в полевых опытах свидетельствуют о том, что применение 0,75 л/га гербицида Каспер, ВРК обеспечило 85-93% подавления числа и массы однолетних двудольных и злаковых сорных растений. При увеличении нормы применения испытываемого препарата до 1,0 л/га наблюдался 100% гербицидный эффект. При этом отрицательного действия на культуре не наблюдалось и было дополнительно получено 59,9...67,1% урожая в сравнении с контролем без гербицидов.

### Список литературы

1. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Справочное издание, 2020. – 829 с.

2. Спиридонов Ю.Я., Жемчужин С. Г. Современное состояние проблемы изучения применения гербицидов (Обзор публикаций за 2011-2013 гг.) // Агрохимия. – 2016. – №5. – С. 76-85.

3. Методические рекомендации по проведению регистрационных испытаний гербицидов / под ред. В. И. Долженко. Санкт-Петербург: ВИЗР, 2020. – 80с.

УДК 632.951.2

## **Изучение динамики разрушения остаточных количеств тиаметоксама и лямбда-цигалотрина, действующих веществ, применяемых в смеси, КС (141 г/л тиаметоксама + 106 г/л лямбда-цигалотрина) в зерновых колосовых культурах**

*Савушкин Ю.Н., Панов Е.Ю., Попов А.В., Поликарпов А.С.  
ФГБОУВО «Российский Государственный Аграрный Университет -  
МСХА им. К.А. Тимирязева» (г. Москва, Россия)*

[Savushkin Y.N., Panov E.Y., Popov A.V., Polikarpov A.S. Study of the dynamics of destruction of residual amounts of thiamethoxam and lambda-cyhalothrin, active substances used in the mixture, CS (141 g/l thiamethoxam + 106 g/l lambda-cyhalothrin) in cereal crops]

**АННОТАЦИЯ.** Динамику разрушения остатков пестицидов в растениях изучают с целью определения длительности их сохранения в растениях. На основании полученных данных оцениваются дозы применения пестицидов, с целью разложения их остатков в конкретных почвенно- климатических условиях до получения урожая.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Остаточные количества, динамика разрушения, действующие вещества, зерновые колосовые культуры.

**ANNOTATION.** The dynamics of the destruction of pesticide residues in plants is studied in order to determine the duration of their preservation in plants. On the basis of the obtained data, the doses of pesticides are estimated in order to decompose their residues in specific soil and climatic



conditions before the harvest.

**KEY WORDS:** Residual quantities, dynamics of destruction, active substances, cereal crops.

Для изучения динамики разрушения остаточных количеств смеси тиаметоксама и лямбда-цигалотрина в зерновых колосовых культурах, был заложен опыт на 2 года, с посевом озимой пшеницы в 3-ей почвенно- климатической зоне.

Была проведена двукратная обработка посевов озимой пшеницы смесью, КС (141 г/л Тиаметоксама + 106 г/л лямбда-цигалотрина) с нормой расхода 0,2 л/га. Обработка проводилась в период вегетации.

Отбор проб для анализа, проводился в день обработки, через 14, 28, 38, 48 дней после последней обработки. Пробы отбирались отдельно с каждой делянки по вариантам, из них готовился средний образец (по одному на вариант) и в лаборатории отбирались две аналитические пробы на один образец.

Отобранные пробы зеленой массы, зерна и соломы были доставлены в лабораторию в замороженном виде и далее хранились при температуре - 18°C в морозильной камере до дня выполнения анализа.

Перед анализом образцы зеленой массы, зерна и соломы измельча- лись при помощи «Robot Coupe» с добавлением сухого льда.

Для определения содержания тиаметоксама в анализируемых пробах использовали МУК 4.1.1142-02 «Определение остаточных количеств тиаметоксама и его метаболита (ЦГА 322704) в воде, почве, картофеле, зерне и соломе зерновых колосовых культур, яблоках, огурцах, томатах, перце, баклажанах, горохе и сахарной свекле методом высокоэффективной жидкостной хроматографии». [1].

Для определения содержания лямбда-цигалотрина в анализируемых пробах использовали МУК 4.1.1430-03 «Определение остаточных количеств лямбда-цигалотрина в воде, зерне, соломе и зеленой массе зерновых колосовых культур, зерне и зеленой массе кукурузы, капусте, зерне гороха, корнеплодах и ботве сахарной и кормовой свеклы, в семенах и масле рап- са, сои и горчицы методом газожидкостной хроматографии» [2].

Методы валидированны в условиях лаборатории УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов», Российского государственного аграрно- го университета имени К.А. Тимирязева, Москва.

Анализ остаточных количеств тиаметоксама осуществлен методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [3] на

жидкостном хроматографе Agilent 1260 Infinity II с диодно-матричным детектором.

Анализ остаточных количеств лямбда-цигалотрина осуществлен методом газожидкостной хроматографии [4] на газовом хроматографе Agilent 6890N с электронно-захватным детектором.

По результатам проведенных анализов за 2 года из 3-х почвенно-климатических зон было установлено, что в день обработки содержание остаточных количеств тиаметоксама в зеленой массе озимой пшеницы составило от 0,935 мг/кг до 2,96 мг/кг, лямбда-цигалотрина от 0,949 мг/кг до 3,4 мг/кг. Через 14 дней после последней обработки остаточное содержание в зеленой массе снижалось и составило тиаметоксама от 0,0272 мг/кг до 0,193 мг/кг, лямбда-цигалотрина от 0,112 мг/кг до 0,472 мг/кг. Через 28 дней после последней обработки остаточное содержание тиаме-токсама от 0,0167 мг/кг до 0,0401 мг/кг, лямбда-цигалотрина от 0,035 мг/кг до 0,0846 мг/кг. Тиаметоксам и лямбда-цигалотрин через 38 и 48 дней после последней обработки в зерне и соломе не обнаружены.

Таким образом, результаты лабораторных анализов по изучения динамики разрушения тиаметоксама и лямбда-цигалотрина, действующих веществ, применяемых в смеси показали, что концентрации достаточны для эффективной борьбы с вредителями и получения безопасной продукции.

#### Список литературы

1. Методические указания МУК 4.1.1142-02 «Определение остаточных количеств тиаметоксама и его метаболита (ЦГА 322704) в воде, почве, картофеле, зерне и соломе зерновых колосовых культур, яблоках, огурцах, томатах, перце, баклажанах, горохе и сахарной свекле методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» [Текст]: от 01 января 2003. -2003 - 11 с.

2. Методические указания МУК 4.1.1430-03 «Определение остаточных количеств лямбда-цигалотрина в воде, зерне, соломе и зеленой массе зерновых колосовых культур, зерне и зеленой массе кукурузы, капусте, зерне гороха, корнеплодах и ботве сахарной и кормовой свеклы, в семенах и масле рапса, сои и горчицы методом газожидкостной хроматографии» [Текст]: от 30 июня 2003. -2003 - 10 с.

3. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Текст]: учеб. для вузов / Сычев С.Н., ., Гаврилина В.А. – М.: изд. Лань, 2013. – 256 с.

4. Царев Н.И., Царев В.И., Катраков И.Б. Практическая газовая хроматография: Учебно-методическое пособие для студентов химического факультета по спецкурсу Газохроматографические методы анализа [Текст]: изд. Алт. ун-та, 2000. – 156 с.

УДК 634.8.04:632.4

## **Структура патокомплексов микромицетов, ассоциированных с усыханием генеративных органов винограда в условиях 2020 г.**

*Савчук Н.В., Юрченко Е.Г.  
ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный центр  
садоводства, виноградарства, виноделия» (г. Краснодар)*

[Savchuk N.V., Yurchenko E.G. The structure of micromycetes of the generative organs of grapes in the conditions of 2020]

**АННОТАЦИЯ.** Проведен анализ видовой структуры микромицетов, встречающихся на соцветиях и гроздях винограда в вегетационный период 2020 г.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** микромицеты, ампелоценозы, генеративные органы, видовая структура, частота встречаемости

**ANNOTATION.** The analysis of the species structure of micromycetes found on inflorescences and bunches of grapes in the growing season of 2020 was carried out.

**KEY WORDS:** micromycetes, ampelocenoses, generative organs, species structure, frequency of occurrence

В течение вегетационного сезона 2020 г. еженедельно осуществлялись маршрутные обследования виноградников, в ходе которых отбирались образцы соцветий и гроздей на фитопатологический анализ. В период исследований было проанализировано более 112 образцов из Анапо- Таманской зоны.

2020 год характеризовался как увлажненный, с выпадением большого количества осадков за весь период вегетации. Проведен анализ гидротермического коэффициента (ГТК), установлено, что пик влагообеспеченности приходился на 2-3 декаду июня, наивысший уровень ГТК составил 2,47.

В ходе фитопатологического анализа было выявлено, что

качественный и количественный состав патокомплекса микромицетов имел различия в зависимости от фенофазы винограда. Так, на соцветиях были отмечены: *Alternaria alternata* 22,6 %, *Alternaria tenuissima* 3,2 %, *Aspergillus flavus* 3,2 %, *Aspergillus niger* 9,7 %, *Botrytis cinerea* 3,2 %, *Cladosporium cladosporioides* 3,2 %, *Fusarium proliferatum* (9,7 %), *Fusarium oxysporum* 3,2 %, *Fusarium sp.* 16,2, *Mucor* 12,9 %, *Penicillium expansum* 6,5 %, *Stemphillium sp.* 3,2 % и *Trichoderma* 3,2 %; на гроздях в патокомплекс входили: *Rhizopus sp.* 0,3 %, *Phoma* 0,5 %, *Verticillium* 0,3 %, *Aureobasidium pullulans* 0,5 %, *Tricotecium roseum* 0,3 %, *Cladosporium herbarum* 7,8 %, *Chaetomium sp.* 0,3 %.

Таксономическая структура микопатоккомплексов на соцветиях и гроздях имела свои особенности. Так, например, род *Stemphillium sp.* отсутствовал на гроздях, однако произошло расширение видового состава за счет других видов. Также были выявлены те же виды, которые встречались и на соцветиях, только в другом соотношении. Наиболее часто встречаемые из них *Alternaria alternata* 12,6 %, *Alternaria tenuissima* 8,9 %, *Fusarium proliferatum* 7,4 %, *Mucor* 14 %, *Aspergillus niger* 15,5 %, *Penicillium expansum* 6,8 %, *Fusarium oxysporum* 8,2 %.

Установлено, что грибы рода *Fusarium* чаще всего встречались на столовых сортах (66 %). На таких столовых сортах, как Молдова, Августин, Зариф, Киш Миш Перлет, Восторг, Марс, Ананасный, Гурман, Белый ранний, Русский ранний, Сатурн, Гибернал. Немного реже на технических, но встречались на таких сортах, как Алиготе, Бианка, Каберне, Левокумский, Первенец Магарача, Шардоне. Соцветия и грозди данных сортов имели признаки, характерные для инфекционного усыхания, такие как усыхание соцветий, гребней, усыхание кончика главной оси, усыхание ягод, опадение ягод.

Грибы рода *Fusarium* выделены в коллекцию для дальнейшего изучения их свойств, а также для точной идентификации современными молекулярно-генетическими методами.

## **Лимонная кислота как фактор оптимизации среды для культивирования штамма *Bacillus subtilis* BZR 517**

Саенко К.Ю., Козицын А.Е.  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)

[Saenko K.Yu., Kozitsyn A.E. Citric acid as a medium optimization factor for the cultivation of *Bacillus subtilis* strain BZR 517]

**АННОТАЦИЯ.** За счёт включения в состав оригинальной питательной среды лимонной кислоты снижено количество нерастворимого осадка, что позитивно сказалось на увеличении биологической доступности питательных компонентов для штамма-продуцента *Bacillus subtilis* BZR 517.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Bacillus subtilis*, штамм-продуцент, биологическая доступность, оптимизация питательной среды.

**ANNOTATION:** Due to the inclusion of citric acid in the original nutrient medium, the amount of insoluble sediment was reduced, which positively affected the increase in the biological availability of nutritional components for the *Bacillus subtilis* BZR 517 producer strain..

**KEY WORDS:** *Bacillus subtilis*, producer strain, bioavailability, nutrient optimization.

Применение микробиологических средств защиты растений вызывает большой интерес в сфере сельского хозяйства, направленный в сторону снижения внесения химических веществ.

Штамм микроорганизма *Bacillus subtilis* BZR 517 является перспективным биотехнологическим агентом для получения микробных биопрепаратов против грибных болезней сельскохозяйственных культур [1]. Подбор оптимальных условий получения биопрепаратов на основе клеток и метаболитов культуры лабораторного образца биопрепарата *Bacillus subtilis* BZR 517 увеличит выход биомассы целевого объекта и количество продуцируемых активных веществ, что позволит усилить защитные свойства в отношении целевых объектов.

В рамках исследования изучались параметры культивирования перспективного штамма-продуцента антифунгальных веществ [2]. В оригинальной питательной среде (ОПС) содержалось большое

количество минерального осадка, который не используется бактериями в процессе их метаболизма. В целях сокращения количества осадка были проведены исследования по растворению минеральных компонентов. Использовали лимонную кислоту, как растворитель солей кальция и других минеральных компонентов в составе ОПС.

Опыт проводили в лабораторных качалочных колбах Эрленмейера (750 мл) с объемом ОПС 250 мл. Лимонную кислоту добавляли в следующих концентрациях (г/л): 10, 15, 20. Инокулировали жидкой маточной культурой штамма *B. subtilis* BZR 517 в количестве 5% от объема ОПС. Титр маточной культуры составлял  $(5,0 \pm 0,2) \times 10^7$  КОЕ/мл. Культивирование проводили на шейкер-инкубаторах в течение 36 ч при 25 °С. Антифунгальную активность штамма изучали методом двойных культур на картофельно-глюкозном агаре с использованием тест-гриба *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* App. et Wr. BZR 6 [2]. В исследованиях использовали материально-техническую базу УНУ «Технологическая линия для получения микробиологических средств защиты растений нового поколения» (реестр- ровый № 671367).

Результаты исследований показали, что наибольший титр исследуемых образцов наблюдался в варианте, где в среду добавлялось 15 г/л лимонной кислоты –  $(9,4 \pm 0,21) \times 10^8$  КОЕ/мл, тогда как антифунгальная активность в данном варианте была на уровне 68,4%. По результатам изучения антифунгальной активности штамма среди других вариантов с добавлением лимонной кислоты было отмечено, что образец с содержанием 20 г/л обладал такой же антигрибной активностью, несмотря на то, что имел ниже титр, чем у остальных вариантов –  $(6,2 \pm 0,39) \times 10^8$  КОЕ/мл. В образце с концентрацией 10 г/л лимонной кислоты титр составлял  $(8,1 \pm 0,35) \times 10^8$  КОЕ/мл, однако был отмечен наилучший антигрибной эффект на 15-е сутки исследования – 69,5%. В варианте без лимонной кислоты, отмечалось не только наименьшее количество жизнеспособных клеток:  $(3,7 \pm 0,3) \times 10^7$  КОЕ/мл, но и низкий среди всех исследуемых образцов уровень ингибирования патогена – 65,3%.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальной концентрацией лимонной кислоты, при которой отмечалось увеличение титра, сокращение минерального осадка и повышение антифунгальной активности являлось значение 15 г/л.

#### Список литературы

1 Хомяк А. И., Асатурова А. М., Сидорова Т. М. Оптимизация параметров выращивания новых бактерий рода *Bacillus* с целью

разработки технологии производства биофунгицидов для защиты сельскохозяйственных культур // Защита растений от вредных организмов. Материалы IX международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 295 – 297.

2 Asaturova A. M., Homyak A. I., Tomashevich N. S., M.D. Pavlova, N.A. Zhevnova, V.M. Dubyaga, A.Ye. Kozitsin, T.M. Sidorova, V.D. Nadykta and V.Ya. Ismailov Conditions for the Cultivation of New *Bacillus* Bacteria being Micro Bioproduct Producers // Journal of Pure and Applied Microbiology. Vol. 9 No. 4. 2015.

3 Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова // М. – 2009. – 352 с.

УДК 633.31/37 632.952

## **Эффективность препаратов против семенных фитопатогенов сои**

*Санаров А.Г., Торопова Е.Ю.  
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет» (г. Новосибирск, Россия)*

[Sanarov A.G., Toropova E.Yu. The treatments effectiveness against seed phytopathogens of soybeans]

**АННОТАЦИЯ.** Определена биологическая эффективность ряда фунгицидных протравителей и регулятора роста в контроле фузариоза и бактериоза семян сои из Алтайского края.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, фузариоз, семена, фитопатоген, эффективность.

**ANNOTATION.** The biological effectiveness of some fungicidal treatments and a growth regulator in the control of *Fusarium* blight and bacteriosis of soybean seeds from the Altai Territory has been determined.

**KEY WORDS:** soy, *Fusarium*, seeds, phytopathogen, effectiveness.

Соя относится к числу наиболее рентабельных и перспективных культур юга Западной Сибири. Ее урожайность и качество зерна снижают фитопатогены, существенная часть которых передается через семена [1]. К наиболее распространенным и вредоносным болезням сои в Алтайском крае следует отнести бактериоз и фузариоз, которые значительно снижают всхожесть семян, угнетают проростки,

отрицательно влияют на все параметры продуктивности сои [2]. Подбор препаратов для предпосевной обработки семян сои с учетом фитосанитарного состояния семян является весьма актуальной задачей защиты растений [3].

Исследования проводили в лабораторных условиях. Семена сои были отобраны в хозяйствах Алтайского края в 2020 году: Сибирячка, Грация, Осмонь, Чера-1, Золотистая, Лидер-1 - в Усть-Пристанском районе, Алтом - в Троицком районе, Максус - в Петропавловском районе. Их анализ проводили методом влажных камер на подложках по ГОСТ 12044-93. Испытывали следующие препараты для предпосевной обработки семян: Депозит в норме 1,2 л/т, Бенефис в норме 0,8 л/т, Скарлет в норме 0,4 л/т, Зерокс в норме 1,0 л/т, Зеребра Агро в норме 0,1 л/т, Матрица роста в норме 0,6 л/т.

Фитоэкспертиза семян сои показала, что общая зараженность фитопатогенами достигала 100% (сорт Алтом) и превышала ЭПВ (10-15%) в среднем по партиям в 4,4 раза. На семенах сои был выявлен комплекс фитопатогенов, включающий возбудителей фузариозной корневой гнили (грибы рода *Fusarium*), возбудителя семядольного бактериоза (*Xanthomonas phaseoli*), возбудителей плесневения семян (*Cladosporium spp.*, *Epicoccum spp.*, *Mucor spp.*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* и др.). На одной из семенных партий (сорт Сибирячка) был выявлен возбудитель церкоспороза сои (*Cercospora kikuchii*). Бактериоз был выявлен у 100% семенных партий сои, его распространенность варьировала от 16% (сорт Золотистая) до 88% (сорт Алтом). Грибы рода *Fusarium* были выявлены на 6 из 8 партий, то есть на 75%. Распространенность фузариев на семенах сои варьировала от 3% (сорт Максус) до 12% (сорта Алтом и Чера-1). Плесневение семян было выявлено только на 2 партиях семян (сорта Сибирячка и Лидер-1).

Оценка биологической эффективности препаратов для предпосевной подготовки семян сои значительно варьировала, что связано с различиями фитосанитарного состояния семенных партий и действующими веществами испытанных фунгицидов и регуляторов роста.

Так, применение препарата Депозит (Имазалил, Металаксил, Флудиоксонил) оказало положительное действие на общую зараженность семян сои в 87,5%. Его эффективность против фузариоза проявлялась всегда, а средняя эффективность составила 94,5%. Против плесневых грибов его эффективность составила 100%. Против семядольного бактериоза положительное действие Депозита проявилось в 75% случаев, но средняя эффективность была невелика и



составила всего 27,9%.

Препарат Бенефис (Имазалил, Металаксил, Тебуконазол) улучшил фитосанитарное состояние семян сои в 50% случаев. Его средняя эффективность против фузариоза сои составила 81,2%, однако против семядольного бактериоза он был малоэффективен. После обработки семян Бенефисом в 50% партий сои отмечен рост распространенности бактериоза на 16,4-63,6%, то есть препарат способствовал проявлению скрытой инфекции. Положительное действие Бенефиса против бактериоза на партиях с положительным действием препарата в среднем составило 26,6%.

Использование для протравливания семян сои препарата Скарлет (Имазалил, Тебуконазол) обеспечило улучшение фитосанитарного состояния семян в 75% партий сои. Средняя положительная эффективность Скарлет против фитопатогенов составила 29,8%. Против фузариоза этот препарат показал биологическую эффективность 94,5%. Против семядольного бактериоза Скарлет был эффективен только у 50% партий, на остальных распространенность бактериоза возросла на 2,7-42,9%. Снижение распространения бактериоза под действием Скарлет было на 28,8% в среднем по партиям с положительным действием препарата.

Эффективность препарата Зерокс (коллоидное серебро) была самой низкой в опыте. Он улучшил фитосанитарное состояние только 50% партий семян сои, причем его эффективность в положительных случаях была 2,3-39,6%, а в среднем – 18,9%. Против фузариоза его эффективность проявилась на 3 партиях семян и в среднем составила 7,2%. Против бактериоза он показал биологическую эффективность только на 3 партиях семян, или на 37,5%. На этих трех партиях его средняя эффективность составила 15,6%.

Зебра Агро (Коллоидное серебро, Полигексаметиленбигуанид гидрохлорида) был эффективен в оздоровлении проростков сои в 87,5% партий. Против фузариоза сои он проявил эффективность только на 2 партиях, средняя эффективность составила 60%. Остальные партии после обработки семян препаратом Зебра Агро имели более высокую распространенность фузариоза – на 20-66,7%. Против семядольного бактериоза эффективность Зебры Агро проявилась на 7 из 8 партий семян, а эффективность колебалась от 11,1% до 63,9%, в среднем – 24,9%.

Регулятор роста растений Матрица роста (биологически активное полифункциональное полимерное соединение) Оздоровил 100% партий семян сои. Его эффективность против фузариоза проявилась на 75% партий семян, средняя биологическая эффективность составила

70,8%. Он контролировал семядольный бактериоз на 100% партий семян сои, средняя эффективность составила 34,2%.

Таким образом, при смешанной бактериально-грибной инфекции на семенах сои ни один из испытанных препаратов не показал высокой биологической эффективности. Против фузариоза и плесневения семян сои лучшим был Депозит. Против семядольного бактериоза относительно эффективным был регулятор роста Матрица роста.

#### Список литературы

1. Чулкина, В.А. Интегрированная защита растений, фитосанитарные системы и технологии / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов / Под ред. Соколова М.С. и Чулкиной В.А. - М.: Колос, 2009. - 670 с.

2. Санаров, А.Г. Биологическая эффективность обработки семян сои препаратами Виталон и Матрица роста в лабораторных условиях / А.Г. Санаров, Е.Ю. Торопова // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 269-271.

3. Торопова Е.Ю., Захаров А.Ф., Стецов Г.Я., Санаров А.Г. Протравливание семян зерновых и зернобобовых культур // Приложение к журналу Защита и карантин растений. - 2020. - № 1. - С. 37(1)-72(36).

УДК 632.952:633.854.78(470.620)

### **Эффективность Аканто Плюс в защите подсолнечника в Брюховецком районе Краснодарского края в условиях 2020 года**

*Сасова Н.А., Горичева В.А.*

*Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Краснодарскому краю  
(г. Краснодар, Россия)*

[Sasova N. A., Goricheva V. A. The effectiveness of Acanto Plus for the protection of sunflower, in the Bryukhovetsky district of the Krasnodar Territory in the conditions of 2020]

АННОТАЦИЯ. Применение фунгицида в период вегетации позволяет сохранить урожай подсолнечника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подсолнечник, гибрид, пятнистости, белая гниль, болезни, эффективность.

ANNOTATION. The use of a fungicide during the growing season allows you to save the sunflower crop.

KEY WORDS: sunflower, hybrid, spotting, white rot, disease, efficiency.

Расширение посевных площадей приводит к изменению фитосанитарной обстановки, влияющей на качество и урожайность подсолнечника. Вопрос о необходимости применения фунгицидов на посевах подсолнечника у аграриев края по-прежнему остался дискуссионным [3, 4]. Для подтверждения целесообразности применения фунгицидов в хозяйстве ОИУ «Бейсуг» Брюховецкого района Краснодарского края проводились демонстрационно-производственные испытания по однократному применению фунгицида Аканто Плюс, КС на гибриде П63ЛЕ10 ЭКСПРЕСС САН. Гибрид характеризуется высоким содержанием масла, до 53%, высокой засухоустойчивостью, хорошей устойчивостью к болезням корня, стебля и листьев и толерантен к заразахе расы А-Е. Подсолнечник высевался по предшественнику озимая пшеница, проводилась предпосевная культивация и междурядная обработка. Площадь делянки составляет 9,2 га, площадь контроля 0,1 га. Сев подсолнечника проводился 4.04.2020. Однократная обработка фунгицидом Аканто Плюс, КС (0,6 л/га) проводилась в фазу бутонизации-начало цветения (02.06.2020) при превышении ЭПВ и минимизацией отрицательного влияния на окружающую среду [1, 2].

Агрометеорологические условия для произрастания подсолнечника в третьей декаде мая складывались благоприятно. В июне преобладала повышенная жаркая погода, что влияло на недостаток продуктивной влаги, но так как гибрид П63ЛЕ10 характеризуется высокой засухоустойчивостью, посевы подсолнечника оставались хорошими. В июле жаркая погода с кратковременными осадками способствовала нарастанию пятнистостей. Созревания подсолнечника ускорилось из-за аномально жаркой погоды и окончания созревания семян проходило при недостатке почвенной влаги.

Погодные условия, сложившиеся в первой декаде весны, влияли на интенсивность развития болезней и на глубину патологического процесса. Начиная с фазы 6-10 листьев, развитие альтернариозной пятнистости составляло 8,5% при единичных пятнах. В июне чередование жаркой и сухой погоды вызвало заражение стеблей белой гнилью, интенсивно нарастали пятнистости. Других заболеваний в период защитных мероприятий не отмечалось. В варианте с препаратом Аканто Плюс, КС развитие болезней было слабым.

Биологическая эффективность на 14 и 20 день по пятнистостям составила 97,2%, по белой гнили 90,1%.

Таким образом, фунгицид Аканто Плюс, КС в фазу бутонизации-начало цветения позволил защитить подсолнечник от альтернариозной пятнистости и стеблевой формы белой гнили, а также при урожайности 31,2 ц/га сохранить 8,2 ц/га маслосемян подсолнечника в технологии возделывания в условиях Краснодарского края.

#### Список литературы

1. Есипенко, Л. П. Мониторинг загрязнения агрохимикатами : учеб. пособие / Л. П. Есипенко, А. И. Белый, А. С. Замотайлов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 152 с.
2. Есипенко, Л. П. Прогноз в защите растений : учеб. пособие / Л. П. Есипенко, А. С. Замотайлов, А. И. Белый. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 202 с.
3. Замотайлов, А. С. Актуальные проблемы интегрированной экологизированной и биологической защиты растений от вредителей : учеб. пособие / А. С. Замотайлов, А. И. Белый, И. В. Бедловская. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 115 с.
4. Смоляная, Н.М. Особенности защиты подсолнечника от комплекса микромицетов в условиях Центральной зоны Краснодарского края / Н.М. Смоляная // сб.тр. / Кубгау. - 2016. - С. 100-102.

УДК 632.9

### **Защита зерновых культур от семенной инфекции при переходе к органическому земледелию их возделывания**

*Семьнина Т.В.*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», (п. Рамонь, Россия)*

[Semynina T. V. Protection of grain crops from seed infection during the transition to organic farming of their cultivation]

**АННОТАЦИЯ.** Использование биологических препаратов и регуляторов роста растений способствует снижению зараженности семян зерновых культур возбудителями корневых гнилей, повышению

урожайности и получению экологически чистой продукции.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** зерновые культуры, биологические препараты, регуляторы роста, семенная инфекция, корневые гнили.

**ANNOTATION.** The use of biological preparations and plant growth regulators helps to reduce the infection of grain seeds with root rot pathogens, increase productivity and produce environmentally friendly products.

**KEY WORDS:** grain crops, biological preparations, growth regulators, seed infection, root rot.

Особые проблемы в органическом земледелии связаны с защитой зерновых культур от вредных организмов, в том числе и от болезней. В связи с тем, что при органическом земледелии посевной материал разрешается производить только по установленным правилам, включая запрет на применение химического протравливания, возрастает роль болезней, передающихся с семенами. Это касается, например, возбудителей корневых гнилей различной этиологии, которые отличаются сложной и разнообразной структурой патогенного комплекса, насчитывающего десятки видов грибов.

Использование биологических препаратов в этой связи является весьма актуальным, поскольку они позволяют не только предотвратить развитие инфекций, но и значительно повысить урожайность культуры. В настоящее время создано большое количество биологических препаратов, содержащих высокоэффективные штаммы микроорганизмов и продукты их жизнедеятельности. Основой некоторых препаратов составляют бактерии рода *Bacillus*: *Bacillus subtilis* – фитоспорин-М, баксис, гамаир, алирин-Б, бактофит, бисолбиСан и витаплан; *B. amyloliquefaciens* – оргамика С и БФТИМ КС-2. Широко распространены препараты на основе бактерий рода *Pseudomonas*: *Pseudomonas aureofaciens* – псевдобактерин-2, псевдобактерин-3 и Елена; *Ps. fluorescens* – ризоплан и бинорам, а также препараты на основе бактерий рода *Trichoderma*: *Trichoderma harzianum* – глиокладин и трихоцин.

Однако фунгистатическая активность препаратов по отношению к отдельным видам патогенов была далеко неодинакова. Исследованиями установлено, что наиболее высокую эффективность показали препараты фитоспорин-М и трихоцин, которые в 2-3 раза снижали зараженность семян пшеницы и ячменя комплексной инфекцией, представленной грибами родов *Fusarium*, *Bipolaris sorokiniana*, *Alternaria*, а также плесневыми грибами рода *Penicillium*. Против гельминтоспориозной инфекции эффективнее были алирин-Б, бисолбиСан и витаплан; против фузариозной – оргамика С,

псевдобактерин-2 и псевдобактерин-3.

Результаты лабораторных исследований свидетельствовали, что обработка семян пшеницы и ячменя биопрепаратами способствовала повышению энергии прорастания и лабораторной всхожести на 7-10 % по сравнению с контролем. Их влияние проявилось и в полевых условиях, где всхожесть семян варьировала от 85 до 92 % и превышала контроль на 6-10 %. Выше оказалась и густота стеблестоя на 26-34 шт./м<sup>2</sup>.

Снижение развития корневых гнилей в полевых условиях зависела от уровня зараженности семян. Так, при зараженности семян до 30 % наружной инфекцией эффективность биопрепаратов составляла 62-70 %, то есть, препараты достаточно активно сдерживали развитие болезней. При зараженности внутренней инфекцией до 10 % их активность находилась на уровне 40-52 %, до 20 % – 28-33 %. Поэтому одним из главных ограничений в биологической борьбе с корневыми гнилями является уровень зараженности семян, который не должен превышать 20 % внутренней инфекцией. При зараженности семян выше данного порогового критерия необходимо химическое протравливание.

В последние годы большое внимание уделяется разработке и применению регуляторов роста растений нового поколения, обладающих широким спектром физиологической активности, безопасных для человека и окружающей среды. При возделывании зерновых культур широкое применение получили такие регуляторы, как агростимулин, эпин-экстра, рибав-экстра, эμισтим, иммуноцитифит, биодукс, бигус, циркон, мивал-агро, зерэбра агро и др., особенность которых – широкий спектр действия. Современные регуляторы роста – это композиции из природных фитогормонов или синтетических их аналогов, которые содержат сбалансированный комплекс биологически активных веществ и микроэлементов. При этом регуляторы рассматриваются как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения продуктивности зерновых культур, позволяющий полнее реализовать потенциальные возможности растений.

Установлено, что предпосевная обработка семян зерновых культур биосилом, агростимулином и эμισтимом способствовала увеличению глубины залегания узла кущения на 20-33 %, что существенно уменьшило влияние низких температур на перезимовку озимой пшеницы. Выявлен также положительный эффект на улучшение состояния изреженных посевов яровой пшеницы, где количество продуктивных стеблей увеличилось до 18-23 %. При

обработке семян яровой пшеницы и ячменя эпином-экстра, цирконом и мивалом-агро происходило формирование более мощной корневой системы у проростков и более дружных всходов. Полевая всхожесть и густота стояния растений при этом была соответственно на 5,5-8 % и 19-35 шт./м<sup>2</sup> выше, чем в контроле. Обработка семян зерновых культур снижала уровень заражения семян и проростков возбудителями болезней, в частности, значительно уменьшилось распространение корневых гнилей. Максимальные показатели эффективности отмечены при обработке семян ячменя иммуноцитифитом и зеребра агро, особенно против альтернариоза и плесневения семян.

На зерновых культурах при обработке семян наиболее активно используют и гумат калия, в состав которого входят гуминовые кислоты. Установлено, что обработка семян яровой пшеницы и ячменя гуматом калия способствовала повышению энергии прорастания и стимуляции роста растений на ранних этапах развития. Этот препарат обладает также и фунгицидным действием, при обработке которым уровень зараженности семян возбудителями корневых гнилей снижался на 8-15 %.

Однако эффективность регуляторов роста растений стимулирующего действия против возбудителей корневых гнилей может значительно уступать биологическим препаратам, особенно на фоне высокой степени зараженности семян. Тем не менее, их использование для обеззараживания посевного материала в качестве экологически оправданного способа важно для создания оптимальных условий выращивания и получения высоких и устойчивых урожаев зерна.

УДК 633.853.483, 632.934.1

## **Эффективность фунгицидов против альтернариоза горчицы сарептской**

*Сердюк О.А., Трубина В.С., Горлова Л.А.  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар, Россия)*

[Serdyuk O.A., Trubina V.S., Gorlova L.A. Efficiency of fungicides against *Alternaria* spp. on brown mustard]

**АННОТАЦИЯ.** Изучение эффективности новых фунгицидов против альтернариоза горчицы сарептской показало, что лучшие

результаты отмечены у препаратов с д.в. тебуконазол 250 г/л, КЭ и боскалид 200 г/л + димоксистробин 200 г/л, КС. Биологическая эффективность этих препаратов составила 80,0-83,0 %.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** горчица сарептская, альтернариоз, распространенность болезни, развитие болезни, химический фунгицид, опрыскивание растений, качество семян.

**ANNOTATION.** The study of the effectiveness of new fungicides against the *Alternaria* of brown a mustard showed that the best results were observed in preparations with d.v. tebuconazole 250 g/l, EC and boscalid 200 g/l + dimoxystrobin 200 g/l, CS. The biological effectiveness of these preparations was 80.0-83.0 %.

**KEY WORDS:** brown mustard, *Alternaria* spp., disease prevalence, disease progression, chemical fungicide, spraying plants, seed quality.

Горчица сарептская (*Brassica juncea* L.) является ценной масличной культурой семейства капустные. Из ее семян получают высококачественное масло, которое используют в пищевых целях и в качестве биотоплива [1]. Семена и жмых горчицы широко применяют в лечебных целях и как приправу [2].

Одной из наиболее вредоносных болезней для семян культуры является альтернариоз (возбудители грибы *Alternaria* spp.). Поражение стручков горчицы альтернариозом приводит к снижению масличности семян на 2,0-3,6 %, их всхожести на 12-77 % в сравнении со здоровыми семенами [3]. Для снижения вредоносности болезни необходимо применять эффективные фунгициды. Ранее были найдены химические фунгициды, эффективно снижающие распространенность и развитие альтернариоза на горчице [4]. В современном списке разрешенных к применению препаратов отсутствуют фунгициды, разрешенные к применению на этой культуре.

Цель исследований – изучить эффективность новых фунгицидов против альтернариоза горчицы сарептской в условиях центральной зоны Краснодарского края.

**Материал и методы.** Исследования проводили в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2017-2019 гг. на сорте горчицы сарептской Ника. Обработка делянок препаратами проводилась в фазе зеленого стручка. Расход рабочей жидкости составлял 300 л/га. Испытаны системные химические фунгициды из классов триазолы и стробилурины, разрешенные к применению на рапсе, с действующими веществами (д.в.):

1. тебуконазол 250 г/л с нормой расхода 1 л/га;
2. боскалид 200 г/л + димоксистробин 200 г/л с нормой расхода



0,5 л/га;

3. метконазол 60 г/л с нормой расхода 1 л/га;

4. азоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л с нормой расхода 1 л/га.

Учет поражения растений горчицы альтернариозом проводили в фазе желтого стручка, т.к. в это время отмечается наиболее интенсивное развитие болезни на растениях. По результатам учета рассчитывали распространенность и развитие болезни с использованием шкалы от 0 до 4 баллов.

Фитоэкспертизу семян горчицы проводили по общепринятым методикам в лабораторных условиях [5]. Выделенные изоляты грибов идентифицировали с помощью микроскопа Motic BA300.

Расчет биологической эффективности фунгицидов проводили по формуле:

$$C = \frac{a-b}{a} 100 \%$$

где С – биологическая эффективность фунгицида, %; а – количество больных растений в контроле;

б – количество больных растений на обработанной делянке.

Статистическую обработку данных по инфицированию семян за несколько лет проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** В результате исследований установлено, что применение испытанных фунгицидов снизило распространенность альтернариоза на 50,0-64,0 %, а развитие болезни – на 27,0-36,5 %. Максимальное снижение распространенности и развития болезни отмечено в вариантах №№ 2 и 3 (д.в. тебуконазол 250 г/л, КЭ и боскалид 200 г/л + димоксистробин 200 г/л, КС). Биологическая эффективность препаратов в этих вариантах была высокой (80,0-83,0 %), а в вариантах № 4 и 5 (д.в. метконазол 60 г/л, КЭ и азоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л, СК) – средней, составив 61,0-71,0 %.

После уборки урожая проведена фитоэкспертиза семян горчицы всех вариантов, в ходе которой из всех пораженных семян выделены грибы – возбудители альтернариоза. Количество больных семян в вариантах 2, 3 и 5 составило 2-8 %, что достоверно ниже контроля (28 %). Лучшими являлись варианты с тебуконазолом и смесью боскалид + димоксистробин: фактический t-критерий значительно превышал теоретическое значение.

**Вывод.** Для защиты посевов горчицы сарептской против альтернариоза необходимо обрабатывать растения в фазе зеленого стручка фунгицидами. Препараты, содержащие тебуконазол 250 г/л, КЭ и боскалид 200 г/л + димоксистробин 200 г/л, КС, эффективно

подавляли инфекционное начало альтернариоза. Пораженность семян горчицы не превышала 2-3 % и была существенно ниже в сравнении с контролем, при этом биологическая эффективность фунгицидов достигала 80,0-83,0 %.

#### Список литературы

1. Rahman, M. Brassicaceae Mustards: Traditional and Agronomic Uses in Australia and New Zealand / M. Rahman, A. Khatun, L. Liu, B. J. Barkla // *Molecules*. – 2018. – 23 (1). – P. 231 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: *URL*: <https://doi.org/10.3390/molecules23010231> (дата обращения 25.02.2021).

2. Szöllösi, R. Chapter 25 – Indian Mustard (*Brassica juncea* L.) Seeds in Health / R. Szöllösi // *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention (Second Edition)*. – 2020. – pp. 357-364 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: *URL*: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818553-7.00025-5> (дата обращения 25.02.2021).

3. Сердюк, О.А. Влияние альтернариоза на биохимический состав семян горчицы сарептской / О.А. Сердюк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/06/pdf/11.pdf> (дата обращения 25.02.2021).

4. Пивень, В.Т. Влияние обеззараживания семян горчицы сарептской фунгицидами на их посевные качества / В.Т. Пивень, Н.Г. Коновалов, О.А. Сердюк // *Масличные культуры. Науч.-тех. бюлл. ВНИИМК*. – 2004. – Вып. 2 (131). – С. 146-147.

5. Наумов, Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований / Н.А. Наумов. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1937. – 272 с.

## **Фитопатогены, передающиеся семенами тыквенных культур**

*Словарева О.Ю.<sup>1</sup>, Бондаренко Г.Н.<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(рп. Быково, Россия)*

*<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,  
(г. Москва, Россия)*

[Slovareva O.Y., Bondarenko G.N. Phytopathogens transmitted by seeds of cucurbits]

**АННОТАЦИЯ.** Объектом исследования являлась продукция – семена тыквенных культур и связанные с ней вредные организмы для проведения систематизации их перечня и категоризации. Проанализированы данные о товарообороте продукции и собрана информация, на основании которой создан перечень связанных с продукцией вредных организмов. Исходя из фитосанитарного статуса и географического распространения, выделено три категории вредных организмов, связанных с семенами тыквенных культур.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** карантин растений, семена тыквенных культур, фитосанитарный риск, товарооборот сельскохозяйственной продукции.

**ANNOTATION.** The object of the study was such products as seeds of cucurbits and related pests for systematization of their list and categorization. Data on the turnover of products were analyzed and information was collected, on the basis of which a list of pests associated with the products was created. Based on the phytosanitary status and geographical distribution, three categories of pests associated with seeds of cucurbits are identified.

**KEY WORDS:** plant quarantine, seeds of cucurbits, pest risk, trade turnover of agricultural products.

Осуществление фитосанитарного надзора является неотъемлемой частью обеспечения продовольственной безопасности государства [1]. Фитосанитарный надзор проводится органом исполнительной власти в соответствии с нормативно-правовым регулированием в области карантина растений, принятым, в том числе, на основании применения научного подхода для оценки фитосанитарного риска, связанного с

импортированием, экспортированием и перемещением подкарантинной продукции. Одним из этапов оценки фитосанитарного риска является формирование перечня вредных организмов, связанных с определенным видом продукции, систематизация и категоризация этого перечня. Для такой продукции, как семена тыквенных культур, подобная работа ранее не проводилась. При этом, в соответствии с Федеральным законом «О семеноводстве», в производстве семян отныне запрещается использовать семена «...засоренные семенами карантинных растений, зараженные карантинными болезнями растений и вредителями растений» (Статья 17. Требования к производству семян). В этой связи проведено исследование, целью которого являлось формирование перечня, систематизация и категоризация фитопатогенов, передающихся семенами тыквенных культур.

Изучаемую продукцию могут составлять семена растений *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo* L., *Cucumis sativus* L., *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita pepo* var. *giromontia*, *Cucurbita pepo* L. subsp. *ovifera*, *Cucurbita maxima* и *Cucurbita moschata*. Насчитывается около 80 крупных компаний (НМ Clause, Vilmorin, Hazera и проч.), деятельность которых связана с производством и торговлей семенами тыквенных культур [2]. Точные данные о процентном соотношении использования в производстве семян импортной и отечественной селекции отсутствуют, по разным данным, ежегодно в России высевают от 40 до 90 % импортных семян. Тем не менее, представлены данные таможенной статистики о перемещении продукции в ходе торговых отношений. Доля экспорта из РФ по коду ТН ВЭД 1209918000 (прочие семена овощных культур для посева) в 2017–2019 гг. составила только 10,3 % от общего товарооборота. Существенная часть семян поступала в РФ из Франции (22,1 %), Польши 17,2 % и Италии 15,5 %. По коду ТН ВЭД 1207700000 (семена дыни, дробленые или недробленые) доля экспорта составила 11,6 % от общего товарооборота в 2017–2019 гг. Более 90 % массы всех импортируемых семян дыни поступало из Италии, Китая, Франции, Турции, Нидерландов и Перу. [3]. По данным Аргус-Фито, в 2017–2019 гг. семена поступали из 38 стран, основными поставщиками являлись Китай, США, Венгрия, Белоруссия, Молдавия и Тайвань [4]. Для составления перечня вредных организмов, связанных с семенами тыквенных культур, определяли таксономический состав вредителей и возбудителей болезней. Биология и технология производства семян тыквенных культур исключает возможность их контакта с сорными растениями, клещами, нематодами и насекомыми (кроме вредителей запасов), поэтому

перечисленные таксоны не рассматривались как объекты фитосанитарного риска. Таким образом установили, что с продукцией непосредственно могут быть связаны фитопатогенные грибы, хромисты, бактерии, фитоплазмы, вирусы и вириоды. На основе анализа баз данных EPPO, CABI, Species fungorum и др., информационных систем EUROPHYT и PLANTWISE и др. и других источников, выделили всех возбудителей болезней растений, которые способны поражать тыквенные культуры хотя бы в результате искусственного заражения. Из полученного списка выделяли и систематизировали только те вредные организмы, для которых семена являются путём распространения и существуют достоверные данные о способности вредного организма поражать семена и/или растения тыквенных культур в условиях естественного заражения. Параметрами категоризации являлись наличие или отсутствие вида на территории РФ и наличие или отсутствие вида в перечне регулируемых вредных организмов РФ.

В результате проанализировано 144 фитопатогена (60 представителей грибов и хромист, 24 бактерии и фитоплазмы, 60 вирусов и вириодов), из которых 51 вид (31 грибов, 7 бактерий и 13 вирусов) непосредственно связан с семенами тыквенных культур. Категоризация, проведённая для указанных вредных организмов, позволила выделить три группы: вредные организмы, регулируемые Перечнем РФ (1 бактерия и 2 вируса); вредные организмы, не регулируемые Перечнем РФ и распространённые на территории РФ (23 возбудителя микозов, 5 бактерий и 7 вирусов); вредные организмы, не регулируемые Перечнем РФ и не встречающиеся на территории РФ (8 грибов, 1 бактерия и 4 вируса). Таким образом, было проведено формирование перечня, систематизация и категоризация фитопатогенов, передающихся семенами тыквенных культур.

#### Список литературы

1. Указ президента Российской Федерации № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» от 21 января 2020 года. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/news/62627>. (дата обращения: 05.03.2020).

2. Всемирный информационный ресурс для профессиональных семеноводов Global Information Services for Seed Professionals. [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <https://www.seedquest.com/>. (дата обращения: 15.02.2021).

3. Статистика внешней торговли России. [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <https://statimex.ru/statistic>. (дата обращения:

10.01.2020).

4. Федеральная государственная информационная система Аргус-Фито. [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <https://predinfo.fitorf.ru/import.dll>. (дата обращения: 18.11.2020).

УДК 631.466.1:663.26]:631.445.4(470.62)

## **Действие отходов виноделия на микологический состав чернозема южного Тамани**

*Слюсарев В.Н., Суминская В.А.  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»*

[Slyusarev V. N., Suminskaya V. A. The effect of winemaking waste on the mycological composition of chernozem of southern Taman]

**АННОТАЦИЯ.** Чернозем южный, подвергнутый воздействию растворами отходов виноделия разной концентрации, характеризовался пониженным антифитопатогенным потенциалом и признаками почвоутомления. Условно-патогенная микрофлора была представлена тремя родами грибов: *Fusarium* spp., *Cephallosporium* spp. и *Alternaria* spp. Преобладающими были грибы из рода *Fusarium*.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** чернозем южный, отходы виноделия, условнопатогенная, условно-супрессивная, микрофлора.

**ANNOTATION.** Southern chernozem, exposed to solutions of winemaking waste of different concentrations, was characterized by a reduced antiphytopathogenic potential and signs of soil fatigue. The opportunistic mycophora was represented by three genera of fungi: *Fusarium* spp., *Cephallosporium* spp., and *Alternaria* spp. The predominant fungi were from the genus *Fusarium*.

**KEY WORDS:** southern chernozem, wine-making waste, conditionally pathogenic, conditionally suppressive, mycoflora.

Актуальность исследований обусловлена расширением площадей ограниченно пригодных почв под закладку виноградников на Кубани, с целью восстановить утраченные раньше позиции в отрасли виноградарства [3].

Целью исследований являлось изучение возможности вовлечения условно пригодных почв для возделывания винограда с помощью

мелиорации черноземов южных.

Практическая значимость работы обусловлена возможностью утилизации отходов винодельческой промышленности, в качестве ее использования как мелиоранта щелочных почв Тамани.

Исследования проводили в ОАО АФ «ФАНАГОРИЯ» Темрюкского района Краснодарского края.

Для уточнения классификационной принадлежности почвы и отбора проб был заложен почвенный разрез. В результате морфологического описания установлено полное название почвы: чернозем южный слабосолонцеватый слабогумусный среднемощный тяжелосуглинистый на делювиальных карбонатных отложениях.

По содержанию гумуса исследуемая почва отнесена к виду «слабогумусная» (менее 4%).

Важным показателем состояния почвенного поглощающего комплекса (ППК) является состав обменных оснований. Результаты определения поглощенного кальция показывают, что его содержание в гумусовых горизонтах А+АВ колеблется в пределах 73,1-75,9% от емкости катионного обмена (ЕКО). Установлено, что в исследуемых черноземах южных количество обменного натрия колеблется в горизонтах А+АВ в пределах 2,413,45% от ЕКО., что позволяет отнести их к роду «слабосолонцеватые».

Реакция среды почвенного раствора в гумусовых горизонтах А+АВ варьирует от щелочной в верхних горизонтах почвы до сильно щелочной в средней части профиля почвы и далее к материнской горной породе (рН 8,5 – 9,5).

Для нейтрализации щелочности, учитывая высокое содержание карбонатов в почве, была сформулирована рабочая гипотеза лабораторного эксперимента, которой предусмотрена возможность утилизации отходов виноделия (рН 3,8; доля сухого веществ 5,5%, влага 94,5%) путем внесения ее в почву [1].

Для определения влияния отходов виноделия на свойства чернозема южного был заложен модельный опыт. Пробы почвы для опыта, взятые из пахотного слоя 0 – 20 см, анализировали по методике Easter [2]. Повторность в опыте трехкратная. Схема опыта включала следующие варианты:

1 вариант (контроль): 150 г почвы, увлажнена дистиллированной водой.

2 вариант: 150 г почвы, увлажнена отходами виноделия, концентрация раствора 100%.

3 вариант: 150 г почвы, увлажнена отходами виноделия, концентрация раствора 50%.

4 вариант: 150 г почвы, увлажнена отходами виноделия, концентрация раствора 25%.

Компостирование проводилось при комнатной температуре в течение двух месяцев, влажность почвы во все время экспозиции поддерживалась на уровне 25% от массы сухой почвы.

В результате микологического анализа почвы установлен родовой состав условно-патогенного и условно-супрессивного комплексов микромицетов.

В почвенных образцах условно-патогенная микота была представлена тремя родами: грибами рода *Fusarium* spp, *Cephalosporium* spp. и *Alternaria* spp. При этом, преобладающими были грибы из рода *Fusarium*, на долю которых приходилось 54,5% от общего количества выделенных микромицетов.

Больше всего их было в почве с большим содержанием барды – от 50 до 100%. Даже в почве в варианте с максимальным разбавлением отходов виноделия фузариев было достаточно много – 3,5 %. Это в 2,5 раза больше, чем в почве контрольного варианта.

В условно-супрессивной микофлоре было очень много колоний гриба из рода *Aspergillus*. На их долю приходилось 43,5% от общего количества выделенных грибов. Это означает, что барда во всех образцах оптимизирует рост аспергилла, который и развивает плесень в почве. Последняя вызывает гибель семян и всходов растений. Грибов из рода *Trichoderma* выявлено не было. Грибы рода *Fusarium* были преобладающими.

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что высоких супрессивных свойств в анализируемых образцах не наблюдалось. Чернозем южный, подвергнутый воздействию растворами разной концентрации отходов виноделия, характеризовался пониженным антифитопатогенным потенциалом и признаками почвоутомления. В почве с внесением концентрированного раствора отходов и разбавленного в два раза антифитоопатогенный потенциал отсутствовал. Почва варианта с внесением разбавленного в четыре раза отхода характеризовались низким антифитопатогенным потенциалом. Применение отходов виноделия в качестве мелиорирующего препарата можно рекомендовать только после снижения фитопатогенной нагрузки.

#### Список литературы

1. Кузнецов Е.В. Щеколдин Ю.А. Способ утилизации отходов спиртового производства для сельскохозяйственных целей и система для его осуществления / патент на изобретение № 2371426 Страна:



Россия, 2007.

2. Почвенная микробиология / Пер. с англ. В.В. Новикова; Под ред. и с предисл. Д.И. Никитина. – М. : Колос, 1979. – 316 с.

3. Шеуджен А.Х. Валовое содержание серы и ее формы в черноземе выщелоченном Западного Предкавказья в условиях агрогенеза / А.Х. Шеуджен, В.Н. Слюсарев, Т.Н. Бондарева, О.А. Гуторова, М.А. Осипов, С.В. Есипенко // Плодородие. — 2014. № 4 (79). — С. 29-30.

УДК: 633.63:632.3.4.934.1:631.53

## **Оценка действия приёмов хранения на сохранность маточных корнеплодов сахарной свёклы**

*Смирнов М.А.*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»  
(п. ВНИИСС, Россия)*

[Smirnov M.A. Evaluation of the effect of storage techniques on safety of sugar beet mother roots' safety]

**АННОТАЦИЯ.** Представлены результаты опыта по оценке действия приёмов хранения маточных корнеплодов сахарной свёклы на выход посадочного материала. Выявлено, что минимальное загнивание маточных корнеплодов и их лучшее качество получено при применении препарата Кагатник совместно с инфракрасным излучением или поверхностноактивным веществом.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** маточные корнеплоды, Кагатник, инфракрасное излучение, поверхностно-активное вещество.

**ANNOTATION.** The article presents the results of an experiment to assess the effect of storage techniques of sugar beet mother root on the output of planting material. It was revealed that the minimum rotting of the sugar beet mother root and their best quality was obtained when using the drug Kagatnik together with infrared radiation or surfactant.

**KEY WORDS:** sugar beet mother roots, Kagatnik, infra-red radiation, surface-active substance.

Сахарная свёкла – одна из важных технических культур России. В последние годы она является единственным сырьём для производства

сахара. Использование в свекловодстве высококачественных семян современных гибридов культуры способствует увеличению урожайности корнеплодов, повышению их технологического качества и, как следствие, росту экономической эффективности свеклосахарного производства в целом [1].

Как известно сахарная свёкла имеет двулетний цикл развития. Для большинства селекционных и семеноводческих предприятий важной проблемой остаётся производство высококачественного посадочного материала. Наиболее распространённый способ размножения семян в Центрально-Чернозёмной климатической зоне – высадочный, который предусматривает в первый год посев семян, выращивание маточных корнеплодов, их выкопку и хранение, а во второй год – весеннюю высадку маточных корнеплодов в поле и выращивание семенных растений для получения семян [2].

Главным фактором снижения выхода качественного посадочного материала сахарной свёклы является его поражение болезнями на стадии послеуборочного хранения. Серьёзный ущерб хранящейся маточной сахарной свёкле наносит кагатная гниль, возбудителями которой является комплекс фитопатогенов. Одним из способов повышения стрессоустойчивости маточных корнеплодов и увеличения их сохранности является использование препаратов фунгицидного действия, а также различного рода излучений, способствующих снижению массы гнили и уменьшению потерь массы корнеплодов при хранении, увеличению выхода годных к посадке корнеплодов [3].

Цель исследований – разработать приёмы повышающие сохранность маточных корнеплодов сахарной свёклы гибрида отечественной селекции.

Научная работа проводилась в 2018-2020 гг. Опыт был заложен в специализированном корнехранилище. В качестве объекта исследований использовался МС-компонент диплоидного гибрида сахарной свёклы РМС127, созданный в ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» (п. Рамонь). Гибрид включен в Госреестр и допущен к использованию в основных свеклосеющих регионах, отличается оптимальным сочетанием урожайности и технологическим качеством корнеплодов.

В данном опыте изучались химические и физические приёмы хранения маточных корнеплодов – это их обработка перед закладкой на хранение препаратом фунгицидного действия и инфракрасным излучением как отдельно, так и в комплексе. Для первого приёма использовался препарат

«Кагатник», ВПК (300 г/л бензойной кислоты), эффективность

которого подтверждена нашими многолетними исследованиями [4]. Расход фунгицида составил 0,10 л/т, а рабочей жидкости – 5 л/т. Второй приём выполнен с помощью установки инфракрасного излучения – рефлектор Минина (синяя лампа). Экспозиция инфракрасного излучения – 30 секунд. Кроме того применялась обработка маточных корнеплодов баковой смесью фунгицида «Кагатник», ВРК с поверхностно-активным веществом (ПАВ).

Установлено, что комплексные приёмы обработки маточных корнеплодов перед закладкой на хранение «Кагатник», ВРК + Инфракрасное излучение и «Кагатник», ВРК + ПАВ позволяют снизить их загнивание на 38-44 %, образование массы гнили – на 55-61 %. При этом наблюдается снижение частоты встречаемости основных возбудителей кагатной гнили: бактерий – до 17 %, *Botrytis cinerea* – до 25 %, *Penicillium* sp. – до 47 %, а *Fusarium* sp., *Alternaria alternata* и *Phoma betae* – до 100 %. Биологическая эффективность приёмов хранения составила 55 и 62 % соответственно.

После хранения лучшим технологическим качеством обладали маточные корнеплоды, обработанные комплексно «Кагатник», ВРК + Инфракрасное излучение и «Кагатник», ВРК + ПАВ. Так, в данных вариантах опыта отмечено минимальное снижение потерь сахарозы на 1 %, а также минимальное образование несахаров: катионов  $K^+$  и  $Na^+$  – до 3 ммоль/100 г св.,  $\alpha$ -аминного азота – до 4,5 ммоль/100 г св., редуцирующих веществ – до 0,128 % к массе св., растворимой углекислой золы – до 0,432 % к массе св. В заключении можно сделать вывод о том, что комплексная обработ-

ка маточных корнеплодов сахарной свёклы перед хранением «Кагатник», ВРК + Инфракрасное излучение и «Кагатник», ВРК + ПАВ положительно влияет на сохранность посадочного материала. Применение приёмов хранения позволяет получить больший выход посадочного материала лучшего технологического качества.

#### Список литературы

1. Апасов, И.В. Техническая оснащённость производства сахарной свёклы в России / И.В. Апасов, М.А. Смирнов // Сахарная свёкла. – 2020. – №6. – С. 2-7.
2. Бартнев, И.И. Эффективность способов семеноводства и перспектива их развития / И.И. Бартнев, И.В. Апасов, Д.С. Гаврин // Сахарная свёкла. – 2019. – №3. – С. 9-14.
3. Подвигина, О.А. Влияние низкоинтенсивного когерентного излучения на сохранность посадочного материала / О.А. Подвигина,

И.И. Бартепов, С.В. Сашенко // Лесотехнический журнал – 2018. – №4. – С. 23-28.

4. Смирнов, М.А. Эффективный способ хранения маточной сахарной свёклы / М.А. Смирнов, И.И. Бартепов, О.М. Нечаева // Сахарная свёкла – 2018. – №10. – С. 28-32.

УДК 632.51:663.11(477.75)

**Эффективная защита зерновых от засоренности овсягом в условиях Республики Крым**

*Смоляная Н.М., Лисоматко Е.Е., Москвитина Т.В ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный Университет имени И.Т. Трубилина» (г.Краснодар, Россия)*

[Smolyanaya N.M., Lisomatko E.E., Moskvitina T.V. Effective protection of cereals from oat contamination in the conditions of the Republic of Crimea]

**АННОТАЦИЯ:** Применение гербицидов способствует сохранению потенциал сорта озимой пшеницы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пшеница, засоренность, овсяг, гербициды, эффективность.

**ANNOTATION:** The use of herbicides contributes to the preservation of the potential of the winter wheat variety.

**KEY WORDS:** wheat, blockage, oatmeal, herbicides, efficiency.

Большая часть посевных площадей в Республике Крым используется под зерновые культуры 65%, в том числе под пшеницу – 36 %, ячмень – 24 %, зернобобовые культуры – 3 %. Существующая технология подготовки почвы, в частности безотвальная и поверхностная обработка или глубокое рыхление, в последние годы, привели к увеличению инфекционного потенциала и засоренности посевов.

В жаркую и сухую погоду, в период вегетации озимой пшеницы, сорняки – главные конкуренты за влагу и питательные вещества. Это приводит к ежегодному недобору урожая, до 25 %, а в отдельные годы и до 50 % [2]. Агрономы все больше сталкиваются со злаковыми сорняками, в особенности с овсягом, борьбу с которым приходится вести уже в самих посевах зерновых [3].

Цель работы: изучить эффективность применения баковой смеси

из препаратов Пума Супер 100, КЭ 0,7 л/га и Секатор Турбо, МД 0,1 л/га, в фазу начала кушения, для защиты посевов от злаковых и двудольных сорняков. Работа проводилась в ООО «Агромакс» на семенных участках сорта Гром на площади 51 гектар. Обработка гербицидом проводилась в фазу начала кушения опрыскивателем BERTHOUD RAPTOR 3240. Средняя температура воздуха в момент обработки + 13 С° и максимальная скорость ветра 3– 5 м/с. В ближайшие 3 дня, после обработки, по прогнозу осадков и заморозков не ожидалось. Обработку проводили баковой смесью Пума Супер 100, КЭ (0,7 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га), позволяющей контролировать весь спектр присутствующих сорняков с учетом минимального отрицательного воздействия на окружающую среду [1].

Сорная растительность на поле была представлена двудольными и однодольными сорняками, доминировали среди которых : живокость метельчатая (*Delphinium paniculatum*) 5 – 6 шт/м<sup>2</sup>, вероника плющелистная (*Veronica hederifolia*) 1 – 2 шт/м<sup>2</sup>, ясколка пронзеннолистная (*Cerastium perfoliatum*) 3 – 4 шт/м<sup>2</sup>, овсюг пустой (*Avena fatua*) 15 – 20 шт/м<sup>2</sup>. Динамика действия гербицидов оценивалась начиная с 7 дня после обработки. В это время отмечались первые визуальные проявления действия препарата Пума Супер 100, КЭ.

Растения овсюга пустого отставали в росте, виднелся хлороз центральной части точки роста, а через 2 недели – всего растения. На 21 день после обработки у овсюга отмечено появление антоциановой окраски и загнивание переросших, а также усыхание слаборазвитых растений. Через месяц злаковые сорняки полностью погибли. Действие противодвудольного гербицида Секатор Турбо, МД было более замедленным и первые признаки проявились только на 10 день. Через 2 недели виднелся хлороз у живокости и других двудольных сорняков, а уже через 1,5 месяца произошла полная гибель всех сорняков, видимых проявлений угнетения культурных растений не обнаружено.

Таким образом, выбранные гербициды подтверждают свою эффективность, при использовании их в фазу кушения. Применение баковой смеси Пума Супер 100, КЭ (0,7 л/га) и Секатор Турбо, МД (0,1 л/га) полностью решили проблему наличия овсюга и другой сорной растительности в семенном посеве озимой пшеницы сорта Гром. Затратив 1650 рублей на обработку 1 гектара гербицидами, при полученной урожайности 40 ц/га зерна мы предотвратим потерю минимум 20% урожая или 8 ц/га, что по ценам 2020 года на товарную пшеницу составил 9600 руб/га.

### Список литературы

1. Есипенко, Л. П. Мониторинг загрязнения агрохимикатами : учеб. пособие / Л. П. Есипенко, А. И. Белый, А. С. Замотайлов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 152 с.
2. Пикушова, Э.А. Защита растений: современное состояние и перспективы развития: учеб. пособие/ Э.А. Пикушева, Т.Е. Анцупова, Л.А. Шадрина. — Краснодар: КубГАУ, 2019. — 179 с.
3. Пикушова, Э.А. Концепция интегрированной системы защиты растений от вредных организмов (сорные растения: вредоносность, биоразнообразие, биология, ассортимент гербицидов): учеб. пособие / Э. А. Пикушова, В. П. Василько, А. И. Белый. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 137 с.

УДК 636.63 : 632

## **Влияние агротехники возделывания на численность почвенных свободноживущих нематод**

*Стогниенко О.И., Гаврилова М.Ю., Боронтов О.К.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» (Рамонь, Россия)*

[Stognienko O.I., Gavrilova M.Yu., Borontov O.K. Influence of cultivation methods on the number of soil free-living nematodes]

**АННОТАЦИЯ.** В короткоротационных свекловичных севооборотах возникают риски накопления нематод. Мониторинг свободноживущих особей показал влияние агротехники возделывания на изменение численности в течение вегетации в зависимости от основной обработки почвы, удобрений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сахарная свекла, нематоды.

**ANNOTATION.** In short crop rotations with beet, risks of nematode accumulation occur. Monitoring of free-living individuals has shown influence of cultivation methods on their number change during vegetation depending on main tillage and fertilizers.

**KEY WORDS:** sugar beet, nematodes.

В почве живёт многообразный комплекс нематод различных экологотрофических групп, питающиеся бактериями бактериотрофы, грибами микотрофы, паразиты растений фитотрофы и всеядные

политрофы [1]. В свекловичном севообороте (озимая пшеница, сахарная свекла, ячмень, бобовые травы и др.) могут встречаться следующие фитопаразитические виды цистообразующих нематод: свекловичная нематода (*Heterodera schachtii* Schmidt 1871), овсяная нематода (*Heterodera avenae* Wollenweber 1924), клеверная цистообразующая нематода (*Heterodera trifolii* Goffart 1932); Эти виды могут поражать как основного растение–хозяина, так и питаться на сахарной свекле эктотрофно. Галловые нематоды (*Meloidogyne*) могут вызывать у сахарной свеклы мелайдогенез.

У цистообразующих нематод эндотрофно паразитируют личинки 2-4 возраста, взрослые самки, свободный образ жизни могут непродолжительно вести личинки 2-3 возрастов, самцы, питаются эктотрофно.

Нами проведены исследования в восьмипольном свекловичном севообороте с двумя звеньями сахарной свеклы. Установлено, что в паровом звене в почве под сахарной свеклой численность свободноживущих нематод в два раза больше, чем в клеверном звене. Это можно объяснить следующим: клевер потребляет большое количество воды, что иссушает почву. А нематоды предпочитают более влажные среды обитания.

В течение вегетации численность нематод снижалась, что объясняется засушливыми погодными условиями: увеличением температуры и снижением влажности почвы. В паровом звене численность подчинялась уравнению  $y = 0,0452x^2 - 3984,8x + 9E+07$ , при  $R^2 = 0,9985$ . В клеверном звене численность изменялась в соответствии с уравнением  $y = -0,031x^2 + 2729,8x - 6E+07$ , при  $R^2 = 0,9999$ .

Влияние основной обработки почвы нельзя оценить однозначно. Разница в численности нематод между паровым звеном и клеверным на мелкой вспашке (Б) и комбинированной обработке (Д) незначительна и меньше в клеверном звене. На глубокой вспашке разница в численности в 4 раза больше в паровом звене; на плоскорезной обработке в 2,3 раза.

Установлено, что с увеличением фона удобрённости численность нематод незначительно увеличивается. Это объясняется увеличением количества органики, которая способствует увеличению микрофиты почвы, в т.ч. и нематод.

#### Список литературы

1. Парамонов А. А. Основы фитогельминтологии. Т. I. М. 1962. 480 с.

## Чужеродные фитофаги в парках Крыма

*Стрюкова Н.М.<sup>1</sup>, Стрюков А.А.<sup>2</sup>*

*Южный филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»)»<sup>1</sup> (г. Симферополь, Россия),  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.  
Вернадского»<sup>2</sup> (г. Симферополь, Россия),*

[Stryukova N.M., Stryukov A.A. Alien phytophages in the parks of Crimea]

**АННОТАЦИЯ.** Парки Крыма традиционно являются местом отдыха местных жителей и гостей полуострова. В последние годы вызывает тревогу фитосанитарное состояние декоративных культур, которые повреждаются не только местными, но и чужеродными фитофагами. Ряд из них имеют статус карантинных вредных организмов. В ходе многолетних исследований были обнаружены 22 вида насекомых, из них 8 являются карантинными.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** чужеродные виды, инвазийные виды, фитофаги, насекомые, карантинный статус.

**ANNOTATION.** Traditionally, parks of Crimea are the places of vacation destination for locals and guests of the peninsula. During the last few years phytosanitary condition of decorative cultures became distressing, because they are being damaged not only by local, but also by alien phytophages. A number of them hold a status of quarantine pests. Over several years of research, there have been discovered 22 spieces insects, 8 of them are quarantine ones.

**KEY WORDS:** alien species, invasive species, phytophages, insects, quarantine status.

В последние годы вызывает беспокойство фитосанитарное состояние зелёных насаждений в Республике Крым. В результате проведённых обследований в парках г. Симферополь, г. Севастополь, г. Ялта, г. Алушта, г. Алупка, пгт. Форос, пгт. Симеиз, были обнаружены фитофаги, повреждающие декоративные культуры, среди которых 22 чужеродных вида, из них 8 видов имеют статус карантинных. Из обнаруженных в парках Крыма вредителей существенный вред наносили следующие виды: австралийский желобчатый червец, альбициевая листоблошка, белая цикадка, самшитовая огнёвка, каштановая минирующая моль и пальмовый



мотылёк. Причём австралийский желобчатый червец и пальмовый мотылёк локализуются преимущественно на Южном берегу Крыма.

Инвазивный многоядный вредитель австралийский желобчатый червец *Icerya purchasi* Mask. (Hemiptera, Monophlebidae) массово размножается на питгоспоре Тобира, трахикарпусе Форчуна, альбиции ленкоранской и др. декоративных культурах, повреждая листья, побеги, плоды, вызывая изменение окраски и впоследствии даже гибель растения. На выделениях червца поселяется сажистый грибок, ветви становятся чёрными, теряется декоративность. Снизить численность фитофага удаётся лишь на короткий период, т.к. после проведённых обработок препаратами она быстро восстанавливается. Единственным выходом из сложившейся ситуации является применение в парках ЮБК естественного врага ицерии – родолии *Novius (Rodolia) cardinalis*, австралийской божьей коровки, успешно акклиматизированной на юге СССР в 30-е годы прошлого века (Ижевский, 1990).

Ежегодно существенный вред наносит различным видам самшита в Крыму самшитовая огнёвка-травянка *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera, Crambidae). Численность вредителя в разные годы составляла от нескольких экз. до более ста особей на 1 куст. Интересный факт, что естественная смертность зимующих гусениц младшего возраста в условиях предгорной зоны Крыма в разные годы варьировала от 0,2 до 1,5%. Нами было установлено, что биологическая эффективность лепидоцида, СК при норме расхода 30 мл/10 л воды против гусениц младших возрастов огнёвки составила 85,5%. Опрыскивание проводили двукратно с интервалом 7 дней.

Пальмовый мотылёк *Paysandisia archon* Burmeister (Lepidoptera, Castniidae) питается древесиной многих видов пальм. В Крым был завезён с посадочным материалом в 2018 году (Трикоз 2020). Появление этого вредителя в Воронцовском парке г. Алушка привело к гибели целой аллеи трахикарпусов в течение одного сезона. Все очаги распространения пальмового мотылька сконцентрированы на Южном берегу Крыма в пределах городского округа Ялты. К примеру, в г. Алушта этот вредитель в настоящее время не обнаружен.

Один из опаснейших вредителей каштана конского каштановая минирующая моль, или охридский минёр *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić (Lepidoptera, Gracillariidae) ежегодно наносит повреждения, минируя листья. На одном листе в среднем насчитывается 213,3 мин (при повреждении 85% площади листа). В результате проведённых инъекций в древесину в мае 2019 года смесью препаратов би-58 Новый и стрепар (по 1 мл/отверстие) с последующей заделкой ран садовым

варом. Повреждённость листьев вредителем снизилась до 12,2 мин в среднем на один лист и максимальном повреждении 10% площади листа). На следующий год количество мин составило 23,5 шт./лист. Визуально растения сохраняли декоративность практически весь сезон.

Акацию ленкоранскую, или альбицию ленкоранскую в Крыму с 2011 года повреждает листоблошка *Acizzia jamatonica* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae). Повреждения, нанесённые этим вредителем, заметно снижают декоративность растения, листья желтеют, деформируются, появляется почернение, вызванное сажистым грибом на побегах, преждевременное опадение листьев. В колониях фитофага на листьях были обнаружены его естественные враги – энтомофаги: жуки и личинки *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata*, инвазивная *Harmonia axyridis* (две формы – f. *spectabilis* и f. *succinea*) и личинки мух-сирфид.

В 2019 и 2020 годах на территории парка пгт. Аграрное (г. Симферополь) был обнаружен очаг многоядной инвазивной цикадки белой, или цикадки цитрусовой *Metcalfa pruinosa* Say (Hemiptera, Flatidae) на ряде декоративных культур: ломоносе виноградолистном, шиповнике собачьем, розе чайно-гибридных сортов, клёне остролистном, бирючине обыкновенной, свидине южной, алыче, ясене обыкновенном, церцисе европейском. В первой декаде августа 2019 года на 0,5 п.м. побега насчитывалось 1-2 имаго и 6-13 личинок. В этот же период 2020 года на 0,5 п.м. побега питались 4-5 имаго и 15-24 личинки. На стволе молодого клёна остролистного было сконцентрировано максимально 54 имаго.

#### Список литературы.

1. Трикоз Н.Н. О распространении инвазивных видов вредителей в парках Южного берега Крыма // Материалы международной научнопрактической конференции, посвящённой 100-летию отдела энтомологии фитопатологии и защиты растений Никитского ботанического сада «Актуальные проблемы и перспективы интегрированной защиты плодовых, декоративных и лесных культур» / ФГБУН «НБС-ННЦ», г. Ялта, Республика Крым, Россия. 12-16 октября 2020 г. Симферополь: ИТ «Ариал», 2020. С. 46.
2. Ижевский С.С. 1990. Интродукция и применение энтомофагов. М.: Агропромиздат. 223 с.

**Оценка токсичности гербицида Лонтрел 300, ВР для семиточечной божьей коровки *Coccinella septempunctata* L. на посевах сахарной свеклы**

Суворова В. А.  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)

[V. A. Suvorova. Herbicide toxicity assessment for the seven-point ladybug *Coccinella septempunctata* L.]

**АННОТАЦИЯ.** В полевом опыте установлено, что гербицид Лонтрел 300, ВР не токсичен для семиточечной божьей коровки *Coccinella septempunctata* L.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** энтомофаг, гербицид, сахарная свекла, чувствительность.

**ANNOTATION.** In a field experiment, it was found that the herbicide Lontrel 300, BP is not toxic to the seven-point ladybug *Coccinella septempunctata* L.

**KEY WORDS:** entomophage, herbicide, sugar beet, sensitivity.

Развитие технологий органического и экологизированного растениеводства как в мире, так и в России предопределяет особый интерес к исследованиям чувствительности энтомофагов к химическим и биологическим пестицидам. В результате реализации этих исследований может быть решен целый ряд актуальных задач интегрированной защиты растений, ранее слабо изученных или не изученных совсем. Особый интерес представляет совместимость природных и интродуцируемых популяций энтомофагов с гербицидами, которые к настоящему времени практически не имеют биологических (альтернативных) аналогов и массово применяются в защите всех сельскохозяйственных культур. В связи с чем интегрированные системы защиты растений пока еще не обходятся без применения гербицидов.

Объектом наблюдений являлся энтомофаг вредителей агроценоза сахарной свеклы, такой как семиточечная божья коровка (*Coccinella septempunctata* L.), которая существенно ограничивает численность свекловичной листовой тли (*Aphis fabae* Scop.). Поражение культуры этим вредителем приводит к снижению урожайности, сахаристости

корнеплодов и всхожести семян на семенных участках. Так же тля является основным переносчиком вирусных заболеваний.

Известно, что один жук семиточечной божьей коровки за сутки уничтожает до 50 тлей, а его личинки старшего возраста – до 70 тлей [1]. Примеров подобного рода можно привести множество, но и этих достаточно, чтобы сделать важный вывод: роль энтомофагов в регулировании численности фитофагов трудно переоценить. Особенно большое значение для сохранения природных популяций энтомофагов имеет сокращение объемов применения пестицидов широкого спектра действия и соблюдение оптимальных (безопасных для энтомофагов и наиболее эффективных для вредителей) сроков химических обработок. Целесообразность применения химических средств борьбы должна основываться на тщательном обследовании посевов и насаждений.

Исследование по определению чувствительности энтомофагов к гербицидным препаратам проводили в полевом опыте на посевах сахарной свеклы, с использованием в качестве вида-биоиндикатора семиточечной божьей коровки *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae). Площадь опытных делянок – 12 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная, расположение – рендомизированное. Обработку гербицидом Лонтрел 300, ВР (0,5 л/га) проводили в фазу 2-3 пар настоящих листьев сахарной свеклы (17 мая 2020г.), ранцевым опрыскивателем PULVEREX, оборудованным двухметровой штангой с щелевыми распылителями. Чувствительность энтомофагов к гербициду определяли по гибели насекомых в сравнении с контролем (без гербицидов) через 1, 3 и 5 суток после обработки.

По данным учетов, проведенных через 1,3 и 5 дней после обработки гербицидом Лонтрел 300, ВР (0,5 л/га) признаков токсического действия на семиточечную божью коровку *C. septempunctata* L. не выявлено. На основании полученных данных можно заключить, что испытываемый гербицид совместим с энтомофагами и может использоваться в интегрированных системах защиты.

#### Список литературы.

1. Щербакова, Л. Н. Защита растений / Л. Н. Щербакова, Н. Н. Карпун // Москва, Издательский центр «Академия», 2008. – 272с.

## **Исследование эффективности действия экологичных пестицидных препаратов на основе биоразрушаемых полимеров**

Суханова А.А.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им.академика М.Ф.Решетнева» (г. Красноярск, Россия)

[Sukhanova A.A. Investigation of the effectiveness of the action of environmentally friendly pesticide preparations based on biodegradable polymers]

**АННОТАЦИЯ.** Разработка экологичных препаратов является актуальным направлением исследований в сельском хозяйстве. Одним из способов получения таких препаратов является внедрение активного начала (пестицида) в постепенно разрушающийся носитель. На основе биоразрушаемых полимеров получены и исследованы гранулы, нагруженные гербицидными (метрибузин, трибенурон-метил) и нематическими (оксамил) препаратами. Доказано, что, в отличие от свободных форм гербицидов, действие депонированных в полимерные гранулы не ослабевает в течение длительного времени и обладает более выраженным эффектом в изменении параметров фотосинтеза сорных растений (*Amaranthus retroflexus*, *Sinapis arvensis*, *Leucanthemum maximum*).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** поли-3-гидроксибутират, поликапролактон, метрибузин, трибенурон-метил, оксамил, контролируемый выход.

**ANNOTATION.** The development of environmentally friendly products of pesticides is an urgent area of research in agriculture. On the basis of biodegradable polymers, granules loaded with herbicidal (metribuzin, tribenuron-methyl) and non-antidotal (oxamil) preparations were obtained and studied. . It has been proven that the effect of polymer granules with herbicides, in contrast to free forms of herbicides, does not weaken over long time and has a more pronounced effect in changing the parameters of photosynthesis of weed plants (*Amaranthus retroflexus*, *Sinapis arvensis*, *Leucanthemum maximum*).

**KEY WORDS:** poly-3-hydroxybutyrate, polycaprolactone, metribuzin, tribenuron-methyl, oxamil, slow-release formulations.

Интенсивные технологии ведения сельского хозяйства требуют применения огромного количества разнообразных химических веществ для борьбы с вредителями, сорняками и возбудителями болезней растений. При этом не более 30 % применяемых и вносимых в окружающую среду пестицидов достигает цели; основная масса этих веществ аккумулируется в иных биологических объектах, загрязняет почвы, водоемы и нарушает равновесие в природных экосистемах. В связи с этим разработка экологически безопасных препаратов нового поколения с контролируемым выходом активного начала, за счет использования специальных покрытий и/или матриц (основы) из биоразрушаемых материалов, особо актуальна. Среди материалов для таких препаратов особое внимание уделяется биополимерам, которые способны медленно и безопасно деградировать в условиях окружающей среды и не влиять на биосферу.

В работе в качестве материала-носителя для получения экологических препаратов использовали биоразрушаемые полимеры: поли-3-гидроксibuтират (ПЗГБ) со средневесовой молекулярной массой ( $M_w$ ) 590 кДа, температурой плавления 176 °С, [1]; поликапролактон (ПКЛ) с  $M_w$  80 кДа, температурой плавления 63 °С. В качестве модельных препаратов пестицидов выбраны следующие гербициды: метрибузин и трибенуронметил (Tai Cheng Chem Co., Ltd, Китай); нематид – оксамил, действующее вещество препарата «Видат» (Стайлаб, Россия).

Гранулы с гербицидами получали из смеси ПЗГБ и древесных опилок, предварительно измельченных на ультрацентрической мельнице ZM 200 («Retsch», Германия) с применением гранулятора Fimar (Италия). Гранулы с нематидом получали из смеси ПКЛ и глины (монамет 101, Россия) методом экструзии на экструдере Bestruder 2×2 (BestFilament, Россия) при  $T_{пл}$  126 °С. Соотношение компонентов в формах было следующим: полимер/опилки или глина/гербицид или нематид, как 50/30/20 (вес.%).

Исследование кинетики выхода депонированных гербицидных и нематидного перапаратов из полимерных гранул *in vitro* (в воду) показало, что выход метрибузина за 30 суток эксперимента составил порядка 80 %, трибенурон-метила – 86 % от исходного. В отличие от полимерных гранул, полученных с помощью гранулятора, выход нематидиза из экструдированных гранул за весь период эксперимента (30 суток) составил порядка 30%, что, очевидно, связано со способом их получения. Далее для исследования биологической активности экологических препаратов были отобраны гранулы с гербицидами. В качестве сорных растений исследовали: щирцу запрокинутую

(*Amaranthus retroflexus*); горчицу полевую (*Sinapis arvensis*); нивяник (*Leucanthemum maximum*). Сорные растения выращивали в лабораторных почвенных микрэкосистемах в эксперименте длительностью 35 суток. Полимерные гранулы вносили в почву при внесении семян сорных растений. Оценивали сроки начала и наступления массовой гибели растений, их плотность (количество на 1 м<sup>2</sup>), а также влияние гербицидов на фотосинтетическую активность растений (флуориметр (РАМ) фирмы Walz (Effeltrich, Germany)). Полученные результаты показали, что депонированные формы гербицидов обладают выраженной активностью по отношению к исследованным сорным растениям. Массовая гибель сорняков под действием гранул с метрибузином отмечена раньше, чем в случае гранул с трибенурон-метилом (на 14 сутки); численность щирицы, горчицы и нивяника под действием свободного и депонированного метрибузина не превышала 25–30 % от исходных количеств, а на 28-е сутки все растения погибли. Помимо этого, зафиксирована достоверная разница гербицидной активности трибенурон-метила в зависимости от формы доставки. Более эффективной оказалась депонированная форма, применение которой способствовало гибели сорных растений к 35 суткам. В эти же сроки под действием свободного препарата остаточное количество растений горчицы и нивяника составило 5-10 % от исходного. Анализ образцов почвы показал, что гербициды, депонированные в полимерные гранулы, находились непосредственно возле корней растения (15 см<sup>2</sup>), в то время как ареол распространения свободных форм составил порядка 65 см<sup>2</sup> (при исходной площади контейнеров 81 см<sup>2</sup>). Применение гербицидов, независимо от формы доставки растениям, останавливало ключевые процессы фотохимии у сорняков (Y(II)max – максимальный квантовый выход; Y(NPQ)max

– максимальный квантовый выход нефотохимического тушения; ETRmax

– максимальная скорость нециклического транспорта электронов). Однако, действие депонированного трибенурон-метила, в отличие от свободной формы, достигало максимального воздействия во времени по показателям ингибирования фотосинтеза у сорных растений. Таким образом, депонирование гербицидов в разрушаемую основу с использованием биополимеров и природного материала (глины или опилок), способствует их замедленному высвобождению, а депонирование трибенурон-метила усиливает его гербицидный эффект.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта

«Экологичные препараты с пролонгированным выходом биологически активных веществ для борьбы с картофельной нематодой» (Соглашение № 075-15-2021-059)

#### Список литературы

1. Volova T. New Generation Formulations of Agrochemicals: Current Trends and Future Priorities [Text] / T.Volova, E.Shishatskaya, S.Prudnikova, N.Zhila, A. Boyandin. – 1<sup>st</sup> ed. – Toronto-Canada: CRC/Taylor&Francis: Appl. Acad. Press. 2019. – 286.

УДК 631.453

### **Оценка биологической активности минерального препарата Сорбент**

*Тараненко В.В., Шарифуллин Р.С.*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (Краснодар, Россия)*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр риса» (Краснодар, Россия)*

[Taranenko V.V., Sharifullin R.S. Assessment of the biological activity of the mineral drug Sorbent]

**АННОТАЦИЯ.** Детоксикация и рекультивация почвенных грунтов, проводимая с использованием сорбентов, позволяет обезвредить загрязнённую почву, восстановить продуктивность и хозяйственную ценность земель с высокой результативностью в оптимальные сроки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** почва, гербициды, Сорбент, озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник, горох.

**ANNOTATION.** Detoxification and reclamation of soil, carried out with the use of a sorbent, makes it possible to neutralize contaminated soil, restore the productivity and economic value of lands with high efficiency in optimal terms.

**KEY WORDS:** soil, herbicides, sorbent, winter wheat, corn, sunflower, peas.

**Цель исследований.** В условиях вегетационного опыта оценить агрохимическую и детоксикационную эффективность минерального препарата Сорбент (трепел) на сельскохозяйственных культурных



растениях различных видов.

Методика исследований. Вегетационный опыт проводили на чернозёме сверхмощном, выщелоченном, малогумусном (3,8 % гумуса), легкоглинистом (содержание физической глины 70 %). В опыте использовали вегетационные сосуды массой почвы 0,4 кг, повторность вариантов 5кратная. Влажность почвы в течение опыта поддерживалась на уровне 0,5 ПВ. Объектом исследований были районированные сорта озимой пшеницы Безостая 100, подсолнечника Имидж, кукурузы гибрид Краснодарский 377 АМВ, гороха Усатый 7. Гербицидное загрязнение создавалось внесением смеси почвенных гербицидов галоксифоп-Р-метил ( $C_{17}H_{13}F_3NO_2$ ) и клопиралид ( $C_6H_3Cl_2NO_2$ ) в дозировках ЛД<sub>20-50</sub>. Семена зерновых культур для проращивания закладывали в термостат при температуре +28 С°. Посев 10 пророщенными семенами под маркер производили на глубину 4,0 см в каждый сосуд.

Учёт эффективности проводили по общепринятой методике: по весу надземной массы и массы корней [4,5].

Варианты опыта:

1. чистая почва
2. гербицидная почва
3. чистая почва + Сорбент (1:1)
4. гербицидная почва + Сорбент (1:1)

Результаты исследований. На озимой пшенице и кукурузе рост стимулирующее действие на развитие составляет 17 % и 9 % соответственно. На подсолнечнике и горохе в условиях гербицидного загрязнения не выявлено детоксикационное действие, наблюдалась гибель растений.

Угнетающее действие минерального препарата Сорбент на развитие корней может быть объяснено малым объёмом почвы в условиях гербицидного загрязнения, но требует детальных исследований. Значительное увеличение массы корней в варианте № 3 (чистая почва + Сорбент) на озимой пшенице и кукурузе должно проявиться на дальнейших этапах онтогенеза растений. Уровень гербицидного загрязнения для подсолнечника и гороха оказался значительным, поэтому мочковатые корни учесть не удалось [1-3].

Вывод. Испытуемый препарат Сорбент обладает слабым неоднозначным биологическим воздействием. Необходим анализ полного минерального состава препарата Сорбент и определение равновесной его адсорбции с почвенными гербицидами различных классов.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме

Список литературы

1. Тараненко, В.В. Урожайность сортов риса в зависимости от способов посева / В.В. Тараненко // В сборнике: Применение средств химизации основа повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почв. Материалы Международной научной конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова. 2004. С. 314-316.
2. Белоусов, В.С. Пролонгирующее влияние цеолитсодержащих пород Краснодарского края на азотные удобрения / В.С. Белоусов, В. В. Тараненко, Л.В. Дядюченко // Ж. Агрохимия. 2019. № 2. С. 37-42.
3. Белоусов, В.С. Применение сорбционных композиций для детоксикации почв, загрязнённых остатками пестицидов / В.С. Белоусов, В.В. Тараненко, А.Б. Володин, С.И. Капустин, Ю.И. Паньков // Рекомендации. Ставрополь, 2019. 12 с.
4. Дышко, В.Н. Агрохимические методы исследований: учебнометодическое пособие / В.Н. Дышко, В.В. Дышко, П.В. Романенко Смоленск: ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2014. 48 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основаниями статистической обработки результатов исследований. М: Издательство Книга по требованию. 2012. 352 с.

УДК 633.15:632.51

**Биологический порог вредоносности смешанных видов сорных растений для кукурузы**

*Тележенко Т.Н.*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты растений» (г. Краснодар, Россия)*

[Telezhenko T. N. Biological threshold of harmfulness of mixed weed species for maize]

АННОТАЦИЯ: В полевом опыте установлено, что биологический порог вредоносности злаково-двудольного сорнякового ценоза на посевах кукурузы составляет 15 экз./м<sup>2</sup>.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биологический порог, кукуруза, сорные растения.

ANNOTATION: In the field experiment, it was found that the biological threshold of harmfulness of the cereal-dicotyledonous weed cenosis on corn crops is 15 copies/m<sup>2</sup>.

KEY WORDS: biological threshold, corn, weeds.

Кукуруза (*Zea mays*) – является важнейшей кормовой, продовольственной и технической сельскохозяйственной культурой. Она, как и другие зерновые культуры, нуждается в защите от сорной растительности, поскольку потери урожая зерна могут достигать до 50...70% [1]. В настоящее время гербициды являются доминирующей технологией, используемой для борьбы с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур. Их следует применять после предварительной оценки засоренности посевов, погодных условий, с учетом экономической и экологической целесообразности, используя биологические пороги вредоносности сорняков [2]. Использование гербицидов с их учетом позволяет сократить расходы на 20...30%, а потери урожая – до экономически безопасного уровня [3].

Полевой опыт по определению степени вредоносности сорняков проводили на типичном посеве кукурузы гибрид Краснодарский 291 АМВ. Исходная засоренность на опытном участке составляла в среднем 200-250 экз./м<sup>2</sup>. Доминирующими в сорняковом ценозе были злаки (75%): ежовник обыкновенный, щитинник сизый. Двудольные сорняки составляли примерно 25 % от общей численности и были представлены в основном щирицей назадзапрокинутой, марью белой и амброзией полыннолистной.

При проведении опыта руководствовались известными методическими указаниями [4].

«Шаг» численности сорняков по вариантам опыта формировали вручную по схеме: чистый посев без сорняков (контроль), 5, 10, 25, 50, 75, 100, 150 экз. на 1м<sup>2</sup>. Расположение опытных делянок – многоярусное рендомизированное. Повторность опыта – четырехкратная, размер учетных площадок – 2 м<sup>2</sup>.

Заданную в соответствии с указанной схемой численность сорняков на делянках поддерживали на протяжении всего вегетационного периода путем удаления вновь появившихся экземпляров. В период наибольшего развития надземных органов сорняков проводили их количественно-весовой учет.

Густота стояния кукурузы составляла 6 растений на одном погонном метре. В момент формирования 5-6 листьев культуры была проведена междурядная культивация. Другие мероприятия по борьбе с сорной растительностью не проводились.

Уборку урожая кукурузы осуществляли по массе початков.

Полученные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа с нахождением  $НСР_{0,5}$ .

На основании полученных в опыте данных установлено, что биологический порог вредоносности при смешанном сорняковом ценозе (злаководвудольный) на посевах кукурузы составляет 15 экз./м<sup>2</sup>

#### Список литературы

1. Накаев С.-М.А., Оказова З.П. Доминирующие сорные растения и их вредоносность в посевах кукурузы //Успехи современной науки. – 2017. – Том 2. – № 12. – С. 199-201.
2. Захаренко, В. А. Оптимальное распределение гербицидов / В. А. Захаренко // Защита растений. – 1983. №2. – С. 26-27.
3. Захаренко, В. А. Экономичность гербицидов в интенсивном земледелии / В. А. Захаренко // Защита растений. – 1980. №11. – С. 28-29.
4. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных с.-х. культур: Рекомендации.М.: Агропромиздат, 1989.24 с.

УДК 632.7

### **Изучение биохимических показателей и анализ уровня экспрессии генов у личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* при развитии инфекции, вызванной бактериями *Bacillus thuringiensis***

*Терещенко Д.С., Крыцына Т.И., Гризанова Е.В., Дубовский И.М.,  
ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный  
университет (г.Новосибирск, Россия)*

[Tereshchenko D.S., Krytsyna T.I., Grizanova E.V., Dubovskiy I.M.  
Biochemical parameters and analysis of the level of gene expression in  
larvae of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* during the  
development of bacterial infection *Bacillus thuringiensis*]

**АННОТАЦИЯ.** Проведено изучение иммунного ответа и активности компонентов антиоксидантной и детоксицирующей систем колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* в ответ на инфекцию, вызванную разными подвидами бактерий *Bacillus thuringiensis* ssp. dakota и *Bacillus thuringiensis* ssp. morrisoni. С помощью Real-time PCR

проведен анализ уровня экспрессии генов, предположительно принимающих участие в защите личинок колорадского жука при развитии инфекционного процесса в кишечнике.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** биологическая защита растений, биопрепараты, иммунный ответ, экспрессия генов, бактериоз, энтомопатогенные бактерии, фенолоксидазы.

**ANNOTATION.** The study of the immune response and the activity of the components of the antioxidant and detoxifying systems of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* in response to the infection caused by different subspecies of bacteria *Bacillus thuringiensis* ssp. *dakota* and *Bacillus thuringiensis* ssp. *morrisoni*. Real-time PCR was used to analyze the expression level of genes presumably involved in the protection of Colorado potato beetle larvae during the development of an infectious process in the gut.

**KEY WORDS:** biological plant protection, biologics, immune response, gene expression, bacteriosis, entomopathogenic bacteria, phenoloxidase.

Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* является одним из наиболее опасных вредителей картофеля в мире. Основным методом контроля численности колорадского жука является применение химических инсектицидов. Однако на сегодняшний день становится всё более предпочтительным использование биопрепаратов, созданных на основе энтомопатогенных микроорганизмов, в частности бактерии *Bacillus thuringiensis* (БТ), так как они обладают высокой специфичностью действия и безопасны для окружающей среды [1]. Специфичность действия бактерий БТ основана на факторах вирулентности и Сгу-токсинах, входящих в состав кристаллического эндотоксина бактерий [1]. Поиск новых перспективных подвидов бактерий БТ с уникальным набором Сгу-токсинов, входящих в состав кристаллов, является актуальной задачей на сегодняшний день.

Целью работы является сравнение иммунного ответа и активности компонентов антиоксидантной и детоксицирующей систем колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* в ответ на инфекцию, вызванную разными подвидами бактерий *Bacillus thuringiensis* ssp. *dakota* и *Bacillus thuringiensis* ssp. *morrisoni*.

Объектом исследования служили личинки природно-лабораторной популяции колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata*. Для заражения насекомых использовали бактерии *B. thuringiensis* ssp. *dakota* и *B. thuringiensis* ssp. *morrisoni* из лабораторной коллекции. Заражение личинок колорадского жука проводили путем индивидуального принудительного вскармливания (force-feed) с

помощью наноинъектора и тупоигольной иглы.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты. Смертность личинок колорадского жука при скармливании *Bt ssp. morrisoni* составила около 35%, в то время как *Bt ssp. dakota* приводило к гибели 15% особей. В состав кристаллического эндотоксина бактерий *Bt ssp. morrisoni* входит 3 Сгу-токсин, в состав эндотоксина *Bt ssp. dakota* входит 7/8 Сгу-токсин.

Было показано снижение уровня генерации радикалов в жировом теле при заражении личинок бактериями *Bt ssp. dakota* по сравнению с контролем и вариантом *Bt ssp. morrisoni* на вторые сутки после заражения. Достоверное повышение ферментативной активности глутатион-S-трансфераз и неспецифических эстераз наблюдалось в обоих вариантах заражения в кишечнике насекомых, по сравнению с контролем. Необходимо отметить, что ключевая роль эстераз показана в защите насекомых при развитии бактериальной инфекции БТ. Активность каталазы в жировом теле достоверно увеличивается в варианте с заражением бактериями *Bt ssp. morrisoni* относительно контроля. Таким образом, показано, что происходит окислительно-восстановительный дисбаланс, который является характерной чертой бактериальной инфекции в кишечнике [2].

Кроме того, при изучении иммунного ответа показано, что в гемолимфе насекомых наблюдается увеличение фенолоксидазной активности в варианте с заражением бактериями *Bt ssp. morrisoni* относительно контроля. Была отмечена тенденция к снижению общего числа гемцитов и антибактериальной лизоцим-подобной активности гемолимфы в вариантах с заражением бактериями, однако достоверных отличий зарегистрировано не было. Иммунный ответ играет важную роль в защите организма от бактериальной инфекции в кишечнике.

На основании молекулярных данных было показано увеличение уровня экспрессии генов *Nf-kappa B*, *cathepsin B*, *lectin type C* при развитии бактериоза, вызванного *Bt ssp. dakota*, в то время как заражение бактериями *Bt ssp. morrisoni* давало снижение уровня экспрессии изучаемых генов. Следует отметить, что зарегистрированные данные свидетельствуют об активации защитных реакций организма при сублетальном воздействии бактерий (15% гибели). Катепсин B относится к группе сериновых протеаз, осуществляющих протеолиз белков. Лектины (паттерн-распознающие рецепторы) – тип белков, принимающих участие в клеточном распознавании и иммунных реакциях. *Nf-kappa B* – является транскрипционным фактором и активируется в ответ на активацию

одного из иммунных путей (IMD). Заражение бактериями *Bt ssp morrisoni* привело к увеличению уровня экспрессии гена Stat (отвечающий за передачу сигнала и активацию транскрипции других генов) относительно контроля (незараженных насекомых).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об активации иммунного ответа и компонентов антиоксидантной и детоксицирующей систем насекомых как локально в кишечнике, так и системно в гемоцеле, в ответ на заражение бактериями *Bt ssp. dakota* так и *Bt ssp. morrisoni*. Кроме того, наглядно показано различие в биологической активности сравниваемых подвидов бактерий *Bt ssp. dakota* и *Bt ssp. morrisoni*, а также отличия в ответе организма насекомых.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ (МК318.2020.11)

#### Список литературы

1. Dubovskiy I.M., Martemyanov B.B., Vorontsova Y.L., Rantala M.J., Gryzanova E.V., Glupov V.V. 2008. Effect of the bacterial infection on the antioxidant activity and lipid peroxidation in the midgut of larvae *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera, Pyralidae) // *Comparative Biochemistry and Physiology*. С.148. С.1-5.
2. Grizanova E.V., Dubovskiy I.M., Whitten M.M., Glupov V.V. 2014 Contributions of cellular and humoral immunity of *Galleria mellonella* larvae in defence against oral infection by *Bacillus thuringiensis* // *J Invertebr Pathol*. 13; 119 P:40-46

УДК 632.03:632.6:632.93

## Сорные растения в Ростовской области

Токарев Е.В., Хилевский В.А.  
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»;  
ООО «Инновационный центр защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия)

[Tokarev E. V., Khilevsky V. A. Weeds in the Rostov region]

АННОТАЦИЯ. Регулярные обследования посевов сельскохозяйственных культур позволили получить данные о засоренности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сорные растения, сельскохозяйственные угодья, засоренность.

ANNOTATION. Regular surveys of agricultural crops yielded data on debris.

KEY WORDS: weeds, agricultural land, debris.

Сельское хозяйство сильно страдает от вредоносности сорных растений, снижается урожайность и ухудшается качество получаемой продукции. Так урожайность пшеницы озимой снижается на засоренных полях в среднем на 30 %.

Наиболее встречающиеся в посевах виды сорных растений представлены: бодяком щетинистым – *Cirsium setosum*, вероникой глянцевой – *Veronica polita*, воробейником полевым – *Buglossoides arvensis*, вьюнком полевым – *Convolvulus arvensis*, дескурайнией Софии – *Descurainia Sophia*, подмаренником цепким – *Galium aparine*, амброзией полыннолистной – *Ambrosia artemisiifolia*, марью белой – *Chenopodium album*, маком саможкой – *Papaver rhoeas*, фаллопией вьюнковой – *Fallopia convolvulus*, горчицей полевой – *Sinapis arvensis*, яруткой полевой – *Thlaspi arvense*, ясноткой стеблеобъемлющей – *Lamium amplexicaule*.

Регулярные обследования (2002-2018 гг.) пшеницы озимой показали общую засоренность от 4 до 80 экз. сорных растений на 1 квадратный метр, при 77-100 % засоренной площади. Одной из причин различий, в засоренности посевов может быть разница в температуре воздуха и количестве осадков в марте-апреле ((2002-2018 гг. при средней температуре этого периода от 3,5 до 9,9 °С выпало от 14,5 до 101,8 мм осадков (средняя засоренность всеми учтенными видами колебалась от 10 до 51 экз./м. кв.)). Борьбу с сорняками следует организовывать исходя из наличия в посевах вредоносных и трудноискоренимых видов. Основу борьбы с сорными растениями должны составлять профилактические мероприятия, а также агротехнические и биологические методы. Гербициды необходимо применять правильно, в соответствии с регламентами «Государственного каталога пестицидов...».

При проведении фитосанитарного мониторинга необходимо обращать внимание на сорные растения, относящиеся к карантинным (ограниченно распространенным в РФ): это амброзия полыннолистная – яровой однолетник, дающий до 40 тыс. семян с одного растения (всхожесть имеют не только вызревшие семена, но и семена в восковой спелости, растения хорошо переносят затопление и многократные скашивания, формируя при этом от 5 до 15 побегов) и



горчак ползучий – *Rhaponicum repens*, встречается в двух зонах Ростовской области – восточной и центральной орошаемой.

Борьба с карантинными сорняками включает в себя механические и химические методы. Необходимо вводить короткие севообороты с включением поля парового. Пары следует обрабатывать препаратами сплошного действия. Категорически запрещено использование семян, засоренных горчаком ползучим [1, 2].

#### Список литературы

1. Хилевский, В.А. Сорные растения в посевах пшеницы в Ростовской области [Текст] / В.А. Хилевский // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. Сборник статей по материалам VII международной научно-практической конференции (15-19 июня 2015 г.), Краснодар, 2015. – С. 299–302.

2. Токарев, Е.В. Многолетний мониторинг сорных растений в посевах пшеницы озимой в Ростовской области [Текст] / Е.В. Токарев, В.А. Хилевский, Т.А. Маханькова // Приоритетные направления развития науки и образования. – 2015. – № 3 (6). – С. 149–152.

УДК 633.31/37 632.952

### **Фитосанитарное состояние генеративных органов сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Приобья**

*Торопова Е.Ю., Трунов Р.И., Воробьева И.Г.\**  
*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет» (г. Новосибирск, Россия)*

*\*ФГБНУ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН*

[Tоропова E.Yu., Trunov R.I., Vorob'ova I.G. Phytosanitary state of spring wheat varieties generative organs in the northern forest-steppe of the Ob region]

**АННОТАЦИЯ.** Выявлена дифференцированная приуроченность фитопатогенов – возбудителей фузариозно-гельминтоспориозных корневых гнилей к генеративным органам и сортам яровой пшеницы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сорт, яровая пшеница, корневая гниль, фитопатоген, генеративный орган.

**ANNOTATION.** A differentiated confinement of phytopathogens *Fusarium-Helminthosporium* root rot causative agents to generative organs and spring wheat varieties was revealed.

KEY WORDS: variety, spring wheat, root rot, phytopathogen, generative organ.

Фузариозно-гельминтоспориозные корневые гнили остаются одной из главных фитосанитарных проблем в регионах возделывания яровых хлебных злаков [1]. Возбудители фузариозно-гельминтоспориозных корневых гнилей яровой пшеницы (грибы рода *Fusarium* Link. и *Bipolaris sorokiniana* Sacc. Shoem.) способны в благоприятных для них условиях расширять экологические ниши и кроме подземных вегетативных органов, заражать генеративные органы растений-хозяев, передаваясь во времени с семенами, снижая их посевные качества, вызывая токсикоз и отрицательно влияя на урожайность и качество зерна [2, 3]. Выведение устойчивых к корневым гнилям сортов должно предусматривать оценку степени поражения не только вегетативных подземных, но и генеративных органов яровой пшеницы, имеющих большое практическое значение в сезонной и многолетней динамике болезни [4].

Исследование было проведено в 2020-2021 годах на коллекции сортов яровой пшеницы ФИЦ ИЦиГ СО РАН из разных стран Мира, всего 13 сортов. Сорта высевали в рамках бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН № 02592021-0018. Площадь под каждым сортом 2 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Исследовали по 30 растений каждого сорта по 10 с повторности. Анализировали стержень колоса, зерновки, колосковые чешуи, стебель под колосом, определяя видовой состав микромицетов. В исследованиях использовали общепринятые методы анализа [5].

Микологический анализ показал, что на всех генеративных органах всех сортов присутствовали грибы родов *Fusarium* Link. и *Alternaria* Nees., а также *Bipolaris sorokiniana* Sacc. Shoem., встречаемость этих таксонов в образцах составила 100%. Были выявлены сорта с преимущественным инфицированием определенным таксоном. Так, все генеративные органы Южноафриканского сорта Kagee были инфицированы преимущественно (на 90-96,7%) грибами рода *Fusarium*. Напротив, такие сорта, как Сибирская 17 (Новосибирская область), Мауон-1 (Сирия), Remus (Германия) имели генеративные органы с преимущественным инфицированием *B. sorokiniana*. Вклад этого микромицета в патогенные комплексы генеративных органов был равномерным и составил по сортам: Сибирская 17 (46,7 66,7%), Мауон-1 (40-46,7%), Remus (40-65,6%). Альтернативные грибы относительно равномерно заселяли генеративные органы сорта из Новосибирской области Новосибирская

15 (50-56,7%) и Канадского сорта Nill Thatcher Lr-35 (50-80%). По остальным сортам было выявлено дифференцированное заселение разных генеративных органов.

В среднем по сортам грибы рода *Fusarium* были больше приурочены к стержню колоса (22,9%) и стеблю под колосом (22,6%). Максимальная их представленность в патогенных комплексах стержней колосьев была выявлена у сортов Maon-1 из Сирии и Evros из Греции (по 40%), а также у Южноафриканского сорта Kagee (93,3%). Стебель под колосом был сильнее всего инфицирован фузариевыми грибами у сортов Тулайковская Надежда из Самарской области (43,4%), Австралийского сорта Calingiri (51,6%) и Южноафриканского сорта Kagee (96,7%). Видовой состав грибов рода *Fusarium* был представлен следующими видами: на зерновках *F. poae* (Peck.) Wollenw., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. culmorum* Sacc., на колосковых чешуях *F. oxysporum* Schldl., *F. culmorum* Sacc., *F. sambucinum* Fuckel, *F. sporotrichioides* Sherb., *F. verticilloides* (Sacc.) Nirenberg, на стержне колоса *F. poae* (Peck.) Wollenw., *F. culmorum* Sacc., *F. verticilloides* (Sacc.) Nirenberg, *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F. heterosporum* Nees., на стебле под колосом *F. sporotrichioides* Sherb., *F. culmorum* Sacc., *F. verticilloides* (Sacc.) Nirenberg.

*B. sorokiniana* имел относительно равномерную среднюю по сортам представленность в микоценозах всех генеративных органов: стержня колоса (42,1%), зерновок (47,8%), колосковых чешуй (33,8%), соломины под колосом (41,6%). Стержень колоса был сильнее всего инфицирован этим фитопатогеном у Казахстанского сорта Степная 53 (83,3%), Новосибирского сорта Сибирская 17 (66,7%) и немецкого сорта Remus (65,6%). Максимальная (53,3%) представленность *B. sorokiniana* в патогенных комплексах зерновок была выявлена у Новосибирского сорта Сибирская 17, сорта из Ленинградской области LT-3 и Австралийского сорта Calingiri. Колосковые чешуи сильнее всего были инфицированы возбудителем обыкновенной корневой гнили у Казахстанского сорта Степная 53 (56,7%) и немецкого сорта Remus (53,3%). Соломина под колосом сильнее всего была инфицирована *B. sorokiniana* у Ленинградского сорта LT-3 (76,7%), Греческого сорта Evros (63,3%) и Швейцарского сорта Quarna (60%).

Грибы рода *Alternaria* наиболее активно в среднем по сортам заселяли зерновки (47,8%) и колосковые чешуи (48%). Зерновки сильнее всего были заселены альтернариевыми грибами у Казахстанского сорта Степная 53 (83,3%) и Канадского сорта Nill Thatcher Lr-35 (80%). Из колосковых чешуй грибы рода *Alternaria* были выделены в максимальном количестве у Канадского сорта Nill Thatcher

Лг-35 (73,3%) и Ленинградского ЛТ-3 (63,3%).

Дисперсионный анализ по схеме трехфакторного опыта показал, что сила влияния фактора «фитопатоген» на фитосанитарное состояние генеративных органов составила 12,9% и была достоверна на 1% уровне. Вероятность взаимодействия факторов «сорт» и «фитопатоген» была более 99% и сила влияния этого взаимодействия составила 54,8%. Вероятность взаимодействия факторов «орган» и «фитопатоген» была более 99% и сила влияния этого взаимодействия составила 7,2%. Эти данные свидетельствуют о достоверности различий в восприимчивости генеративных органов сортов к выявленным фитопатогенам.

#### Список литературы

1. Торопова, Е.Ю. Взаимодействие консортов в агроценозах яровой пшеницы Западной Сибири / Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, И.Г. Воробьева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 9. С. 5057.

2. Vorobyeva, I. G. On the Issue of Ecological Niches of Plant Pathogens in Western Siberia / I. G. Vorobyeva, E. Yu. Toropova // Contemporary Problems of Ecology. 2019. Vol. 12. No. 6. P. 667–674.

3. Торопова, Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Е.Ю. Торопова Новосибирск: ИПЦ «Юпитер», 2005. 371 с.

4. Singh, R.P. Disease impact on wheat yield potential and prospects of genetic control / R.P. Singh, P.K. Singh, J. Rutkoski [et all] // Annual Review of Phytopathology. 2016. V. 54. P. 303-322.

Чулкина, В.А. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов [и др.]. – Барнаул, 2017. 201с.

УДК 633.85.494

### **Засоренность и урожайность семян при применении гербицидов на посевах озимого рапса**

*Трузина Л.А.*

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса (г. Лобня, Россия)*

[Trusina L.A. The clogging and yield of seeds [when using herbicides on winter canola crops]

АННОТАЦИЯ. Приводятся результаты экспериментальных

исследований по уничтожению сорной растительности на посевах озимого рапса на семена.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Рапс озимый, засоренность, гербициды, урожайность.

**ANNOTATION.** The results of experimental studies on the destruction of unwanted vegetation on winter canola crops on seeds are presented

**KEY WORDS:** Winter canola crops, unwanted vegetation, herbicides, yield.

При возделывании озимого рапса на семена засоряется не только посев, но и семенной материал, происходят большие потери семян рапса при доведении по чистоте до стандарта [2-5].

На исследование был вынесен вопрос по борьбе с сорной растительностью с помощью гербицидов. Эксперименты проводились в течение трех лет на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве по методике ВИК [1].

Обработка гербицидами проводилась согласно схемы опыта: до посева (Бутизан С), весной после отрастания рапса (Лонтрел, Фюзилад). Каждый препарат в трех дозах. И вариант с комбинированным внесением до посева (Бутизан С) и весной (Лонтрел+Фюзилад). Контролем служил вариант без обработки. Опрыскивание осуществляли поделаячно, вручную ранцевым опрыскивателем.

В опыте проводились следующие учеты и наблюдения: густота стояния растений озимого рапса, фенологические наблюдения за культурой и сорняками, количественный и весовой учет засоренности посевов и семян озимого рапса, учет урожайности семян.

Исходная засоренность посевов рапса была сравнительно невысокой

– 62,7 шт/ м<sup>2</sup>. Спектр засоренности включал 3 группы сорняков: однолетние двудольные, зимующие двудольные и однодольные (злаковые).

Однолетние двудольные сорняки, прорастающие одновременно со всходами озимого рапса и оказывающие отрицательное действие на культуру, полностью погибали в результате токсического действия гербицида Бутизан С. Кроме того, Бутизан С был высокоэффективен против зимующих сорняков. Гибель сорняков при применении Бутизана С достигала 90100%.

Против злаковых сорняков весной испытывался гербицид Фюзилад, который оказывал токсическое действие в большей степени на пырей ползучий и слабо действовал на мятлик однолетний. Поэтому

процент гибели всего спектра засоренности составил 65-96%.

Для борьбы с ромашкой непахучей и пастушьей сумкой во второй год жизни озимого рапса на испытание был поставлен гербицид Лонтрел. Применение данного препарата позволило очистить посевы озимого рапса от группы зимующих сорняков на 80-83%.

При применении сочетания гербицидов Бутизан С до посева и баковой смеси Лонтрел+Фюзилад весной посевы практически полностью освобождались от растений сорняков. Это позволило получить 35,7-36,7 ц/га абсолютно чистых от сорняков семян озимого рапса.

Таким образом, для уничтожения сорной растительности в посевах озимого рапса наиболее эффективными оказались следующие гербициды: до посева Бутизан С (0,75 кг/га д.в.); весной после отрастания озимого рапса Лонтрел (0,05-0,10 кг/га д.в.); до посева и весной: Бутизан и Лонтрел+Фюзилад (0,75 и 0,1+0,75 кг/га д.в.). При этом гибель сорняков в посевах достигала 80,5-100%, засоренность семян снижалась на 59-100%, а прибавка урожая семян составляла 1,9-3,5 ц/га или 8-10%.

#### Список литературы:

1. Защита кормовых культур от болезней, вредителей и сорняков: методические указания. – М.: ВАСХНИЛ, 1990.
2. Кутузов Г.П., Трузина Л.А. Химпрополка посевов рапса // Защита растений. – 1990. – № 2. – С. 21-22.
3. Трузина Л.А. Новое в борьбе с сорняками на посевах ярового рапса // Тезисы докладов Всесоюз. науч. конф. молодых ученых и аспирантов по актуальным проблемам интенсификации кормопроизводства (г. Москва, 01-03 июня 1991 г.). – М.: Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1991. – С. 38.
4. Трузина Л.А. Расширение ассортимента гербицидов при возделывании ярового рапса на семена // Защита кормовых культур: сборник науч. трудов. Вып. 47 / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов. – М., 1991. – С. 3746.
5. Трузина Л.А. Коровина Л.М. Расширение ассортимента гербицидов на яровом рапсе // Технические культуры. – 1991. № 6. – С. 9-12.

**Biological efficiency of *Ocimum basilicum* L. hydroalcoholic formulations against whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) on tomatoes and their effects on a ferruginous soil microorganisms in Burkina Faso**

*Ouedraogo B<sup>1.</sup>, Mano E<sup>2.</sup>, Kambou G<sup>3.</sup>, Somda I<sup>4</sup>*

<sup>1.</sup> MMAC “Matourkou Multipurpose Agricultural Center” (Bobo Dioulasso, Burkina Faso)

<sup>2.</sup> ISART “Institute of Science Apply Research and Technologies” (Bobo Dioulasso, Burkina Faso)

<sup>3.</sup> IERA “Institute of Environmental and Agricultural Research” (Bobo Dioulasso, Burkina Faso).

<sup>4.</sup> IRD “Institute of Rural Development / Nazi Boni University” (Bobo Dioulasso, Burkina Faso)

[Уадраго Б., Мано Е., Камбоу Г., Сомда И. Биологическая эффективность гидроалкогольных соединений *Ocimum basilicum* L. в борьбе с белокрылкой *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) на томатах и их влияние на микроорганизмы красных железистых почв в Буркина Фасо]

ANNOTATION. *Ocimum basilicum* L. hydroalcoholic formulations reduce the population density of whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) on tomatoes and don't affect the evolution of ferruginous soil microorganisms, in Burkina Faso.

KEY WORDS: *Ocimum basilicum*, *Bemisia tabaci*, tomato, soil microorganisms, Burkina Faso.

АННОТАЦИЯ. Гидроалкогольные соединения *Ocimum basilicum* L.. снижают плотность популяции белокрылки *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) на томатах и не влияют на развитие микроорганизмов красных железистых почв в Буркина Фасо.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Ocimum basilicum*, *Bemisia tabaci*, томаты, почвенные микроорганизмы, Буркина Фасо.

A biological efficiency study of different doses of *Ocimum basilicum* L. hydroalcoholic formulations against whitefly, *Bemisia tabaci* which causes big damage to tomato has been done at the Kou Valley, in Burkina Faso. The experimentation was a randomized block design of five treatments: untreated control, K-optimal (Lambda-cyhalothrin (15 g/L) + Acetamidrid (20 g/L)) at 1 L/ha; *O. basilicum* at 78.12 L/ha; *O. basilicum* at

156.25 L/ha and *O. basilicum* at 260, 42 L/ha in four replications. The insect counting has been done using transparent cages to catch white flies on tomatoes in each useful plot. The soil microorganism's number was evaluated on agar media culture. Between the different rates of *O. basilicum* formulations, the rate of 260.42 L/ha resulted in a similar mortality to K-optimal at 1 L/ha. Its efficiency coefficients varied from 3.25 to 75.70 in comparison with the untreated control. The efficiency coefficients of 156.25 L/ha varied from 2.36 to 69.76 and those of the 78.12 L/ha varied from 1.46 to 64.76. However, if the *O. basilicum* formulation at 260.42 L/ha inhibited the number of ammonifying bacteria by 78.80%, on the other hand it stimulated the nitrifying bacteria by 234.41% in comparison with the untreated control at this stage. All of these factors allowed to obtain for *O. basilicum* at 260.42 L/ha formulation a yield increase of 17.53% in comparison with the untreated control.

УДК 632.937

### **Эффективность фунгицида на основе меди гидроокиси против возбудителя фитофтороза картофеля *Phytophthora infestans* Mont. de Bary**

*Федорянская И.С., Садовая А.Е., Чурикова А.К., \*Москалева Н.А.  
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологической защиты  
растений» (г. Краснодар, Россия)*

*\*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Fedoryanskaya I. S., Sadovaya A. E., Churikova A. K., Moskaleva N. A.  
Effectiveness of a copper hydroxide-based fungicide against the pathogen of  
late blight of potatoes *Phytophthora infestans* Mont. de Bary]

АННОТАЦИЯ. В 2018-2019 гг. проведены исследования по определению биологической эффективности препаратов на основе меди гидроокиси против возбудителя фитофтороза картофеля. В сравнении с контролем эффективность фунгицидов составляла от 74,9 до 79,2%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: заболевания картофеля, фунгициды, биологическая эффективность.

ANNOTATION. In 2018-2019, studies were conducted to determine the biological effectiveness of copper hydroxide-based drugs against the pathogen of late blight of potatoes. Compared to the control, the effectiveness of fungicides ranged from 74.9 to 79.2%.



KEY WORDS: potato diseases, fungicides, biological efficacy.

Фитофтороз (возбудитель – оомицет *Phytophthora infestans* Mont. de Bary) наиболее вредоносное заболевание картофеля, потери урожая от болезни превышают 4 млн т [1, 2, 3].

Исследователями уже доказана высокая эффективность фунгицидов на основе меди, однако при их частом использовании становится актуальна проблема накопления тяжелых металлов в почве. В связи с этим существует необходимость поиска новых фунгицидов с высокой эффективностью, но меньшим содержанием тяжелых металлов [1].

В 2018–2019 гг. на картофеле сорта Адретта оценили эффективность препарата, находящегося на стадии регистрации для применения в РФ, Блю Шилд 20, ВДГ (308 г/кг меди гидроокись) в сравнении с контролем (без обработок) и эталоном – фунгицидом Кумир, СК (меди сульфат трехосновный 345 г/л). Погодные условия этих годов существенно различались, что также сказалось на развитии и распространении фитофтороза [1].

На контрольных участках максимальное развитие и распространение заболевания в 2018 году составляло 48% и 61% соответственно, в 2019 году развитие фитофтороза не превышало 35%, а распространение – 45%. Фунгициды применяли в следующих нормах расхода: Блю Шилд 20, ВДГ – 1,0 кг/га и 2,0 кг/га, Кумир, СК – 5,0 л/га. Каждый препарат применяли трехкратно с интервалом 7-9 дней. Учеты проводили каждые 7 дней.

В 2018 году после первой обработки фунгицидом развитие фитофтороза проходило медленнее, чем в контроле на 2,8 % в варианте с применением Блю Шилд 20, ВДГ (1 кг/га), на 3,0% - Блю Шилд 20, ВДГ (2 кг/га) и на 3,4 % в варианте Кумир, СК (5,0 л/га). Наименьшее распространение отмечено в варианте с обработкой Блю Шилд 20, ВДГ (2 кг/га) – 32,7%.

После второй и третьей обработки распространение заболевания составляло 38,5% и 40,0% при обработке Блю Шилд 20, ВДГ (1 кг/га), 38,3% и 39,4% при Блю Шилд 20, ВДГ (2 кг/га), 35,9% и 38,0% при применении Кумир, СК (5,0 л/га), что на 9,5 – 11,4 % меньше чем в контроле. При этом развитие фитофтороза во всех вариантах было ниже, чем в контроле более чем в 3 раза.

Через 2 недели после третьей обработки биологическая эффективность фунгицидов составляла 75,0% и 76,0% при применении Блю Шилд 20, ВДГ (1 кг/га) и Блю Шилд 20, ВДГ (2 кг/га), соответственно. Биологическая эффективность в варианте с Кумир, СК (5 л/га) была 74,9%.

В 2019 году развитие заболевания после третьей обработки было

ниже, чем в контроле на 21,0% при применении Блю Шилд 20, ВДГ (1 кг/га), на 22,1% при Блю Шилд 20, ВДГ (2 кг/га) и на 22,0% при обработке Кумир, СК (5 л/га). Биологическая эффективность через 14 дней находилась на уровне 76,8-79,2%. Максимальная эффективность (79,2%) отмечена в варианте Блю Шилд 20, ВДГ (2 кг/га).

Таким образом, применение препаратов на основе меди гидроксида позволяет существенно снизить развитие и распространение фитофтороза [4].

#### Список литературы:

1. Нековаль, С.Н. Оценка эффективности нового медьсодержащего фунгицида в борьбе с возбудителем фитофтороза картофеля в условиях Краснодарского края / С. Н. Нековаль, А. В. Беляева, А. Е. Садовая и др. // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 11. С. doi: 10.24411/0235-2451-2020-11100.

2. Котиков, М. В. Эффективность современной схемы защиты картофеля от фитофтороза на разных сортах / М.В. Котиков, Е.Е. Котикова, А.С. Косенков // Защита и карантин растений. 2016. № 4. С. 27–28.

3. Кузнецова, М.А. Эффективная защита картофеля от болезней различной этиологии в условиях Московской области / М. А. Кузнецова, А. Н. Рогожин, В. Н. Демидова и др. // Аграрная наука. 2019. № 3. С. 49–53. doi: 10.32634/0869-8155-2019-326-3-49-53.

4. Нековаль, С.Н. Перспективы производства органической овощной продукции в России / С. Н. Нековаль, А. К. Чурикова, А. В. Беляева и др. // Картофель и овощи. 2018. № 11. С. 14–16.

УДК 633.31/37 632.952

### **Влияние инсекто-фунгицидных протравителей на посевные качества семян яровой пшеницы**

*Фещенко Е.С., Торопова Е.Ю.*

*ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет  
(г. Новосибирск, Россия)*

[Feshenko E.S., Toropova E.Yu. Influence of Insect-Fungicidal Treatments on the Spring Wheat Seeds Sowing Quality]

АННОТАЦИЯ. Биологическая эффективность предпосевной об-

работки семян достигала 60%, лучшим вариантом против корневой гнили была баковая смесь Бункер + Контадор Макси, по снижению зараженности семян альтернариозом - Дивиденд Суприм.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** яровая пшеница, фитопатоген, семена, протравитель, корневая гниль, биологическая эффективность.

**ANNOTATION.** The biological efficiency of pre-sowing seed treatment reached 60%, the best option against root rot was the tank mixture Bunker + Contador Maxi, to reduce the infection of seeds with *Alternaria* - Dividend Supreme.

**KEY WORDS:** spring wheat, phytopathogen, seeds, treatment, root rot, biological effectiveness.

Яровая пшеница - лидирующая по значимости продовольственная культура, которая в общем валовом сборе зерновых в Российской Федерации занимает более 25 %, а в Сибири в общем и в Новосибирской области в частности более 60 % [1]. Поскольку многие экономически значимые фитопатогены яровой пшеницы передаются через семена, в системе интегрированной защиты культуры широко применяется предпосевное протравливание семян [2]. Эта операция является самой экономически рентабельной и экологически безопасной из всех способов применения пестицидов. Качественное протравливание семян зерновых культур имеет высокую биологическую и хозяйственную эффективность, окупается сохраненным урожаем, способствует снижению количества последующих пестицидных обработок [3]. В последние годы на яровой пшенице все шире стали применять инсектицидные протравители, обеспечивающие контроль вредителей всходов – злаковых мух и блошек [3].

Цель исследования: фитоэкспертиза семян и оценка биологической эффективности фунгицидных и инсектицидных препаратов для предпосевной обработки семян яровой пшеницы.

Исследования проводили в лаборатории кафедры защиты растений Новосибирского государственного аграрного университета.

Фитосанитарную диагностику семян проводили методом влажных рулонов (ГОСТ 12044 - 93). Для уточнения видового состава фитопатогенов был произведен анализ семян пшеницы на питательной среде Чапека. Протравливание проводили в лабораторных условиях.

Испытывали следующие препараты: Дивиденд Суприм, КС (92,3 г/л тиаметоксам, 36,92 г/л дифеконазол, 3,08 г/л мефеноксам) - 2,2 л/т; смесь Дивиденд Стар, КС (30 г/л дифеконазол, 6,3 г/л ципроконазол) с Контадор Макси, КС (600 г/л имидаклоприд) - 0,85 л/т + 0,5 л/т; смесь Бункер, ВСК (60 г/л тебуконазол) с Контадор Макси, КС - 0,45 л/т +

0,5 л/т [4]. Для протравливания использовали семена мягкой яровой пшеницы сортов Новосибирская 31 (РС 1) и Ирень (РС 1), производства 2020 года.

Исследования показали, что препараты для предпосевной обработки семян оказали достоверное влияние на развитие и фитосанитарное состояние яровой пшеницы. Так, распространенность корневых гнилей на контроле превышала порог вредоносности (ПВ = 10-15%) по всем вариантам в 3 - 5 раза. Применение всех препаратов привело к снижению доли растений с симптомами корневых гнилей на 14 - 82 %, зараженность семян грибами рода *Alternaria* снизилась на 11- 65 %, на протравленных вариантах полностью отсутствовало плесневение семян, всхожесть по сравнению с контролем осталась неизменной или незначительно (на 1-3%) возросла.

В среднем по всем вариантам препараты показали следующую эффективность: по снижению симптомов корневой гнили: Дивиденд Суприм - 33%, Дивиденд Стар + Контадор Макси - 27 %, Бункер + Контадор Макси - 60 %; по снижению зараженности альтернариозом: Дивиденд Суприм - 44 %, Дивиденд Стар + Контадор Макси - 17 %, Бункер + Контадор Макси - 31 %.

Все препараты обладали ретардантным действием, выражающимся в укорочении coleoptиле: по сортам в среднем - Дивиденд Суприм на 12% (или 0,9 см), Дивиденд Стар - на 4 % (или 0,3 см), Бункер - на 32 % (или 2,6 см).

На развитие корневой системы и надземной части препараты действовали по-разному. Сорты также показали некоторые отличия. Так, на сорте Новосибирская 31 применение препарата Дивиденд Суприм стимулировало рост корня на 15%, ростка – на 16,5%. Дивиденд Стар стимулировал корень на 13,6%, росток – всего на 0,9%, а Бункер стимулировал рост корня на 13,8 %, угнетая при этом росток на 10,3%.

На сорте яровой пшеницы Ирень применение вышеуказанных протравителей угнетало развитие всех зародышевых органов Дивиденд Суприм подавлял рост корня на 22,5 %, ростка – на 19,1 %. В свою очередь Бункер угнетал рост корня проростков пшеницы сорта Ирень на 8,1%, ростка – на 23,2 %. Это свидетельствует о необходимости дифференцированного подхода к разработке технологии посева каждого из сортов с учетом ретардантного действия протравителей, чтобы не допустить снижения всхожести из-за слишком глубокого посева протравленных семян [3].

Уточнение видового состава семенных фитопатогенов показало следующие результаты: чаще всего встречались грибы рода *Alternaria* (86 % от всех грибов). На всех образцах семян присутствовал гриб *A.*

*alternata* (Fr.) Keissl., более редок был вид *A. tenuissima* Samuel Paul Wiltshire. Грибы рода *Fusarium* были представлены 3 видами: *F. poae* (Peck.) Wollenw., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. equiseti* (Corda) Sacc.

#### Список литературы

1. Чулкина, В.А. Интегрированная защита растений, фитосанитарные системы и технологии / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов / Под ред. Соколова М.С. и Чулкиной В.А. - М.: Колос.- 2009 - 670 с.
2. Порсев, И.Н. Эффективность протравителей семян в ограничении корневых гнилей яровой пшеницы / И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова, А.А. Малинников // Защита и карантин растений. - №2. - 2016. - С.24-26.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, по состоянию на 15.03.2021 г. // Сайт Министерства сельского хозяйства РФ. [электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rastenyi/industry-information.html>.
4. Торопова, Е.Ю. Протравливание семян зерновых и зернобобовых культур / Е.Ю. Торопова, А.Ф. Захаров, Г.Я. Стецов [и др.] // Приложение к журналу Защита и карантин растений - №1.- 2020- С. 38-72.

УДК 504.064.3:[631.95:632.931]

## **Биоиндикация загрязнения агроценоза как функциональный показатель здоровья почвы**

*Филипчук О.Д.*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» (Московская обл., Россия)*

[Filipchuk O.D. Bioindication of agrocenosis pollution as a functional parameter of soil health]

**АННОТАЦИЯ.** Биологические индикаторы являются высокочувствительными показателями качества и здоровья почвы. Они позволяют достоверно и в отдельных случаях дистанционно определить биологически значимые эффекты загрязнения агроценоза.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** агроценоз, биоиндикация, загрязнение, здо-

ровые почвы, тест-организмы

ANNOTATION. Biological indicators are highly sensitive parameters of soil quality and health. They allow authentically and on occasion distantly defining biologically significant effects of pollution agrocenosis.

KEY WORDS: agrocenosis, bioindication, pollution, soil health, test-organisms.

Качество и здоровье почвы – основные категории, характеризующие её агропроизводственные, биогеоэкологические и эколого-биосферные функции. Понятие здоровье почвы наиболее применимо для характеристики биотического компонента, биоразнообразия, микробно-растительных ассоциаций, круговорота биофильных элементов и решения задач фитосанитарии. Показатели здоровья почвы являются преимущественно функцией микробного сообщества почвенной экосистемы, и в первую очередь отображают её динамические, функциональные характеристики [1].

Острая необходимость ранней диагностики изменений, происходящих как с агроценозом, так и с отдельными его компонентами, вынуждает систематизировать и расширять методы биологического тестирования, интенсифицировать поиск новых видов-биоиндикаторов.

В последнее время биологическое тестирование находит все большее применение при оценке степени загрязнения агроценоза. Данное научно-практическое направление вполне обосновано вследствие доступности, простоты, экспрессности, воспроизводимости и надежности используемых методов контроля. Биоиндикация загрязнений основана на изучении различных отклонений (биологических, физиологических, анатомических и др.) в развитии организмов, а также их сообществ, возникающих под действием вредного фактора. Одна из главных целей биоиндикации – оценка состояния здоровья почвы и принимаемые на этой основе решения о необходимости её оперативного лечения [2].

В разные годы совместно с учёными ВНИИБЗР и КубГАУ изучали отклик различных биоиндикаторов: высших растений (фитотесты); микроорганизмов (микробный и биохимический тесты), в частности: численность микроорганизмов и ферментативную активность почвы, качественный и количественный состав почвенных водорослей; насекомых (энтомотест: феромониторинг *Agriotes* spp.).

Любое загрязнение среды обитания (химическое, радиоактивное, продукты неполного сгорания топлива, агрохимикаты и др.) заметно отражается на энтомофауне. Группой учёных Северо-Кавказского НИИ фитопатологии (ныне ВНИИБЗР) разработан экспресс-метод оп-

ределения уровня загрязнения почвы радионуклидами (РН) и остатками хлорорганических пестицидов (ХОП), основанный на применении в качестве биоиндикаторов почвообитающих насекомых жуков-щелкунов (Elateridae).

Сущность метода состоит в отлове насекомых с помощью феромонных ловушек, и определения в них содержания поллютантов соответствующими аналитическими приборами. Уровень загрязнения рассчитывается, исходя из концентрации ХОП и РН в имаго насекомых с коррекцией на соответствующий коэффициент [3].

Апробация экспресс-метода определения уровня загрязнения почвы РН и ХОП в разные годы проведена в Краснодарском крае, Брянской и Липецкой областях. В качестве индикаторов загрязнения почвы использовали имаго жуков-щелкунов (*Agriotes* spp.). Ловушки с синтетическими феромонами насекомых устанавливали на обследуемых участках в период их массового лета (май-август), еженедельно осматривали. Пойманных насекомых высушивали и измельчали. Биоматериал озоляли, и в полученных образцах определяли РН и ХОП.

В результате исследований установлена прямая зависимость между концентрацией *радиоцезия* в теле насекомых и почве. Для подтверждения косвенного метода определения ХОП в почве также осуществлен прямой анализ почвенных образцов отобранных в местах зоны действия ловушек. Результаты по содержанию ХОП в почве, полученные на полях с высокой численностью жуков-щелкунов двумя методами практически не отличаются. На полученные данные не влияет

«биоразбавление» другими особями, поскольку радиус действия одной ловушки достигает 2 км. Отмечается удовлетворительная сходимости результатов определения содержания ХОП методом биоиндикации и стандартным методом с отбором почвенных проб. Наибольшая эффективность метода достигнута при высокой численности насекомых и пространственной изолированности обследуемого участка [2, 4].

Таким образом, энтомотест с использованием жуков-щелкунов позволяет получить достоверную информацию о содержании РН и ХОП в почве. Метод характеризуется низкой затратностью, обеспечивает безопасность проведения работ и особенно перспективен для выявления остатков пестицидов, характеризующихся липофильными свойствами. Он может быть успешно применен при комплексном тестировании загрязнения агроценоза.

Итак, кроме обеспечения производства экологичного урожая социально значимых и особо ценных культур наиболее важная сфера практического применения биоиндикации – агроэкологический мони-

торинг за состоянием интенсивно эксплуатируемых агроценозов. На основании данных о степени отрицательных воздействиях различных вредных агентов на наземно-почвенную экосистему землепользователь принимает управленческое решение о целесообразности их оперативного элиминирования и/или о необходимости индукции самоочищения почвы. Изученные тест-организмы (насекомые) позволяют достоверно и дистанционно определить биологически значимые эффекты загрязнения агроценоза.

#### Список литературы

1. Семенов, В.М. Биологические индикаторы здоровья почвы / В.М. Семенов, М.С. Соколов // «Современные проблемы гербологии и оздоровления почв». Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. Д.И. Чканикова (Большие Вязёмы, 21-23 июня 2016 г.). – М.: «Агрорус», 2016. – С. 298-304.
2. Филипчук, О.Д. Системное биотестирование компонентов агроценоза на экологическую безопасность (проблемно-методологический обзор) / О.Д. Филипчук // Агрохимия. – 2018. – № 9 – С.95-103.
3. Способ определения уровня загрязненности почвы радионуклидами или хлорорганическими токсикантами и их метаболитами: А. с. 1655203 (СССР). // МКИ 5 G 01 N 33/00. 1993 / Исмаилов В.Я., Маликов В.Г., Соколов М.С., Алексеенко А.В., Савченко В.Н., Шукюров Т.Х., Сухопарова В.П., Перфилова Н.В., Мамаев Ю.Б.
4. Филипчук, О.Д. Мониторинг состояния почв Южно-предгорной зоны Кубани с помощью многоступенчатой системы биоиндикации загрязнения ландшафта / О.Д. Филипчук, К.А. Доценко // «Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель». Мат. IX Всеросс. науч. конф. с международ. Участием (20-25 августа, 2012 г.). Екатеринбург, Уральский Федеральный университет, 2012. С. 268-273.



**Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden)  
– инвазивное сорное растение как экологическое  
бедствие на территории Пермского края**

Фомин Дм.С. , Фомин Д.С.  
Пермский НИИСХ филиал ПФИЦ УрО РАН,  
614532, Пермский край, с.Лобаново, ул.Культуры, д.12

[Fomin Dm.S., Fomin D.S. Sosnowsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden) - invasive weed plant as an ecological disaster in Permskij kraj]

**АННОТАЦИЯ.** В работе проводится анализ динамики засоренности инвазивным сорным растением территории Пермского края - борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden). Рассматривается структура засоренности земель. По итогам проведенных исследований приводятся рекомендации по реализации эффективных мероприятий для борьбы с сорным растением.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Пермский край, борьба с борщевиком Сосновского, *Heracleum sosnowskyi* Manden.

**ANNOTATION.** The paper analyzes the dynamics of infestation with an invasive weed plant in Permskij kraj - Sosnowsky's hogweed (*Heraculum sosnowskyi* Manden). The structure of land contamination is considered. Based on the results of the conducted research, recommendations are given for the implementation of effective measures for weed control.

**KEY WORDS:** Permskij kraj, *Heracleum sosnowskyi* Manden.

Произрастание борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) на территории Пермского края в последние годы становится очень острой экологической проблемой. Борщевик является инвазивным растением для края, которое введено в культуру в начале 70-х годов как кормовое, благодаря своим достоинствам: неприхотливостью, холодоустойчивостью, быстрому росту весной и формированию большой растительной массы, с высоким содержанием углеводов, витаминов, микроэлементов. Однако, несмотря на все преимущества, в 80-х годах пришлось отказаться от культуры из-за негативных свойств, которые выразились в наличие фурукумаринов в зеленой массе растений, идущей на силос, что сказывалось на здоровье животных, ухудшало качество сельскохозяйственной продукции [1].

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия

Пермского края, засорение борщевиком Сосновского, на конец 2020 г. составляло более 59 тыс. гектаров, при этом на 8 августа 2019 года в Прикамье засорено борщевиком было 49,6 тыс. га, прежний показатель в 2018 г. был зафиксирован на уровне 35,5 тыс. га. Проанализировав данные мониторинга Пермского края можно выделить территории муниципальных образований по степени засоренности:

- сильное засорение (свыше 5 тыс. га) отмечено на территории 3 муниципальных образований (Нытвенский городской округ (ГО), Пермский и Чернушинский муниципальный район (МР)),

- среднее засорение (от 1 до 5 тыс. га) отмечено на территории 9 муниципальных образований (Кудымкарский и Куединский МР, Верещагинский, Октябрьский, Осинский, Оханский, Очерский, Соликамский, Чердынский ГО)

- борщевик отсутствует в районах (Горнозаводский ГО, ЗАТО «Звездный») согласно информации от муниципального округа.

Структуру земель, засоренных борщевиком в Пермском крае можно разделить на две группы:

- 1) По назначению: 38 тыс. га – земли сельхозназначения; 5 тыс. га

- земли лесного фонда; 9 тыс. га – земли населенных пунктов; 7 тыс. га

- в полосах отвода дорог, земли промышленности.

- 2) По форме собственности: 25 тыс. га – муниципальная собственность, госсобственность не разграничена; 12 тыс. га – частная собственность; 8 тыс. га – федеральная собственность; 14 тыс. га – краевая собственность.

По оценке ученых, это растение ежегодно может захватывать от 10 до 15 % новых территорий. Одно растение борщевика Сосновского способно производить до 100 тысяч семян, которые остаются жизнеспособными в почве в течение нескольких лет (от 5-6 до 15). Семена этого сорняка могут разлетаться на расстояние до 2-х километров [2-3]. Анализ текущей ситуации и прогноз дальнейшего распространения борщевика Сосновского на территории Пермского края, показывает, что если проблему оставить без внимания, то через 5-7 лет территория занятая сорным растением может увеличиться до 90 тыс. га земель.

Проблему с борщевиком начинают испытывать и соседние регионы, где он ранее не возделывался, так например, в Республику Башкортостан он проникает по дорогам ведущих из Пермского края и Свердловской области [4].

Анализ засоренности территории Пермского края министерством сельского хозяйства и продовольствия Пермского края проводился

специалистами муниципальных районов и не имел определенной методики, поэтому точность такого сбора информации не всегда можно оценить. Площади так же оценивались благодаря созданному portalу «Управляем вместе», где ответственные служащие муниципальных образований указывали места произрастания борщевика, как из обращений местных жителей, так и с объездов территории своего района. Такой способ формирования карты засоренности может носить не кор- ректный формат, в связи с тем что, труднодоступные места не обследуются, а порой даже о них ни кто не знает.

Для эффективной борьбы с борщевиком Сосновского на территории Пермского края необходимо, прежде всего, выполнить организационно-хозяйственные мероприятия, главной целью которых являются выявление ареалов произрастания борщевика на территории региона. Благодаря современным технологиям дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) можно «увидеть» это сорное растение на большей территории края, чем собирать информацию из обращений местных жителей или маршрутным методом учета. Так же ДЗЗ позволяют снизить финансовые и временные затраты. Использование технологий ДЗЗ в сочетании с искусственным интеллектом позволяет с точностью более 80% определять места произрастания сорного растения. Картирование ареалов позволит сформировать более точную модель борьбы с борщевиком на территории края, подобрать оптимальные методы способов уничтожения инвазивного растения с учетом требований законодательства РФ.

#### Список литературы

1. Фомин Д.С., Чащин А.Н. Идентификация борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) по данным дистанционного зондирования земли в среднем Предуралье. // Известия ОГАУ. 2019. №1 (75) С. 68-70.
2. Фомин Д.С., Васбиева М.Т., Фомин Дм.С., Новикова Т.В. // Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского в Пермском крае [Текст]:. – Пермь, 2021. – 33 с.
3. Белова О.П., Карлинов А.Н. // Рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского на территории Чувашской республики [Текст]:. Чебоксары, 2020. – 21 с.
4. Abramova L.M., Golovanov Ya.M., Rogozhnikova D.R. Sosnovsky hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden., Apiaceae) in Bashkortostan // Russian Journal of Biological Invasions, 2021, no. 1, pp. 2-12.

## **Влияние биологических препаратов на семенную инфекцию ячменя**

*Хоанг Туан Ань, Марьяна-Чермных О.Г.  
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»  
(г. Йошкар-Ола, Россия)*

[Hoang Tuan An, Maryina-Chermnykh O.G. Effect of biological preparations on barley seed infection]

**АННОТАЦИЯ.** Проведено исследование по влиянию препаратов на биологической основе на семенную инфекцию зерна ячменя. Выявлена их эффективность при обработке семян от патогенной микробиоты, вызывающих заболевание корневая гниль на зерновых культурах. Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве повышает качество зерна и снижает пестицидный пресс в агроценозах.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ячмень, семенная инфекция, биопрепараты, микробиота, фитопатогены, зерно, корневая гниль.

**ANNOTATION.** A study was conducted on the effect of biologically based drugs on the seed infection of barley grain. Their effectiveness in the treatment of seeds from pathogenic microbiota that cause the disease root rot on grain crops was revealed. The use of biological products in agriculture improves the quality of grain and reduces the pesticide pressure in agrocenoses.

**KEY WORDS:** barley, seed infection, biologics, microbiota, phytopathogens, grain, root rot.

**Введение.** Какой будет урожай сельскохозяйственной культуры, а в дальнейшем и получаемый продукт или корм для животных и птиц, зависит от качества семенного материала ярового ячменя. Семенная инфекция может вызывать болезни не только всходов, но и инфекцию, вызванную почвенными грибами, что впоследствии усиливает проявление корневой гнили и снижает продуктивную кустистость зерновой культуры, приводя урожайность к низкому уровню и падению технологических параметров зерна нового урожая [1]. В Российской Федерации за последние годы значительно возросло заражение посевного материала зерновых культур грибной микобиотой. Семена, пораженные патогенными микроорганизмами, теряют свои посевные качества, способствуя накоплению возбудителя в почве и передавая инфекцию

во время вегетации растениям, а после уборки урожая и при его хранении продолжают развиваться, усиливая инфекционную нагрузку на зерно. Семенная микобиота на зерновых культурах имеет огромное значение для будущего урожая, с семенами она передает более 50 % многочисленных патогенных микроорганизмов, что может привести к потере урожая ячменя, в среднем от 15 и выше процентов [2]. Ячмень поражается большим количеством фитопатогенных организмов, где наиболее вредоносным считается корневая гниль. Возбудители коревой гнили встречаются повсеместно и поражают в основном зерновые культуры, передавая инфекцию через семена, пожнивные остатки и почву. Главный фактор развития заболевания в последнее время является нарушение севооборота, то есть насыщение полей зерновыми культурами [3]. Поэтому защита семенного материала от патогенной микобиоты является важной задачей для сельского хозяйства.

**Объекты исследования, материалы и методы.** В условиях республики Марий Эл на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в 2016-2020 гг. провели полевые и лабораторные исследования по изучению влияния биопрепаратов на качество зерна, где в течение 5 лет перед посевом семена ячменя сорта «Владимир» обрабатывали препаратами с разными штаммами бактерий и гуматом. Для определения видового и количественного состава патогенных грибов использовали микологический анализ чашечного посева, идентификацию микроскопических грибов проводили по культурально-морфологическим признакам при помощи определителей отечественных авторов.

**Цель работы:** изучить влияние биологических препаратов на семенную инфекцию зерна до и после уборки урожая и оценить их эффективность против комплекса патогенной микробиоты. Для этого применяли препараты Экстрасол, Флавобактерин, Псевдобактерин-2, Биагро-БФ, Биоагро-Гум-В и ЭкоОрганика. Биопрепараты имеют разные основы бактерий *Vacillus subtilis* Ч-13, *Flavobacterium* sp., *Pseudomonas aureofaciens* BS 1393, *Vacillus pumilus* 3-Б, *Vacillus pumilus* 3-Б+гумат калия и экстракта из низинного торфа. Применение экологически безопасных препаратов способно обеспечить человека чистыми сельскохозяйственными продуктами питания, а животноводческую и птицеводческую сферу кормами.

**Результаты и обсуждение.** Присутствие патогенных микроорганизмов на поверхности или внутри зерна сельскохозяйственных культур существенным образом влияет на продуктивность культуры. Использование средств защиты против семенной инфекции является основным способом борьбы, который необходимо применять с раннего развития и роста растений. В ходе наших микологических исследова-

ний было выявлено, что в среднем за 5 лет зерно ячменя, которое использовали для опытов, было инфицировано патогенной микробиотой на 28,66%, с преобладанием возбудителей корневой гнили (spp. *Bipolaris*, *Fusarium*, *Alternaria*) и условно-патогенных грибов (spp. *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* и т.д.). В большей степени зерно было поражено возбудителями корневой гнили (27,36%), а в меньшей (1,3%) условно-патогенными грибами. При этом на семенах ячменя преобладал возбудитель *Bipolaris sorokiniana* (17,62%), а грибы рода *Fusarium* и *Alternaria* составили 7,06 и 2,68%, соответственно. При этом, как правило, условно-патогенные грибы не являются возбудителями корневой гнили, и, следовательно, не могут вызывать болезнь, но они влияют на качество зерна и некоторые из них могут продуцировать микотоксины, которые опасны для животных. Применение при обработке семян ячменя препаратов на биологической основе после уборки урожая показало, что инфекционный фон фитопатогенных грибов на зерне снизился с 29,1 до 7,3%. Заселение зерна *Bipolaris sorokiniana*, по сравнению с контролем, была минимальной при обработке семян препаратами Биагро-Гум-В (5,3%) и ЭкоОрганика (4,7%). Действие других препаратов на возбудитель *Bipolaris sorokiniana* так же показало хорошее влияние, по отношению к контролю патогенная инфекция снизилась в 2-3 раза. При влиянии биопрепаратов на грибы рода *Fusarium* и *Alternaria* выявлено, что все препараты, по сравнению с контролем, снижают уровень заражения этими патогенными грибами.

**Заключение и выводы.** Таким образом, применение препаратов на биологической основе показали высокую эффективность при обработке семян ячменя, позволяя снизить зараженность зерна ячменя фитопатогенными грибами на 16-22 %, по сравнению с контрольным вариантом.

#### Список литературы

1. Гагкаева, Т.Ю. Микробиота зерна - показатель его качества и безопасности /Т.Ю. Гагкаева, А.П. Дмитриев, В.А. Павлюшин // Защита и карантин растений. - 2012. - №9. - С. 14-18.
2. Семьнина, Т.В. Особенности инфицирования семян зерновых культур патогенами / Т.В. Семьнина // Защита и карантин растений. - 2012. - №2. - С. 20-23.
3. Марьина-Чермных, О.Г. Динамика поражения болезнью корневая гниль зерновых культур / О.Г. Марьина-Чермных // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мос. чтения/Материалы международной научно-практической конференции. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола. – 2020. - Вып.22. - С. 31-35.

**Синергетический эффект синтетического эктизона и грибной инфекции *Metarhizium brunneum* в смертности личинок большой вошинной огневки *Galleria mellonella* и влияние на иммунный ответ**

*Худышкина В. С. Гризанова Е. В.  
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ (г. Новосибирск, Россия)*

[Khudyshkina V.S., Grizanova E.V. Synergistic effect of synthetic ecdysone and fungal infection *Metarhizium brunneum* in mortality of larvae of the great wax moth *Galleria mellonella* and influence on the immune response]

**АННОТАЦИЯ.** Статья посвящена комплексному исследованию влияния 20-гидроксиэктизона и его химических производных на организм насекомого и восприимчивости к грибной инфекции. Общее состояние иммунитета насекомых определяли по классическим критериям, оценивая титр гемоцитов, активность фенолоксидазы плазмы гемолимфы, интенсивность инкапсуляции и антибактериальную активность гемолимфы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** биологическая защита растений, биопрепараты, гормоны, *Galleria mellonella*, *Metarhizium brunneum*, 20-гидроксиэктизон, иммунный ответ.

**ANNOTATION.** The article is devoted to a comprehensive study of the effect of 20-hydroxyecdysone on the insect's organism during the development of a fungal infection in the insect's organism. The general state of immunity of insects was determined according to common criteria, assessing the titer of hemocytes, the activity of phenol oxidase of hemolymph, the activity of encapsulation and the antibacterial activity of hemolymph.

**KEY WORDS:** biological plant protection, biological products, hormones, *Galleria mellonella*, *Metarhizium brunneum*, 20-hydroxyecdysone, immune response.

Энтомопатогены грибной природы являются основой биологических препаратов для защиты растений от насекомых вредителей. Чтобы противостоять патогенам у насекомых существует ряд защитных механизмов. Первой линией защиты от грибного патогена является кутикула насекомых. Иммунный ответ включает гуморальные и клеточные защитные реакции. Гормоны насекомых играют важную роль в

развитии и размножении насекомых. Гормональные препараты – аналоги естественных гормональных веществ, действие которых заключается во влиянии на метаболические процессы на молекулярно-генетическом уровне их протекания. Таким образом, изучение защитных механизмов насекомых при развитии грибной инфекции, а также поиск способов их подавления, является перспективным направлением для повышения эффективности биопрепаратов на основе грибов рода *Metarhizium* [1].

Целью данного исследования является изучение влияния синтетического экдизона и его производных на иммунный ответ личинок большой вошинной огневки *Galleria mellonella* и чувствительность к грибной инфекции *Metarhizium brunneum*.

Объектом исследования служили личинки большой вошинной огневки *Galleria mellonella* L. (*Lepidoptera*, *Pyrilidae*) четвертого возраста из лабораторной популяции Новосибирского ГАУ. Насекомых содержали по 10 штук в пластиковых чашках Петри при 28°C, на искусственной питательной среде. Гормон (20-гидроксиэкдизон) и его производное добавляли к искусственной питательной среде, которая используется для содержания насекомых. Заражение насекомых грибом *M. brunneum* проводилось перкутанно - окунанием насекомых в суспензию гриба. Насекомых содержали по 10 штук в пластиковых чашках Петри при 28°C, в темноте на искусственной питательной среде. Интенсивность процессов инкапсуляции оценивали по оригинальной методике с использованием нейлоновых имплантантов (длиной 2.0 мм, диаметром 0.5 мм). Имплантанты вводили под кутикулу насекомых с вентральной стороны, через 2 ч извлекали, фотографировали и оценивали степень потемнения с помощью программы Image Pro [2].

Скармливание экдизона и его производных в концентрации 2 мкМ не вызывает смертности и достоверного снижения массы личинок вошинной огневки по сравнению с контролем. При этом совместное применение гриба и экдизона или его производных достоверно не влияло на вес личинок и продолжительность развития личиночной стадии по сравнению с контролем. Скармливание производных гормона 20-гидроксиэкдизон вызывает увеличение антибактериальной активности и активности фенолаксидазы в гемолимфе личинок *G.mellonella*, также снижение количества гемоцитов и интенсивности инкапсуляции, как основных компонентов иммунного ответа насекомых при развитии грибной инфекции, и приводит к увеличению чувствительности насекомых при заражении грибом *M.brunneum*. Полученные данные свидетельствуют о том, что при скармливании личинкам вошинной огневки производного гормона 20-гидроксиэкдизон увеличи-



вается чувствительность к грибу *M. brunneum*.

Исследование выполнено при поддержке Российского Научного Фонда (№ 20-76-00025).

#### Список литературы

1. Dubovskiy I.M., Whitten M.M.A., Yaroslavtseva O.N., Greig C., Kryukov V.Y., Grizanovа E.V., Mukherjee K., Vilcinskas A., Glupov V.V., Butt T.M. 2013 Can Insects Develop Resistance to Insect Pathogenic Fungi? // PLoS ONE 8(4): e60248.

2. Ekaterina V. Grizanovа, Alexandra D. Semenovа, Denis A. Komarov, Ekaterina A. Chertkova, Irina A. Slepnevа, Ivan M. Dubovskiy. 2018. Maintenance of redox balance by antioxidants in hemolymph of the greater waxmoth *Galleria mellonella* larvae during encapsulation response. Arch. Insect Biochem. Physiol, 98(4): e21460. DOI:10.1002/arch.21460

УДК 632.51: 633.1

### **Анализ адвентивного сорного компонента в посевах зерновых культур на территории Республики Крым в 2020 г.**

*Цинкевич Н.В., Омеляненко Т.З.*

*Южный филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(г. Симферополь, Республика Крым, Россия)*

[Tsinkevich N.V., Omelyanenko T.Z. Analysis of the adventive weed component in grain crops in the territory of the Republic of Crimea in 2020]

**АННОТАЦИЯ.** В работе представлены некоторые результаты обследований сеgetальных растительных сообществ на территории Республики Крым, направленных на изучение чужеродного компонента флоры в составе озимых зерновых культур. Установлено, что в рамках исследуемых агроценозов около 1/3 из обнаруженных видов сорных растений являются адвентивными. Анализ показал, что наибольшее количество чужеродных видов способных к активному распространению на значительные расстояния от материнских растений и натурализации в различных условиях.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Адвентивные виды, мониторинг, агроценозы, озимые зерновые, Республика Крым.

**ANNOTATION.** The paper presents some results of surveys of segetal

plant communities on the territory of the Republic of Crimea, aimed at studying the alien component in the composition of winter grain crops. It was found that within the framework of the studied agrocenoses, about 1/3 of the detected weed species are adventive. The analysis showed that the largest number of alien species are capable of active spreading over considerable distances from mother plants and naturazylation under various conditions.

**KEY WORDS:** Adventive species, monitoring, agrocenoses, winter cereals, Republic of Crimea.

В период развития взаимоотношений человечества и природы как механизма получения определенных ресурсов, прослеживается экспоненциальная зависимость между увеличением объемов выращивания разнообразных культур и активным расселением как аборигенных, так и чужеземных сорных растений. Комплексные исследования, позволяющие оценить риски, связанные с распространением видов, которые неотъемлемо связаны с деятельностью человека, в достаточно весомой мере подчеркнули их способность внедряться и широко распространяться на новых для них территориях [4].

Процесс внедрения и распространения чужеродных видов живых организмов в экосистемы, которые находятся за пределами их природного ареала обитания, называется биологическими инвазиями [1]. Проблема внедрения новых чужеземных видов уже на протяжении более пятидесяти лет является одной из ключевых экологических проблем во всех странах мира.

Цель работы – изучить современное состояние и особенности распространения адвентивных видов в посевах озимых зерновых на территории Республики Крым

В течение вегетационного периода 2020 г. был исследован сорно-полевой компонент в рамках 10 агроценозов озимых зерновых культур. Изучение сорной флоры сегетальных местообитаний проводили маршрутно-рекогносцировочным методом обследования территории [3].

Согласно наиболее актуальной инвентаризации таксономического состава адвентивной фракции флоры полуострова [2], на территории Крыма отмечается 375 таких таксонов. При этом автор списка подчеркивает, что в приведённом списке, вероятно, указаны не все находки адвентивных видов и в ходе проведения дальнейших исследований он будет пополняться.

В ходе исследования было установлено, что в состав исследуемых посевов суммарно было отмечено 55 видов сорных растений из 19 се-

мейств: Asteraceae (27,8%), Boraginaceae (9,1%), Poaceae (7,3%), Ranunculaceae (5,4%), Apiaceae (5,4%), Brassicaceae (5,4%), Amaranthaceae (5,4%), Chenopodiaceae (5,4%), Papaveraceae (3,6%), Fabaceae (3,6%), Convolvulaceae (3,6%), Polygonaceae (3,6%), Euphorbiaceae (3,6%), Plantaginaceae (1,8%), Geraniaceae (1,8%), Portulacaceae (1,8%), Solanaceae (1,8%), Resedaceae (1,8%), Apocynaceae (1,8%).

Из них 19 адвентивных видов (34,5% от общего числа обнаруженных видов): *Ambrosia artemisiifolia* L., *Acroptilon repens* L. (DC.), *Centaurea diffusa* Lam., *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Cichorium intybus* L., *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholtz, *Senecio vulgaris* L., *Descurainia Sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Medicago sativa* L., *Euphorbia maculata* L., *Cuscuta campestris* Yunck, *Avena fatua* L., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv., *Amaranthus retroflexus* L., *Veronica arvensis* L., *Solanum nigrum* L., *Portulaca oleracea* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A.Löve.

Одиннадцать из перечисленных видов являются археофитами, восемь – кенофитами. Стоит подчеркнуть, что большинство видов (95%) являются эпектофитами – чужеродными видами, которые могут распространяться в рамках одного или нескольких типов местообитаний, при этом воспроизводятся в значительном количестве и способны распространяться на большие расстояния от родительских растений. И лишь один вид - *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal является колонофитом – видом, который способен возобновляться, однако его расселение ограничено местами заноса.

Большинство из указанных адвентивных видов способны существенно снижать продуктивность культурных растений за счет высокой семенной продуктивности или способности возобновляться вегетативным путем, особенностей фенологии развития, а также адаптивности и толерантности к различным факторам. Мониторинг сеgetальных растительных сообществ является одним из ключевых факторов разработки эффективной системы защиты агроценозов, направленных на подавление и искоренение чужеродных вредоносных видов.

#### Список литературы

1. Абрамова, Л.М. Характеристика ценопопуляций нового для Республики Башкортостан адвентивного вида *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. [Текст] / Л.М. Абрамова, Я.М. Голованов, С.С. Петров; под ред. Г.С. Розенберга. Теоретические проблемы экологии и эволюции: Шестые Любищевские чтения, 11-й Всероссийский популяционный семинар и Всероссийский семинар «Гомеостатические механизмы биологических систем» с общей темой «Проблемы популяционной эко-

гии». – Тольятти.: Кассандра, 2015. - С. 36-40.

2. Багрикова, Н.А. Структурный анализ адвентивной фракции флоры Крымского полуострова (Украина) [Текст]/ Н.А. Багрикова// Укр. ботан. журн. - 2013. - т. 70. – N 4. - С. 489-507.

3. Лунева, Н.Н. К вопросу о засоренности посевов сельскохозяйственных культур на территории России в начале третьего тысячелетия [Текст] / Н.Н. Лунева // Фитосанитарное оздоровление экосистем. - 2006 - Т.1 - С. 332-334.

4. Миркин, Б.М. Синантропные растительные сообщества: модели организации и особенности классификации [Текст] / Б.М. Миркин, С.М. Ямалов, Л.Г. Наумова// Журнал общей биологии. – 2007. – Т. 68. - N 6. - С. 435-443.

УДК 632.951

## **Деградация пирипроксифена в яблоках и яблочном соке**

*Человечкова В.В., Комарова А.С.  
ФГБНУ Всероссийский НИИ защиты растений,  
г. Санкт-Петербург, Пушкин  
ООО “Инновационный центр защиты растений”,  
г. Санкт-Петербург, Пушкин*

[Chelovechkova V.V., Komarova A.S. Degradation of pyriproxifen in apples and apple juice]

**АННОТАЦИЯ.** Изучена деградация действующего вещества инсектицида, содержащего 100 г/л пирипроксифена, в яблоках и яблочном соке из трех почвенно-климатических зон. Показано, что при соблюдении всех регламентов применения после 3-кратной обработки вегетирующего растения изучаемым инсектицидом с нормой расхода по действующему веществу 80 г/л на 20-е сутки урожай яблок и полученный из него яблочный сок не содержат остаточных количеств пирипроксифена.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пирипроксифен, остаточные количества, яблоки, яблочный сок

**ABSTRACT.** The degradation of the active ingredient of an insecticide containing 100 g / l of pyriproxifen in apples and apple juice from three soil and climatic zones has been studied. It has been shown the ab-

sence of residual amounts of pyriproxyfen on the 20th day in apple and apple juice after 3-fold treatment of a growing plant with the studied insecticide with a consumption rate for the active substance of 80 g / l.

KEY WORDS: pyriproxyfen, residues, apples, apple juice

На сегодняшний день получение стабильного урожая в сельскохозяйственной отрасли невозможно без использования химических средств защиты растений. Значительный вред плодовым деревьям наносят различные вредители, справиться с которыми помогают инсектициды. Для защиты яблони от таких вредителей как яблонная плодожорка и калифорнийская щитовка могут быть использованы пестициды на основе пирипроксифена. Однако, существует опасность накопления остаточных количеств пестицидов в отдельных частях растений, а также образование токсичных производных в результате метаболизма. Таким образом, необходим тщательный контроль за поведением действующих веществ пестицидов в сельскохозяйственной продукции и разработка регламентов безопасного применения препаратов, используемых при защите растений.

Данная работа посвящена изучению динамик деградации пирипроксифена, входящего в состав современного инсектицида (100 г/л), в яблоках и яблочном соке.

Пирипроксифен инсектицид на основе пиридина, который имитирует природные гормоны насекомых. Схож по действию с ювенильными гормонами, влияет на ряд физиологических процессов и является мощным ингибитором эмбриогенеза, метаморфоза и образования взрослых особей насекомых. Попадая в организм насекомого, вызывает стимуляцию роста личинки, не позволяя перейти ей в стадию образования взрослой особи (имаго) [1].

Целью нашей работы являлось изучение динамики деградации пирипроксифена, а также определение его остаточных количеств в яблоках и яблочном соке после 3-кратной обработки вегетирующего растения инсектицидом (100 г/л пирипроксифена) с нормой расхода по препарату 0,3 л/га в различных почвенно-климатических зонах. Норма расхода по действующему веществу 80 г/л, препаративная форма □ масляный концентрат эмульсии.

Опыты для изучения остаточных количеств пирипроксифена были заложены в Орловской и Ростовской областях и Краснодарском крае в 2019 году на следующих сортах: Синап орловский, Делишес спур и Моргендуфт, соответственно.

Отбор проб проводился в соответствии с - Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов

питания, объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов|| (№ 2051-79) на 0, 5, 10, 15, 20 (урожай) сутки. Пробы отбирали отдельно с каждой повторности опыта, а также с контрольных вариантов, необработанных пестицидами. Отобранные пробы хранили при температуре 18°C.

Анализ образцов на содержание пирипроксифена проводили в соответствии с "Методическими указаниями по определению остаточных количеств пирипроксифена в воде, почве и яблоках методом высокоэффективной жидкостной хроматографии", МУК 4.1.1459-03. Предел определения пирипроксифена в яблоках и яблочном соке составляет 0,04 мг/кг.

В соответствии с Гигиеническими нормативами в Российской Федерации установлен максимально допустимых уровней (МДУ) содержания пирипроксифена в яблоках - 0,2 мг/кг.

Проведенные исследования показали, что содержание пирипроксифена в яблоках было максимальным в пробах, отобранных через 2 часа после обработки во всех трех регионах проведения опыта, и находилось на уровне 0,05 мг/кг. Далее его содержание опустилось ниже предела определения по методике. На 20-е сутки (момент сбора урожая) в пробах яблок и яблочного сока из всех трех регионов пирипроксифен обнаружен не был. Такой результат предполагает, что сельскохозяйственный продукт, полученный после применения рекомендуемых доз инсектицида, является безопасным.

Полученные данные по остаточным количествам пирипроксифена в яблоках схожи с литературными данными, где в томатах после обработки вегетирующих растений инсектицидом, содержащим 10 % пирипроксифена, на 5 суток после применения действующее вещество препарата не обнаруживалось [2].

По результатам наших исследований можно утверждать, что характер деградации действующего вещества инсектицида, содержащего 100 г/л пирипроксифена, существенно не зависит ни от сорта яблок, ни от почвенно-климатических зон проведения опыта. Было показано, что при соблюдении всех регламентов применения после 3-кратной обработки вегетирующего растения изучаемым инсектицидом с нормой расхода по действующему веществу 80 г/га на 20-е сутки урожай яблок и полученный из него яблочный сок не содержат остаточных количеств пирипроксифена и является безопасным.

#### Список литературы

1. Ishaaya I., Horowitz A. R. Pyriproxifen, a novel insect growth regulator for controlling whiteflies: mechanisms and resistance management

// Pesticide Science. – 1995. – Т. 43. – №. 3. – С. 227-232.

2. Farouk M., Hussein L. A., El Azab N. F. New HPLC and fluorometric methods for the determination of pyriproxyfen and pyridalyl insecticide residues in tomatoes // Journal of AOAC International. – 2014. – Т. 97. – №. 1. – С. 188-196.

УДК 632.954: 635.21

## **Гербицид Кабуки, КЭ и его использование на посевах зерновых культур**

*Чернуха В.Г., Редюк С.И., Маханькова Т.А.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений» (г. Санкт-Петербург - Пушкин, Россия)*

[Chernukha V.G., Redyuk S.I., Makhankova T.A. Herbicide Kabuki, EC and its use in cereal crops]

**АННОТАЦИЯ.** Представлены результаты полевых исследований гербицида Кабуки, КЭ на посевах зерновых колосовых культур в различных регионах РФ. Приведена эффективность данного гербицида, позволяющего контролировать однолетние и многолетние двудольные виды сорных растений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гербицид, зерновые культуры, сорные растения, эффективность, пшеница яровая, пшеница озимая, ячмень яровой.

**ANNOTATION.** The results of field studies of the herbicide Kabuki, EC on cereal crops in various regions of the Russian Federation are presented. The effectiveness of this herbicide, which makes it possible to control annual and perennial dicotyledonous weed species, is given.

**KEY WORDS:** herbicide, grain crops, weeds, effectiveness, spring wheat, winter wheat, spring barley.

При возделывании всех сельскохозяйственных культур сорные растения являются неизменным фактором, снижающим урожай, поэтому борьба с ними остается необходимым мероприятием [1].

Несмотря на наличие довольно значительного числа препаратов, постоянно существует задача изыскания новых соединений, которые должны обладать высокой биологической эффективностью в отношении сорняков, необходимой толерантностью к пропалываемым куль-

турам и малой опасностью для человека и окружающей среды в целом. В связи с этим целесообразным и необходимым является детальное изучение гербицидных характеристик новых препаратов в конкретных почвенно-климатических условиях применения [2].

В состав гербицида Кабуки, КЭ входит 26,5 г/л пифафлуфен-этила, относящегося к химическому классу фенилпиразолы. Это контактный гербицид. После попадания на листья, вещество быстро абсорбируется тканями растения и действует как ингибитор протопорфирин-оксидазы, фермента, являющегося основным фактором, обуславливающим синтез порфиринов в хлорофилле. Благодаря этому эффекту высокая интенсивность света ускоряет активность действующего вещества, приводя к быстрому образованию точечного некроза и увяданию листьев на обрабатываемых сорных растениях. В течение 1-3 недель после применения растение полностью увядает.

Гербицид Кабуки, КЭ применяется для уничтожения двудольных сорных растений на посевах пшеницы озимой и яровой и ячменя ярового в период активного роста сорных растений путем опрыскивания [3].

В Алтайском крае на посевах пшеницы яровой сорта Алтайская 325 общая засоренность опытного участка варьировала от 67 до 89 экз./м<sup>2</sup>, масса однолетних двудольных достигала от 340 до 460 г/м<sup>2</sup>, многолетних двудольных сорных растений – от 55 до 74 г/м<sup>2</sup>. Наиболее распространенными сорняками были щирица запрокинутая (29-42 экз./м<sup>2</sup>), марь белая (11-18 экз./м<sup>2</sup>), гречишка вьюнковая (18-23 экз./м<sup>2</sup>), вьюнок полевой (4-6 экз./м<sup>2</sup>) и бодяк щетинистый (2-4 экз./м<sup>2</sup>).

Применение 100 мл/га гербицида Кабуки, КЭ через 30 и 45 дней снижало общее количество двудольных сорных растений на 62 и 57%, массу однолетних двудольных – на 87 и 80%, массу многолетних двудольных – на 58 и 51%.

Увеличение нормы применения препарата до 150 мл/га повышало его эффективность, особенно по влиянию на массу однолетних двудольных сорняков (до 95-97%). В этом варианте гербицид Кабуки, КЭ снижал общую засоренность посевов пшеницы яровой на 92 и 88%, массу многолетних двудольных видов – на 76 и 68%.

Вариант с использованием 200 мл/га препарата был полностью очищен от однолетних двудольных сорняков и растений бодяка щетинистого. Выжили лишь растения вьюнка полевого; а снижение общей массы многолетних двудольных сорняков составляло от 86 до 94%.

В Ростовской области на посевах пшеницы озимой сорта Гром общая засоренность опытного участка составила 32-47 экз./м<sup>2</sup>, масса однолетних двудольных достигала 145-168 г/м<sup>2</sup>, многолетних двудоль-



ных сорных растений – 31-42 г/м<sup>2</sup>. Наиболее распространенными сорняками были гречишка вьюнковая (8-17 экз./м<sup>2</sup>), дескурайния Софии (3-6 экз./м<sup>2</sup>), ярутка полевая (3-4 экз./м<sup>2</sup>), марь белая (10-12 экз./м<sup>2</sup>) и вьюнок полевой (6-8 экз./м<sup>2</sup>). Снижение общего количества сорных растений через 30 и 45 дней после применения 100 мл/га гербицида Кабуки, КЭ составляло 57 и 69%; массы однолетних двудольных сорняков – 87 и 95%, многолетних – 62 и 78%.

В норме применения 150 мл/га препарат снижал общую засоренность посевов пшеницы озимой на 77 и 78%, массу однолетних двудольных видов – на 93 и 97% массу многолетних – на 82 и 89%.

Снижение общего количества сорных растений после внесения 200 мл/га гербицида Кабуки, КЭ составляло 85 и 94%; массы однолетних двудольных сорняков – 99 и 100%, многолетних – 93 и 86%.

В Белгородской области на посевах ячменя ярового сорта Княжич общая засоренность опытного участка составила от 46 до 54 экз./м<sup>2</sup>, масса однолетних двудольных сорных растений варьировала от 31 до 78 г/м<sup>2</sup>, многолетних – от 13 до 41 г/м<sup>2</sup>. Наиболее распространенными сорняками были подмаренник цепкий (4-6 экз./м<sup>2</sup>), марь белая (30-34 экз./м<sup>2</sup>), чистец однолетний (4-8 экз./м<sup>2</sup>), фиалка полевая (3-7 экз./м<sup>2</sup>), горец почечуйный (2-3 экз./м<sup>2</sup>), осот полевой (2-4 экз./м<sup>2</sup>) и бодяк полевой (2-3 экз./м<sup>2</sup>). Применение 100 мл/га гербицида Кабуки, КЭ через 30 и 45 дней снижало количество однолетних двудольных сорных растений на 26 и 55%, многолетних двудольных – на 50 и 100%. В этом варианте масса однолетних двудольных видов уменьшалась на 77 и 85%; многолетних двудольных – на 69 и 100%. Увеличение нормы применения препарата до 150 мл/га повышало его эффективность до 57 и 81% (гибель однолетних двудольных); 50 и 100% (многолетних двудольных видов). При этом снижение массы этих групп сорных растений составило соответственно 95 и 97%; 92 и 100%. В варианте с применением 200 мл/га препарата снижение засоренности обработанных участков составляло 91 и 94% (однолетние); 100% (многолетние). Масса этих групп сорных растений уменьшилась на 97 и 99%; 100% соответственно.

#### Список литературы

1. Петунова, А. А. Сортовая устойчивость растений к гербицидам / А. А. Петунова, Т.А. Маханькова. – СПб: ВИЗР, 2009. – 364 с.
2. Савва, А.П. Новый гербицид Кайен, ВДГ для борьбы с сорняками в посевах пшеницы озимой / А.П. Савва, Л.П. Есипенко, Т.Н. Тележенко, С.С. Ковалёв // Научный журнал КубГАУ. - 2017. - №

125(01). - С. 102-111.

3. Редюк, С.И. Применение гербицида Кабуки, КЭ на посевах пшеницы яровой в Ленинградской области / С.И. Редюк, В.Г. Чернуха, Т.А. Маханькова, Н.В. Свирина // В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. СПб, 2020. – С. 63-68.

УДК 631.811.98:631.027.2]:633.15

## **Влияние обработки семян кукурузы препаратом Мелафен на густоту стояния и выживаемость растений**

*Чернышева Н.В., Синяшин К.О.*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Chernisheva N.V., Sinyashin K.O. Effect of maize seed treatment with Melafen on plant standing density and plant survival]

**АННОТАЦИЯ.** Важными факторами, определяющими рост и развитие растений, урожайность кукурузы, являются густота растений и выживаемость к уборке, которые изменяются широко в зависимости от почвенно-климатических условий, качества посевного материала, сроков и сроков посева, особенностей сорта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кукуруза, Мелафен, обработка семян, густота стояния растений, выживаемость растений к уборке.

**ANNOTATION.** Important factors that determine the growth and development of plants, the yield of corn, are the density of plants and the survival rate for harvesting, which vary widely depending on the soil and climatic conditions, the quality of the seed material, the sowing season and timing of sowing, and the characteristics of the variety.

**KEY WORDS:** maize, Melafene, seed treatment, plant standing density, plant survival for harvesting.

Учитывая, что урожай с единицы площади создается суммой урожая каждого растения, основной задачей является сохранность к уборке большего числа растений. Выполнению поставленной задачи способствует формирование в период посев – всходы дружных и сильных всходов, что, в свою очередь, ослабляет процесс гибели растений в последующие периоды вегетации. Оптимизировать отмеченные про-

цессы возможно путем повышения качества посевного материала сельскохозяйственных культур, в том числе, кукурузы [1, 2, 3].

Исследования проводились в условиях полевого опыта на опытном поле учхоза «Кубань» КубГАУ. Объект исследования – двойной межлинейный гибрид кукурузы среднеспелого типа (ФАО 380) - Краснодарский 383 МВ. Семена перед посевом обрабатывали раствором препарата Мелафен, представляющего собой меламинавую соль (оксиметил) фосфиновой кислоты (концентрации –  $10^{-6}$  %,  $10^{-7}$  %,  $10^{-8}$  %; расход рабочего раствора 10 л/т семян – опытные варианты). В контрольном варианте семена не обрабатывались.

Густоту стояния растений (шт./м<sup>2</sup>) определяли в фазу всходов и перед уборкой.

В результате проведенных исследований было установлено, что предпосевная обработка семян кукурузы препаратом Мелафен усилила процесс их прорастания и, тем самым, повысила густоту стояния растений во всходы на 10,2-11,4 % (48,8-49,5, в контроле – 44,3 шт./м<sup>2</sup>) и сохранность растений к уборке вследствие усиления их жизнеспособности, на 16,8-20,7 % (47,3-48,9, в контроле – 40,5 шт./м<sup>2</sup>).

Более низкие значения рассматриваемых показателей в контрольном варианте обусловлены поражением семян почвенными патогенами и пониженной температурой почвы в момент прорастания семян, что и привело к изреженности посевов во всходы и снижении выживаемости растений к уборке.

Эффективность действия испытуемого препарата на получение ровных и мощных всходов, повышение выживаемости растений к уборке обусловлено его механизмом действия. Препарат Мелафен, являясь элиситером, играя роль первичных сигналов, приводит в действие процессы индукции устойчивости к большинству фитопатогенов и климатическим стрессам.

Максимальные абсолютные значения густоты стояния растений во всходы и перед уборкой отмечены в варианте с обработкой семян перед посевом раствором препарата Мелафен в концентрации  $10^{-7}$  %. В указанном варианте процент выживаемости был максимальный – 98,8, в контроле – 91,4 %.

#### Список литературы

1. Барчукова, А.Я. Влияние обработки семян кукурузы препаратами ряда тетрагидропиродотиенопиримидина на посевные качества / А.Я. Барчукова, Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, Н.В. Чернышева // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2016. –

№ 1. – С. 74-78.

2. Косулина, Т.П. Патент на изобретение № 2178246 «Средство для повышения всхожести семян, увеличения урожайности пшеницы, риса и сахарной свеклы» / Т.П. Косулина [и др.], 2002.

3. Фаттахов, С.Ш. Патент на изобретение № 2354106 «Способ предпосевной обработки семян риса» / С.Г. Фаттахов [и др.], 2009.

УДК 632.937

## **Эффективность биоинсектоакарицида Инсетим при защите земляники от сосущих вредителей**

*Чурикова А.К., Белый А.И.*

*ФГБНУ «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Churikova A.K., Belyi A.I. Effectiveness of Insetim bioinsectoacaricide when protecting strawberries from sucking pests].

**АННОТАЦИЯ.** Изучена эффективность подавления численности растительноядных клещей и трипсов биоинсектоакарицидом Инсетим на землянике сорта Вима Рина.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Снижение численности, земляника, норма расхода, биологический метод, биологическая эффективность.

**ANNOTATION.** The effectiveness of the suppression of the number of herbivorous insects and thrips by the Insetim bioinsectoacaricide on strawberries of the Vima Rina variety was studied.

**KEY WORDS:** Population decline, strawberries, rate of consumption, biological method, biological effectiveness.

Вредители как многоядные, так и специализированные ежегодно наносят экономически ощутимый урон урожаю земляники. В последние годы на фоне изменяющихся климатических условий, от части завоза из других регионов посадочного материала на плантациях земляники стала возрастать численность растительноядных клещей и трипсов. Для борьбы с ними агро-производителям приходится искать эффективные средства защиты растений исключительно биологического происхождения, так как урожай ягод в большей части реализуется в свежем виде и срок ожидания последствий пестицидов выдерживать не удается [1, 3].

В условиях 2020 г. нами определялась эффективность биоинсектоакарицида Инсетим для контроля численности растительных клещей и трипса на плантации земляники. Биоинсектоакарицид это микробиологический препарат для борьбы с вредителями, действующее вещество почвенная бактерия *Bacillus thuringiensis, subsp. Thuringiensis*, ИПМ-1140, ее споры и метаболиты – кристаллический эндотоксин и термостабильный экзотоксин [4, 5].

Опрыскивание проводилось с нормой расхода 10 л/га, интервал между обработками составлял 7 дней. Размещение опытных делянок – рандомизированное (площадь 300 м<sup>2</sup>), мониторинг фитосанитарного состояния земляники садовой сорта Вима Рина проводился на 100 растениях в течение июня 2020г., соответственно 01.06.2020г., 08.06.2020г., 15.06.2020г., 22.06.2020г. Место исследований поселок Дружелюбный Краснодарского края [2].

По результатам исследований установлено, что на землянике вредят три вида сосущих вредителей: земляничный прозрачный клещ (*Tarsonemus fragariae* Zimm.), западный цветочный трипс (*Frankliniella sp.*), обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Roch.). Распространение клещей было неоднородно, Прозрачным клещем было заселено около 20% растений, обыкновенным паутинным клещем до 25%, западным цветочным трипсом – 100%.

Препарат показал высокую эффективность, так через 2 недели смертность земляничного прозрачного клеща составила 81,8%; западного цветочного трипса – 91,3%; обыкновенного паутинного клеща – 96,2%. Через три недели Инсетим так же показывал высокую эффективность, численность вредителей не повышалась.

Таким образом, в результате применения Инсетима отмечалась гибель вредителей, в последующем наблюдался рост урожайности и качество ягод земляники.

#### Список литературы

1. Вредители сельскохозяйственных культур и лесопарковых насаждений Юга России : учеб. пособие / А.С. Замотайлов, А.М. Девяткин, Э.А. Пикушова, А. И. Белый. // – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 382 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
3. Замотайлов, А.С. История и методология биологической защиты растений : учеб. пособие / А.С. Замотайлов, И.Б. Попов, А.И. Белый // – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 263 с.
4. Попов, И.Б. Применение микроорганизмов в защите растений :

учеб. пособие / И.Б. Попов, А.И. Белый, А.С. Замотайлов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 125 с.

5. Инсетим, Ж (инсектициды и акарициды, пестициды) — AgroXXI

УДК 632.931.1 : 632.4.01/08

## **Доли влияния иммуноиндукторов и основной обработки почвы на микобиоту и показатели продуктивности свекловичного агроценоза**

*Шамин А.А., Стогниенко О.И*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахар-ной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»*

*(396030, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, д. 86)*

[Shamin A.A., Stognienko O.I. Shares of effect of immunoinducers and main soil treatment on soil mycobiota and productivity of beet agrocenosis]

**АННОТАЦИЯ.** В среднем для всех изученных показателей, влияние от взаимодействия факторов основной обработки и иммуноиндукторов (БАВ) значимо и изменяется в пределах от 16 до 83,3 %.

Влияние БАВ главным образом сказывается на показателях «развития» растений агроценоза (Доля влияния на массу 100 проростков – 73,4 %; урожайность – 47,6 %). Воздействие на численность фитопатогенных грибов почвенно-ризосферного комплекса косвенное, проявляющееся через устойчивость к болезням формируемую иммуномодуляторами.

Влияние основной обработки почвы было значимым и для урожайности (22,7 %) и для распространения болезней (18,3 – 29,9 %) и для формирования общей совокупности микроскопических грибов почвы (5,7 – 36,7 %) и ризосферы (16,4 – 41,8 %).

**ANNOTATION:** For all studied indices, the effect of interaction of main treatment factors and immunoinducers (biologically active substances) is significant and varies within the range from 16 to 83,3%.

The influence of immunoinducers mainly affects the indicators of "development" of agrocenosis plants (The share of influence on the mass of 100 seedlings – 73,4%; Yield – 47,6%). The effect on the number of phytopathogenic fungi of the soil-rhizospheric complex is indirect, manifested through resistance to diseases formed by immunomodulators.

The effects of basic soil treatment were significant for both yield (22,7%) and disease propagation (18,3 – 29,9%), and for the formation of a common set of microscopic soil fungi (5,7 – 36,7%) and rhizosphere (16,4 – 41,8%).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сахарная свекла, почвенные грибы, корневая гниль, корнеплоды, иммуноиндукторы, устойчивость гибридов, доли влияния факторов.

**KEYWORDS:** sugar beet, soil fungi, blackleg, root rot, immunoinductors, resistance of hybrids, the proportion of the influence of factors.

Применение систем защиты растений используя агрохимикаты нового поколения (БАВ – биологически активные вещества) перспективный путь развития сельского хозяйства. Среди них большой интерес представляют иммуностимуляторы, повышающие устойчивость растений к воздействиям негативных факторов среды и вредных патогенов [1].

Влияние иммуномодуляторов биологического происхождения позитивно отражается на росте, развитии, продуктивности и хранении урожая различных культур. Высокая физиологическая и фунгицидная активность иммуностимуляторов заметно проявляется при низких нормах расхода и обуславливает экологическую безопасность [2, 3].

Исследования системы «сахарная свекла – среда обитания – паток-комплекс» проводившиеся в 2019 году на базе свекловичного агроценоза и позволили установить доли влияния изученных приемов основной обработки почвы и иммуномодуляторов на общую численность почвенной и ризосферной микобиоты, а также на численность фитопатогенных грибов почвы и прикорневой зоны.

Главная особенность, выявленная при дисперсионном анализе всех показателей численности микобиоты почвы и ризосферы, проявилась в наибольшем влиянии от взаимодействия факторов. Доля влияния не опускалась ниже 24 % ни в почве, ни в ризосфере в течение вегетации.

В почве наметилась тенденция снижения доли влияния от взаимодействия факторов на общую численность грибов, на фоне увеличения долей влияния каждого из факторов по отдельности. На численность фитопатогенов в почве значимое влияние оказывали иммуноиндукторы и взаимодействие факторов. Влияние основной обработки на численность фитопатогенных видов грибов почвы установлено мало-значимое (0,2 – 6,3 %).

В прикорневой зоне отмечалось явное увеличение (к середине вегетации) доли влияния основной обработки почвы и для общей чис-

ленности грибов (от 16,4 до 41,8 %) и для фитопатогенных видов (1,1 до 14,3 %). Влияние БАВ на численность фитопатогенных видов грибов в ризосфере оставалось значимым до середины вегетации и достигало 27,8 – 48,3 %.

В результате установлено, что влияние изученных в опыте факторов оказалось значимым. Наибольшая доля влияния и на распространённость (*P*) корнееда и на гнили корнеплодов приходилось на взаимодействие факторов (56,4 % – на *P* корнееда; 37,1 % – *P* гнилей). Влияние БАВ (иммуномодуляторов) и основной обработки почвы на развитие корнееда и распространённость гнилей было равнозначным, по 18 % и 27 % соответственно.

А вот на показатели «развития» растений в агроценозе (масса 100 проростков, урожайность) главным образом влияли нанесенные на семя иммуномодуляторы. Причем в начале вегетации это воздействие было подавляющим (доля влияния на массу проростков – 73,4 %), а к уборке снизилось на фоне увеличения доли влияния обработки почвы (22,7 %). Совместное воздействие факторов также было значимым, и доля влияния достигала 15 %.

#### Список литературы

1. Федотова, Л.С. Применение регуляторов роста на основе арахидоновой кислоты на картофеле/ Л.С. Федотова, А.В. Кравченко, Н.А. Тимошина // Защита и карантин растений. – 2011, № 11 – С. 18–19.
2. Решновецкий, С.Б. Биопрепараты на картофеле. / С.Б. Решновецкий, Н.В. Климова, О.В. Балычева // Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Института картофелеводства НАН Беларуси. – Минск, 2003, ч.2, с. 182–185.
3. Савина О.В., Шевченко В.А. Биопрепараты улучшают сохранность картофеля // Картофель и овощи, 2008, № 8. – С. 9–10.



## **Совершенствование методов мониторинга стадных видов саранчовых с использованием беспилотного летательного аппарата**

*Шамуратов Д.А., Ниязбеков Ж.Б., Болтаев М.Д.  
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева» (г. Алматы, Казахстан)*

[Shamuratov D.A., Niyazbekov Zh.B., Boltaev M.D. Improving monitoring methods for gregarious locust species using an unmanned aerial vehicle]

АННОТАЦИЯ. Применение БПЛА для мониторинга стадных видов саранчовых вредителей является эффективным методом для получения объективных и своевременных данных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: саранча, технология, мониторинг, БПЛА.

ANNOTATION. The use of UAVs for monitoring gregarious species of locust pests is an effective method for obtaining objective and timely data.

KEY WORDS: locust, technology, monitoring, UAV.

Для Казахстана серьезное хозяйственное значение имеют 3 вида стадной саранчи: итальянский прус - *Calliptamus italicus* L., мароккская саранча - *Dociostaurus maroccanus* Thunb. и азиатская перелётная саранча - *Locusta migratoria* L.

Ареалы распространения стадных видов саранчовых занимают практически все экономически значимые сельскохозяйственные районы Республики Казахстан, которые регулярно наносят значительный ущерб сельскому хозяйству.

Одной из основных причин низкой эффективности противосаранчовых мероприятий является отсутствие своевременной и достоверной информации по вредителю.

Перспективами применения беспилотного летательного аппарата (БПЛА) в качестве нового фотограмметрического инструмента являются недостатки двух традиционных способов получения данных дистанционного зондирования Земли с помощью космических спутников (космическая съемка) и воздушных пилотируемых аппаратов (аэрофотосъемка). Данные спутниковой съемки позволяют получить снимки с максимальным общедоступным разрешением 0,5 м, что недостаточно для крупномасштабного картирования. Кроме того, не всегда удается

подобрать безоблачные снимки из архива. В случае съемки под заказ теряется оперативность получения данных. В отношении компактных участков операторы и дистрибьюторы зачастую не проявляют гибкой ценовой политики. Традиционная аэрофотосъемка, которая проводится с помощью самолетов (Ту-134, Ан-2, Ан-30, Ил-18, Cessna, L-410) или вертолетов (Ми-8Т, Ка-26, AS-350) требует высоких экономических затрат на обслуживание, заправку, охрану и т.д., что приводит к повышению стоимости конечной продукции [1]

Целью нашей работы являлось - разработка методики проведения дистанционного обследования стадных видов саранчовых на основе беспилотного летательного аппарата.

Методика проведения исследований основывалась на стандартных подходах обработки данных дистанционного зондирования, подспутниковыми наблюдениями и ГИС-технологий [2].

Основной концепцией исследований являлось проведение одномоментных обследований при помощи наземного описания и маршрутного облета точек наземного мониторинга с БПЛА с целью их сопоставления для возможности идентификации на снимке.

Дистанционное обследование личинок младших возрастов стадных видов саранчовых проводилось в ясную, безоблачную погоду в течение 2-3 часов после восхода солнца и 2-х часов перед его заходом с использованием БПЛА вертолетного типа с разрешением установленной камеры не менее 20 МП, при скорости ветра до 5 м/сек и облачности до 5 баллов. При составлении полетного задания применялся прямолинейный параллельный маршрут полета БПЛА, с перекрытием соседней полосы облета - от 10 до 40%, продольной - от 30 до 80%.

Аэроизыскания выполнялись в три этапа: при подготовительном этапе выполнялась калибровка камер, географическая привязка характерных точек на местности; при этапе летно-съемочных работ проводились расчет элементов аэросъемки, проектирование маршрутов полета БПЛА и проведение плановой аэросъемки; при этапе камеральных работ выполнялись обработка аэроснимков и создание ортофотопланов.

Установлено, что при высокой плотности личинок младших возрастов саранчи (1000 шт./м<sup>2</sup> и более), разрешающая способность камеры позволяет посредством экспертного дешифрирования установить распределение на местности кулиг стадных саранчовых.

При низкой плотности (до 500 шт./м<sup>2</sup>) для обработки данных, полученных с БПЛА было использован бесплатный опенсорсный программный продукт QGIS (Quantum Geographic information system), ко-

торый позволил рассчитать индекс VARI (Visible Atmospherically Resistant Index).

Применение указанного индекса позволило определить: красные области - сильно повреждены саранчой, от зеленого до синего - неповрежденная область.

Однако, процесс классификации снимков с БПЛА, применяемый в данном случае предполагает использование специализированных программных продуктов ГИС и требует определенного уровня квалификации от оператора комплекса БПЛА.

Для этого была предпринята попытка облегчить процесс классификации снимков для идентификации кулиг стадных видов саранчовых на основе готовых автоматизированных решений проекта

«DroneDeploy» (облачный сервис и приложение для обработки данных аэрофотосъемки с БПЛА, построения 2D карт высокого разрешения, 3D моделей местности), результаты которого подтвердили достоверность предыдущей классификации.

Снимки, сделанные в инфракрасном диапазоне камерой, установленной на беспилотном летательном аппарате во время полевых выездов на территории районов исследований, были обработаны в программном продукте ENVI 5.1. По данным инфракрасного канала проведена классификация методом IsoData и выделены участки с различным состоянием растительного покрова. Во время съемки, на участках были обнаружены кулиги саранчи, что повлияло на состояние растительности в данном месте. В результате наложения снимков отснятой местности с БПЛА в видимом и ИК диапазоне электромагнитного спектра зоны с поврежденной растительностью являлись идентичными.

Таким образом, применяя современные цифровые технологии можно существенно повысить качество обследований, проводимых службой фитосанитарного контроля.

#### Список литературы

1 Зинченко О.Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования//Ракурс: [Электронный ресурс], Москва, Россия, 2011. URL: [https://racurs.ru/upload/iblock/092/UAV\\_1.pdf](https://racurs.ru/upload/iblock/092/UAV_1.pdf) / (Дата обращения: 24.02.2020).

2. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. – Москва, 2008. – 308 с.

## **Эффективность биопрепаратов против стадных видов саранчовых вредителей в Казахстане**

*Шамуратов Д.А., Ниязбеков Ж.Б., Болтаев М.Д.,  
Есимов У.О., Башкараев Н.А.*

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантин растений им. Ж. Жиембаева» (г. Алматы, Казахстан)*

[Shamuratov D.A., Niyazbekov Zh.B., Boltaev M.D., Yessimov U.O.,  
Bashkaraev N.A. Effectiveness of biological preparations against herd  
species of locust pests in Kazakhstan]

**АННОТАЦИЯ.** Представлены результаты испытания биопрепаратов против стадных видов саранчовых, посредством наемного и авиационного опрыскивания.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** саранча, биопрепарат, эффективность.

**ANNOTATION.** The results of testing of biological preparations against herd locust species by means of hired and aviation spraying are presented.

**KEY WORDS:** locust, biological product, effectiveness.

Итальянская, мароккская и азиатская саранча являются серьезной угрозой для сельскохозяйственного производства Республики Казахстан. Данные виды стадной саранчи входят в республиканский список особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных культур и затраты на борьбу с ними финансируются государством.

Основными ареалами распространения стадных саранчовых видов саранчовых в республике, для азиатской саранчи являются территории Балхаш-Алакольского, Сырдарьинского регионов, части территорий Западно-Казахстанской, Атырауской областей и незначительной части Восточно-Казахстанской и Актыубинской областей. По мароккской саранчи ареал обитания охватывает южный и юго-восточный регионы, в состав которых входят три области – Туркестанская, Жамбылская и Алматинская. Местообитанием итальянского пруса является обширная территория страны, но серьезное экономическое значение для сельскохозяйственного производства данный вид представляет для Северного, Западного и Центрального регионов Казахстана [1].

В настоящее время в республике для контроля численности саранчовых в основном применяются химические инсектициды, обра-

ботки носят «ковровый» характер.

Известно, что пестициды, наряду с полезным действием на рост и развитие культурных растений, также могут оказывать негативное влияние на природные компоненты окружающей среды и человека, вызывая различные патологические процессы [2].

Как альтернатива нами был предложен экологолизованный подход, основанный на современных разработках в области беспилотной техники (БПЛА) и биотехнологии.

Использование БПЛА для мониторинга и контроля численности саранчи позволит решить многие вопросы быстрее и эффективнее. Данный способ позволит контролировать численность саранчи в труднодоступных территориях, зачастую являющихся первичными очагами массового размножения.

Мониторинг с использованием БПЛА проведены по методике, разработанной сотрудниками КазНИИЗиКР им. Ж. Жиембаева [3]. Обследования мест обитания саранчи с целью определения сроков развития, численности, плотности и площади популяций, морфометрического анализа фазового состояния проведены по рекомендации Т.Н. Нурмуратова и др. [4]. Оценка биологической эффективности биопрепаратов проведены по Вейзеру [5].

Для разработки биологического метода контроля численности саранчовых в качестве оборудования были использованы ранцевый опрыскиватель Solo 450, БПЛА вертолетного типа - 3DR Solo с цифровыми камерами Sony A6000 и GoPro, Phantom 4 camera, а также Gaia 160 AG с опрыскивающей аппаратурой. Размер делянок при использовании Solo 450 составлял 0,5 га, для беспилотника - 1 га.

Были испытаны препараты Актарофит, Зеленый барьер, с.п., Миколар В, Миколар М, Новакрид и Грeen Голд, 0,3% мас.э. различного биологического происхождения в различных дозировках.

На начальном этапе исследований с использованием по обработанным снимкам с БПЛА были выявлены потенциальные территории, заселенные личинками младших возрастов стадных видов саранчовых. в местах намеченных обработок численность варьировала в пределах 10-20 экз./м<sup>2</sup>, в основном 2-го и 3-го возрастов.

Следует отметить, что при опрыскивании с БПЛА в качестве наполнителя для Миколара В и Миколара М применили дизельное топливо, чего раньше никогда не делалось.

Установлено, что наиболее быстрый эффект против личинок саранчи показал препарат Актарофит на основе авермектинов вызвавший до 100% смертности на 10-день. Препарат Грeen Голд показал несколько меньший эффект в отношении всех трех видов саранчи.

Наиболее высокий эффект получен при использовании Новакрида («Elephant Vert»). Препарат очень удобен в применении, поскольку расход его на 1 га составляет 25-50 г, при использовании в качестве рабочей жидкости солярового масла от 2 до 3 л. Российский препарат Зеленый барьер также продемонстрировал неплохие результаты. Зарегистрированные в Казахстане микроинсектициды Миколары В и М, не показали высокой эффективности.

В экспериментах по применению в качестве техники для обработки против личинок саранчи опрыскивателя Solo 450 и БПЛА с Gaia 160 AG во всех опытах получены идентичные результаты.

После эксперимента все павшие экземпляры саранчи были доставлены в лабораторию для установления причины смерти.

Во влажной камере через трое суток тела погибших личинок покрывались мицелиальным налетом, подтверждая тем самым гибель личинок от воздействия биопрепаратов.

Таким образом результаты исследований показали, что биопрепараты также являются эффективным средством контроля численности стадных видов саранчовых.

#### Список литературы

1. Камбулин В.Е., Ыскак С., Толеубаев К.М. Динамика популяций стадных саранчовых в Казахстане // Защита и карантин растений. 2010. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-populyatsiy-stadnyh-saranchovyh-v-kazahstane> (дата обращения: 19.03.2021).

2. Юданова Л.А. Пестициды в окружающей среде // Аналитический обзор АН. СССР СОГПНТБ. Новосибирск. – 1989. – 137 с.

3. Болтаев М.Д., Камбулин В.Е., Хидиров К.Р., Есимов У.О., Башкараев Н.А. К методике обследования мароккской саранчи беспилотным летательным аппаратом // ИЗДЕНИС / ПОИСК – Алматы. – 2020. – С 217-221.

4. Нурмуратов Т.Н., Ажбенов В.К. и др. Саранчовые вредители сельскохозяйственных растений Казахстана и рекомендации по ограничению их численности. – Алматы: Asia Publishing, 2000. – 56 с.

5. Вейзер Я. Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми. - М.: Колос, 1972. – 314 с.

## Кукурузный мотылек в Ростовской области

Шаповалов М.Ю., Хилевский В.А.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
защиты растений»;  
ООО «Инновационный центр защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия)

[Shapovalov M.Yu., Khilevsky V.A. Corn moth in the Rostov region]

**АННОТАЦИЯ.** Регулярные обследования посевов культуры позволили получить данные о кукурузном мотыльке.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кукурузный мотылек, сельскохозяйственные угодья, численность, биологическая эффективность, урожай.

**ANNOTATION.** Regular surveys of crops allowed us to obtain data on the corn moth.

**KEY WORDS:** corn moth, agricultural land, abundance, biological efficiency, yield.

Кукурузный мотылек *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796) имеет повсеместное распространение. Вредитель развивается в двух генерациях, повреждает в основном посевы кукурузы. Основные методы учета: до посева определяли процент гибели гусениц за зимний период; в фазу 7-8 листьев кукурузы проводили на фиксированных модельных площадках учет заселенности растений кладками яиц; смертность гусениц младших возрастов оценивали по разности между плотностью яиц со следами отрождения гусениц и плотностью гусениц, определенной при вскрытии растений по завершении периода откладки яиц; в фазу цветения и молочной спелости выявляли заселенность растений гусеницами мотылька, для чего их вскрывали на рандомизированных площадках; после уборки определяют зимующий запас, для этого анализируют пожнивные остатки. При обследовании участков, в осенний период (2016-2020 гг.) на которых были обнаружены зимующие гусеницы, средняя численность вредителя составила 0,17 экз./м. кв., коэффициент заселения 0,06, при 29 % заселенной площади. Осенью, с наступлением похолоданий, гусеницы прекращают питание, перемещаются в нижнюю часть стебля и переходят в состояние диапаузы. Благоприятными условиями для вспышки массового размножения вредителя являются умеренно теплые и влажные весна и лето предшеств-

вующего года. Считается, что чем выше Гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова, тем лучшие условия для развития фитофага. Засушливые годы, особенно с низким количеством осадков в критические периоды развития вредителя, приводят к резкому снижению его численности и вредоносности. Численность стеблевого мотылька ограничивают энтомофаги. Среди них яйцеед трихограмма, паразит гусениц габробракон и тахины [1, 3].

Вылет бабочек кукурузного мотылька начинается, по нашим наблюдениям, во 2 декаде мая и продолжается около месяца. Через 5 дней после вылета начинается откладка яиц, которая продолжается до 25 дней. Самки откладывают яйца преимущественно на нижнюю сторону листьев (первое поколение), а также на початки и метелки (второе поколение). Отродившиеся гусеницы гигрофильны и сразу после отрождения вгрызались в растение, жили и питались, все время скрыто. Гусеницы первого поколения младших возрастов (1-2) питались на поверхности листьев, прогрызая небольшие отверстия, либо выедали мужские цветки на метелках. Гусеницы 3-4 возраста проникали через влагалища листьев в черешки, верхнюю часть стеблей. В 4 и особенно 5 возрастах они поселялись внутри метелки, стебля и початка – питались содержимым стеблей, а также мягким зерном. Повреждение початков происходило на всех этапах их формирования вплоть до технической спелости. Для поврежденных кукурузы характерны выброс червоточины через отверстия в стеблях и частые поломы стеблей. Из-за подгрызания ножки початка часто происходит его обламывание. При выгрызании тканей нарушалось питание растений, отчего снижалась урожайность. Степень снижения урожая находится в прямой зависимости от количества поврежденных растений, и в особенности от количества гусениц, находившихся на них. Экономический порог вредоносности кукурузного мотылька в фазу 6-8 листьев и выметывание метелок 1-2 гусеницы на растение или 8 % растений с яйцекладками.

Изучение биологической эффективности инсектицидов в борьбе со стеблевым кукурузным мотыльком на кукурузе проводили в соответствии с методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов...[2], на сортах (гибридах): Краснодарский 194; Краснодарский 194 МВ; Краснодарский 291 АМВ и Классик.

Из материалов исследования видно, что в период с 2016 г. по 2020 г. (фаза развития растений: молочная спелость – полная спелость) число гусениц вредителя на 25 просмотренных стеблей в контроле составило в среднем 10 экз., при численности вредителя в вариантах опыта в среднем до 3 экз. В вариантах с применением пестицидов как смеси из двух, так и одного действующих веществ (д.в.) биологическая эф-



фективность достигала: 66% у д.в. Циперметрин и Лямбда-цигалотрин, 73% д.в. Лямбда-цигалотрин + Тиаметоксам, 74% д.в. Хлорантранилипрол, 77% д.в. Индоксакарб, 78% д.в. Альфа-циперметрин, 83% д.в. Хлорантранилипрол + Лямбда-цигалотрин, 85% д.в. Имидаклоприд + Альфа-циперметрин и 95% д.в. Диметоат. Проведенный анализ урожая кукурузы показал, что полученные данные, в целом, согласуются с результатами оценки биологической эффективности. Биологический урожай зерна по вариантам опыта составил в среднем 27 ц/га, на фоне показателя в контроле в среднем 23 ц/га.

Большое значение в снижении вредоносности кукурузного мотылька имеют агротехнические приемы: уничтожение послеуборочных остатков кукурузы; уборка в сжатые сроки при низком срезе стеблей с последующим их измельчением. При высокой заселенности растений гусеницами – применение инсектицидов.

Исходя из данных многолетних обследований, можно сделать вывод, что для развития и размножения первого поколения кукурузного мотылька будут иметь значение складывающиеся метеорологические условия, как в текущем, так и предыдущем году.

#### Список литературы

1. Вошедский, Н.Н. Вредители и болезни полевых культур в Ростовской области [Текст], [под редакцией Н.Н. Вошедского]. – Ростов-на-Дону, 2005, с 137.
2. Переверзев Д.С. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / Под ред. В.И. Долженко. – СПб., 2009. – с 100.
3. Серапионов Д.А. Динамика численности кукурузного мотылька и ее моделирование в связи с оптимизацией прогноза размножения. Д.А. Серапионов, автореферат дис. кандидата биологических наук / ГНУ ВИЗР РАСХН. СПб., 2008, с 5.

## **Влияние климатических условий на развитие *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) на Южном берегу Крыма**

Шармагий А.К.

ФГБУН «Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН» (г. Ялта, Россия)

[Sharmagiy A.K. Influence of climate conditions on the development of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) on the South coast of Crimea]

**АНОТАЦИЯ.** Исследования, проведенные в 2018-2020 гг. на Южном берегу Крыма (ЮБК) в парковых посадках самшита, позволили установить агроклиматические показатели соответствующие выходу гусениц *Cydalima perspectalis* из зимней диапаузы и сумму эффективных температур (СЭТ) лёта имаго перезимовавшего поколения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Cydalima perspectalis*, ЮБК, фенология, генерация, температурный порог.

**ANNOTATION.** Research carried out in 2018-2020 on the southern coast of Crimea (SCC) in park plantings of boxwood, allowed to establish agroclimatic indicators corresponding to the exit of *Cydalima perspectalis* caterpillars from winter diapause and the sum of effective temperatures (ETS) of the flight of the adults of the overwintered generation.

**KEY WORDS:** *Cydalima perspectalis*, South Coast, phenology, generation, temperature threshold.

Адвентивный вредитель самшитовая огнёвка, выявленный на территории Крыма в 2015 г., нанес серьезные повреждения самшиту как на ЮБК, так и в других агроклиматических районах Крыма.

*Cydalima perspectalis* – поливольтинный вид, развивающийся в Крыму в трёх генерациях. Поколения накладываются одно на другое, в связи, с чем в природе постоянно присутствуют разные возраста гусениц, что осложняет борьбу с вредителем. Зимуют гусеницы II – III возрастов [2]. Выход гусениц из диапаузы на ЮБК в 2018 – 2019 гг. зафиксирован в начале первой декады апреля. 2020 г. отличался необычными погодными условиями: февраль и март в Никитском ботаническом саду (НБС) характеризовались высокими температурами, превышающими средние многолетние. Выход гусениц из зимней диапаузы прошел на месяц раньше обычного, в первой декаде марта. Это факт соответствует температурному порогу, для перезимовавших гусениц при выходе из диапаузы в условиях северо-западной Швейцарии.

рии, близкий +9,5°C [4].

В лабораторных экспериментах определена сумма эффективных температур, необходимая для появления имаго генерации перезимовавшего поколения – 576 градусо-дней [1]. Массовый лёт в 2020 году имаго перезимовавшего поколения проходил, как и в 2019 году с третьей декады мая по первую декаду июля СЭТ 210 – 725 градусо-дней, что несколько превышает СЭТ для перезимовавшего поколения в Краснодаре [3].

#### Список литературы

1. Нестеренкова, А.Э. Особенности развития самшитовой огнёвки в лабораторной культуре / А.Э. Нестеренкова, В.Л. Пономарёв, Н.Н. Карпун // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2017. – Т. 21, № 3. – С. 61-69.
2. Плугатарь, Ю.В. Биологические особенности *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) в Крыму / Ю.В. Плугатарь, А.К. Шарма-гий, Е.Б. Балыкина // Вестник защиты растений. – 2020. Т.103, №4. С. 248–255.
3. Щуров, В.И. Влияние климата и рельефа на популяции чужеродных видов насекомых-фитофагов (Insecta: Lepidoptera, Heteroptera) в горах северо-западного Кавказа / В.И. Щуров, А.С. Замотайлов, А.В. Щурова // Биологическое разнообразие Кавказа и юга России. Материалы XXII Международной Научной Конференции, Грозный 04-06 ноября 2020 г. Махачкала, 2020. С. 399 - 408.
4. Nacambo S., Leuthardt F.L.G., Wan H., Li H., Hays T., Baur B., Weiss R. M., Kenis M. Development characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe // J. Appl. Entomol. – 2014. – 138. – P. 14–26.

## Комплексное изучение кишечной микробиоты колорадского жука из разных частей Сибири

Шелихова Е.В.<sup>1,2</sup>, Масленникова В.С.<sup>1,2</sup>, Терещенко Д.С.<sup>1-1</sup>  
ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (г. Новосибирск, Россия)  
<sup>2</sup>-ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий  
Российской академии наук,  
(Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия)

[Shelikhova E.V., Maslennikova V.S., Tereshchenko D.S. Complex study of the intestinal microbiota of the Colorado potato beetle from different parts of Siberia]

**АННОТАЦИЯ:** Представлено исследование иммунной системы и микробиоты кишечника личинок колорадского жука из различных ареалов Сибири.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** колорадский жук, микробиота кишечника, гемоциты, фенолоксидаза, секвенирование.

**ANNOTATION:** This paper presents a comprehensive study of the 3rd instar larvae of the Colorado potato beetle from different parts of Siberia.

**KEYWORDS:** colorado potato beetle, intestinal microbiota, hemocytes, phenoloxidase, sequencing.

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) характеризуется значительным внутривидовым полиморфизмом и экологической пластичностью. Рынок биопрепаратов для контроля численности насекомых вредителей активно развивается, так как принимается все больше законов по регламентированию их использования в органических производствах [1]. Нестабильность биологической активности биопрепаратов является важным вопросом, ограничивающим их активное распространение на рынке средств защиты растений. На устойчивость насекомых к биологическим препаратам могут оказывать влияние множество факторов, при этом одним из самых важных является состояние иммунитета насекомых. Кроме того, микробиота кишечника может определять чувствительность к биоинсектицидам, особенно кишечного действия, за счет участия оппортунистов и патогенных представителей микрофлоры в инфекционном процессе. Таким образом, целью данной работы являлось комплексное изучение показателей иммунитета и кишечной микробиоты колорадского жука из разных частей Сибири.

Объектом исследования стали личинки колорадского жука 3-го возраста разных частей Сибири: Венгеровский район, п. Ключевое; Ордынский район, п. Пролетарский; Тогучинский район, г. Тогучин; Новосибирская область, г. Новосибирск. Была определена активность фенолоксидазы [2], концентрация белка в образце плазмы гемолимфы [3], общее количество гемоцитов [4], лизоцим-подобной антибактериальной активности гемолимфы колорадского жука [5]. Анализ кишечной микробиоты осуществлялся методом высокопроизводительного секвенирования 16S РНК бактерий.

Высокая активность фенолоксидазы выявлена в популяциях Тогучинского района и города Новосибирска. Было отмечено снижение в 1.5-2 раза ( $p < 0.05$ ) данного показателя в популяции Венгеровского района. Также в Венгеровском районе выявлено наименьшее число гемоцитов –  $8,5 \times 10^6$  клеток/мл. Количество гемоцитов в популяциях Тогучинского и Ордынского района составило  $1,6 \times 10^7$  и  $2,6 \times 10^7$  клеток/мл соответственно. Достоверное снижение концентрации белка (по Бредфорду) и лизоцим-подобной антибактериальной активности в гемолимфе выявлено в Тогучинском районе.

По результатам микробиологического посева кишечника колорадского жука на диагностические питательные среды и высокопроизводительного секвенирования 16S РНК были выявлены бактерии семейства *Enterobacteriaceae* и рода *Pseudomonas*. Отмечается наличие эндосимбионтных бактерий р. *Spiroplasma* в популяциях Ордынского, Тогучинского района и города Новосибирска. Обнаружены грамотрицательные бактерий р. *Acinetobacter* в кишечнике насекомых во всех популяциях, за исключением колорадского жука города Новосибирска. Комплексное исследование показателей иммунитета и кишечной микробиоты колорадского жука в Сибири показало различие в активности фенолоксидазы, общем количестве гемоцитов, концентрации белка, лизоцим-подобной антибактериальной активности гемолимфы, в микробиологическом посеве и секвенировании 16S РНК бактерий. Полученные данные позволяют предположить, что колорадский жук из разных частей ареала может демонстрировать различную устойчивость к биологическим препаратам, а также подчёркивает необходимость тестирования биоинсектицидов на насекомых из различных географических точек для получения объективной "картины" по биологической активности препаратов для защиты растений.

Работа выполнена при поддержке РФФ №19-16-00019.

#### Список литературы

1. Федеральный закон от 03.08.2020 №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные

законодательные акты Российской Федерации» [Текст]: СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 15.05.2021 г.)

2. Dubovskiy I.M., Whitten M. A., Yaroslavtseva O.N., Greig C., Kryukov V.Y., Grizanova E.V., Mukherjee K., Vilcinskas A., Glupov V.V., Butt T.M. Can insects develop resistance to insect pathogenic fungi? / I. M. Dubovskiy, // PLoS ONE. – 2013b. – 8(4). – e60248 – P. 1-9.

3. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding // Analytical Biochemistry. – 1976. – V. 72. – P. 248–254.

4. Крюков В.Ю., Ярославцева О.Н., Дубовский И.М., Тюрин М.В., Крюкова Н.А., Глупов В.В. Инсектицидное и иммуносупрессивное действие аскомицета *Cordyceps militaris* на личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 2014. – №. 3. – С. 296-303.

5. Wojda I., Kowalski P., Jakubowicz T. JNK MAP kinase is involved in the humoral immune response of the greater wax moth larvae *Galleria mellonella* // Archives of Insect Biochemistry and Physiology: Published in Collaboration with the Entomological Society of America. – 2004. – V. 56. – №. 4. – P. 143-154.

УДК 632.51:632.954

## **Эффективность глифосатсодержащих гербицидов для подавления борщевика Сосновского**

*Шклярёвская О.А., Якимович Е.А.  
РУП «Институт защиты растений»  
(г. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь)*

[Shkliareuskaya O.A., Yakimovich A.A. Efficiency of glyphosate-containing herbicides for Sosnowskiy's hogweed (*Heracleum sosnowskiyi* Manden.) suppression]

**АННОТАЦИЯ.** При использовании глифосатсодержащих гербицидов требуется 2–3-х кратная обработка территорий против борщевика Сосновского.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гербициды, глифосаты, борщевик Сосновского, эффективность.

**ANNOTATION.** By glyphosate-containing herbicides use 2-3 times treatment of territories against hogweed is necessary.

KEY WORDS: herbicides, glyphosates, Sosnowski's hogweed, efficiency.

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) является инвазивным растением для Республики Беларусь. Зеленая масса растений борщевика содержит фурукумарины, которые негативно влияют на здоровье человека и животных. При непосредственном контакте с растениями можно получить дерматиты. Поэтому в 1980-е годы XX века сначала в Европе, затем и в странах СНГ, борщевик перестали выращивать. Несмотря на это растения быстро распространялись, и в настоящее время произрастает, в основном, на землях несельскохозяйственного пользования (вдоль дорог, на территории населенных пунктов, в парках и заповедниках и др.). Все вышесказанное вызывает необходимость разработки мер борьбы с данным инвазивным видом на основе его биологических и экологических особенностей.

Целью наших исследований было провести сравнительный анализ эффективности гербицидов сплошного действия на основе глифосата для уничтожения растений борщевика Сосновского.

Полевые опыты проводили в 2012 г. и 2019 г. на территории г. Минска и Минского района на землях несельскохозяйственного пользования. Гербициды вносили весной при высоте борщевика не выше

30 см. Территория опытной делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность – 3–4-кратная.

В 2012 г. изучали эффективность гербицидов Торнадо 500, ВР, Гроза Ультра, ВР (4 и 5 л/га), в 2019 г. – Спрут Экстра, ВР (3,5 и 5,1 л/га). Производственную проверку проводили в 2013–2014 гг. с применением гербицидов на основе глифосата Торнадо 500, ВР и Вольник Супер, ВР.

Гроза Ультра, ВР и Вольник Супер, ВР содержат 550 г/л глифосата кислоты, Спрут Экстра, ВР – 540 г/л глифосата кислоты (в виде калийной соли), Торнадо 500, ВР – 500 г/л глифосата кислоты (в виде изопропиламинной соли).

В 2012 г. по данным количественно-вещного учета, проведенного через месяц после внесения гербицидов Торнадо 500, ВР и Гроза Ультра, ВР, в варианте, где обработку не проводили, общее количество растений борщевика составило 7,0–10,0 шт./м<sup>2</sup> с массой 9784,0–10500,0 г/м<sup>2</sup>.

При внесении гербицида Торнадо 500, ВР снижение численности было на уровне 45,0 и 65,0 %, вегетативная масса снизилась на 85,0 и 90,0 % соответственно. Под действием гербицида Гроза Ультра, ВР гибель борщевика составила 39,5–42,1 %, вегетативная масса снизилась на 77,7–85,7 %.

Через два месяца в вариантах опыта наблюдалось отрастание и появление новых всходов сорных растений, что повлияло на показатели эффективности гербицидов. Подавляющий эффект гербицида Торнадо 500, ВР против растений борщевика снижался, торможение роста обработанных растений по отношению к варианту без обработки составило 60,0–80,0 %; Гроза Ультра, ВР – 83,4 и 89,0 %.

В 2019 г. при проведении количественно-вещного учета засоренности через месяц после внесения гербицидов численность борщевика Сосновского в варианте без применения гербицидов составила 7,0 шт./м<sup>2</sup> с вегетативной массой 3200,0 г/м<sup>2</sup>.

Эффективность гербицида Спрут Экстра, ВР составила по численности 71,4–76,2 %, по массе – 90,3–92,3 %. Через два месяца в вариантах опыта наблюдалось отрастание и появление новых всходов растений борщевика Сосновского. Подавляющий эффект глифосатсодержащих гербицидов против растений борщевика снижался. Гербицид Спрут Экстра, ВР снизил численность борщевика Сосновского на 47,6–57,1 %, его массу на 96,3–96,5 %.

Таким образом, особенностью применения глифосатсодержащих гербицидов является отслеживание эффективности их применения и при необходимости проведение повторных обработок.

На территории Дзержинского района в 2013 г. была проведена проверка двукратного применения гербицида Торнадо 500, ВР (5 л/га) против борщевика Сосновского. Данные обработки обеспечили эффективность на уровне 75,0–85,0 %.

В 2014 г. на территории Минского района в популяции с численностью борщевика 4,0–6,0 шт./м<sup>2</sup> была также проведена апробация трехкратного последовательного применения гербицида Вольник Супер, ВР (5 л/га). Гербицид вносили при высоте борщевика 20 см. Общая гибель борщевика составила 87,0–89,0 %.

Целесообразностью применения глифосатсодержащих гербицидов является возможность восстановления биологического разнообразия, поскольку гербициды не обладают почвенной активностью и не воздействуют на семена и находящиеся в почве проростки растений. Но в связи с тем, что через несколько месяцев отмечается отрастание растений борщевика, требуется 2-3-х кратное их применение в течение вегетационного сезона.



## **Защита ячменя ярового от корневых и прикорневых гнилей по средствам фунгицидных обработок вегетирующих растений**

*Шпанев А.М.*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (г. Санкт-Петербург, Россия)*

[Shpanev A.M. Protection of spring barley from root and root rot by means of fungicidal treatments of vegetative plants]

**АННОТАЦИЯ.** Умеренная и сильная степени поражения ячменя ярового корневыми и прикорневыми гнилями в условиях Северо-Запада России делает актуальными исследования по поиску эффективных средств защиты растений от данных заболеваний. По результатам исследований определено, что двукратная фунгицидная обработка вегетирующих растений препаратом Феразим, КС (0,3-0,6 л/га) оказывается мало эффективной в защите ячменя ярового от корневых гнилей (9,3-19,9%) и более эффективной в защите от прикорневых гнилей (16,9-36,9%). Для эффективной защиты ячменя ярового от данных заболеваний необходимо сочетание обработок фунгицидами посевного материала и вегетирующих растений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Северо-Западный регион, ячмень яровой, корневые гнили, прикорневые гнили, фунгициды, эффективность применения.

**ANNOTATION.** The moderate and strong degree of damage to spring barley by root and root rot in the conditions of the North-West of Russia makes research on the search for effective means of protecting plants from these diseases urgent. According to the research results, it was determined that a two-fold fungicidal treatment of vegetative plants with Ferazim, KS (0,3-0,6 liters/hectare) is not very effective in protecting spring barley from root rot (9,3-19,9%) and more effective in protecting against root rot (16,9-36,9%). For effective protection of spring barley from these diseases, a combination of fungicide treatments of seed and vegetative plants is necessary.

**KEY WORDS:** North-West region, spring barley, root rot, fungicides, application efficiency.

Традиционно высокая вредоносность корневых и прикорневых

гнилей отмечается в южных регионах нашей страны, где наблюдается высокий удельный вес зерновых культур в структуре посевных площадей. В Северо-Западном регионе зерновые культуры поражаются корневыми и прикорневыми гнилями в слабой и средней степени, что не предполагает их сильного влияния на формирование урожая (Шпанев, Рогожникова, 2014). Исключение составляет ячмень яровой, для которого всегда актуальны исследования по поиску эффективных средств защиты от данных заболеваний (Рогожникова и др., 2016; Рогожникова, Шпанев, 2016; Денисюк, Шпанев, 2017; Шпанев и др., 2017).

В период 2019-2020 гг. на биополигоне Меньковского филиала Агрофизического НИИ, расположенного в Гатчинском районе Ленинградской области, изучалась эффективность обработки вегетирующих растений фунгицидом Феразим, КС (карбендазим, 500 г/л) в защите ячменя ярового от корневых и прикорневых гнилей. Схема опыта включала двукратное применение препарата (фазы выход в трубку, стеблевание) и три нормы расхода (0,3; 0,5; 0,6 л/га). Размер делянок составлял 10 м<sup>2</sup>, норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га.

Проведение опыта проходило в условиях сильного поражения растений ячменя ярового данными болезнями, которые имели гельминтоспориозную этиологию, преобладающую на посевах этой культуры в Северо-Западном регионе.

По данным 2019 г. двукратная фунгицидная обработка препаратом Феразим, КС не приводила к достоверному снижению показателей развития корневых гнилей. Слабый защитный эффект, на уровне 20,2% снижения развития болезни, просматривался после первой обработки фунгицидом в норме расхода 0,6 л/га. Результативность второй обработки оказалась значительно ниже (2,3-3,4%). По усредненным данным трех учетов развития корневых гнилей в 2020 г. биологическая эффективность обработки препаратом Феразим, КС составила 9,3, 11,8 и 19,9% соответственно для норм применения 0,3, 0,5 и 0,6 л/га.

Развитие прикорневых гнилей, по сравнению с контрольным вариантом, снизилось в зависимости от нормы применения фунгицида Феразим, КС на 15,4-61,5% (2019 г.) и 29,3-36,2% (2020 г.) после первой обработки, на 29,1-48,5% (2019 г.) и 7,9-33,6% (2020 г.) – после второй. В 2019 г. на 30 сутки после второй фунгицидной обработки отмечалось существенное снижение защитного эффекта испытуемого препарата (до 11,0-27,0%), что указывает на ограниченный срок его действия. Итоговое по данным учетов развитие прикорневых гнилей на контрольном варианте составило 16,3 и 29,2% соответственно в

2019 и 2020 гг.

Величина сохраненного урожая в зависимости от нормы применения фунгицида Феразим, КС на ячмене яровом составила 0,5-1,7 ц/га (4-13%) в 2019 г. и 1,4-4,5 ц/га (4-13%) – в 2020 г. Под влиянием фунгицидных обработок густота продуктивного стеблестоя увеличивалась на 3-8% и 9-15%, масса зерна с колоса – на 3-8% и 9-12%, масса 1000 зерен – 2-4% и 1-2%. Лучший хозяйственный результат достигался при использовании максимальной нормы расходы равной 0,6 л/га.

Таким образом, определено, что двукратная фунгицидная обработка вегетирующих растений препаратом Феразим, КС оказывается мало эффективной в защите ячменя ярового от корневых гнилей и более эффективной от прикорневых гнилей. Для эффективной защиты ячменя ярового от данных заболеваний необходимо сочетание обработок фунгицидами посевного материала и вегетирующих растений.

#### Список литературы

1. Шпанев, А.М. Корневые гнили зерновых культур на северо-западе Нечерноземной зоны / А.М. Шпанев, Е.С. Рогожникова // Корневые гнили с.-х. культур: биология, вредоносность, системы защиты. – Краснодар, 2014. – С. 54-56.
2. Рогожникова, Е.С. Влияние удобрений на поражение ярового ячменя болезнями в агроклиматической зоне Ленинградской области / Е.С. Рогожникова, А.М. Шпанев, М.А. Фесенко // Вестник защиты растений. – 2016. – № 4(90). – С. 56-61.
3. Шпанев, А.М. Особенности развития основных болезней ярового ячменя в Северо-Западном регионе / А.М. Шпанев, Е.С. Денисюк // Современная микология в России. Материалы 4-го Съезда микологов России. – 2017. – С. 114-115.
4. Шпанев, А.М. Перспективы биологической защиты ярового ячменя и картофеля от болезней в Северо-Западном регионе РФ / А.М. Шпанев, Е.С. Денисюк, В.В. Смук // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – 2017. – № 52. – С. 330-334.
5. Рогожникова, Е.С. Эффективность применения биофунгицида Витаплан на яровом ячмене в условиях северо-запада Нечерноземной зоны / Е.С. Рогожникова, А.М. Шпанев // Вестник защиты растений. – 2016. – № 3(89). – С. 140-142.

**Некоторые итоги изучения адвентивных видов  
насекомых-вредителей леса и лесопарковых  
насаждений Северо-Западного Кавказа**

*Щуров В.И.\*, Замотайлов А.С.\*\**

*\*ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»  
(г. Майкоп, Россия)*

*\*\*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия)*

[Shchurov V.I., Zamotajlov A.S. Some results of the study on the alien forest and tree plantation insect pest species in the Northwest Caucasus]

**АННОТАЦИЯ.** Подводятся итоги многолетнего и разностороннего изучения адвентивных видов насекомых-вредителей в лесах, лесополосах и лесопарковых насаждениях Северо-Западного Кавказа.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** насекомые-вредители, адвентивные виды, леса и древесные насаждения, Краснодарский край, Республика Адыгея.

**ANNOTATION.** The results of many years and versatile study on the alien insect-pest species in forests, forest strips, and forest plantations of the Northwest Caucasus are summed up.

**KEY WORDS:** insect pests, alien species, forests and tree plantations, Krasnodar Territory, Republic of Adygea.

Северо-Западный Кавказ является южными воротами, через которые поступают многочисленные партии разнообразных грузов, в том числе с пропагулами чуждых нашей фауне видов насекомых, распространяемые по всей России. Глобальная трансформация климата создает благоприятные условия для успешной натурализации многих теплолюбивых форм, ввозимых в регион. Некоторые насекомые проявили себя как опасные фитофаги, способные причинить вред культурным растениям (в некоторых случаях – здоровью человека) и кардинально трансформировать структуру аборигенных лесных экосистем. Планомерное изучение экспансий чужеродных насекомых на Северный Кавказ ведется нами с 2010 г., когда в крае были обнаружены популяции сразу нескольких уже натурализовавшихся вредителей, «пропущенные» в начале 2000-х годов. В 2016–2021 гг. многие работы в рамках представленного исследования финансировались ФГБУ «Российский

фонд фундаментальных исследований» и администрацией Краснодарского края в рамках проектов р\_а 16-44-230780 и р\_а 19-44-230004. Целью нашего исследования является оценка долговременных тенденций трансформации энтомокомплексов важнейших ландшафтных зон и биомов на территории Северо-Западного Кавказа в процессе нарастающего проникновения чужеродных (преимущественно фитофильных) насекомых.

В основе работы лежат результаты комплексных обследований тысяч пунктов на землях разного назначения, в десятках населенных пунктов и на особо охраняемых природных территориях. Сведения о микроклимате, предпочитаемом чужеродными насекомыми-вредителями дуба, каштана, самшита, платана, древесных бобовых.стаций были получены с сети компактных автоматических станций в 13 пунктах региона, при оценке масштабов инвазий и интенсивности повреждения помимо полевых наблюдений применялись данные дистанционного зондирования Земли. На территории Краснодарского края и Республики Адыгея в период 2000–2021 гг. по литературным данным и в результате собственных поисков были выявлены инвазии более 70 чужеродных видов насекомых-фитофагов, относящихся к отрядам Thysanoptera, Homoptera, Heteroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera и Diptera. Установлено, что не менее 30 видов являются реальными или потенциальными вредителями местных и/или интродуцированных древесных и/или кустарниковых растений в естественных лесах и искусственных насаждениях. Обобщены, уточнены и существенно дополнены оригинальными сведения об инвазивных ареалах 25 чужеродных видов из 6 отрядов Insecta, проникших на Северо-Западный Кавказ после 2000 г. Детально описаны ареалы 13 чужеродных видов, расселившихся не только в районах длительного выращивания субтропических экзотов на Черноморском побережье (с которых началось проникновение чужеродных фитофагов в XIX столетии), но и на северном макросклоне, а также в степной зоне региона. Наибольшее разнообразие чужеродных фитофагов характерно для приморских территорий города-курорта Сочи (24 вида), города-курорта Геленджик (17) и агломерации города Краснодар (16). Потенциал расселения некоторых адвентиков отчасти ограничен их низкой репродуктивной активностью, малой площадью популяций местных кормовых растений, малочисленностью их интродуцированных аналогов, а также климатом. Ареалы многих видов постоянно увеличиваются, что подтверждает мониторинг в большинстве районов края. Установлено, что наибольшую опасность представляют поливольтинные виды-полифаги, имеющие обширную кормовую базу среди местной флоры.

Они демонстрируют экспансию во всех направлениях от пунктов завоза, в массе размножаются и сильно вредят аборигенным лесам. Изучены точные региональные экологические характеристики 25 инвазивных видов. Основные результаты работы опубликованы [1-3 и др.].

На Кубани в искусственных древостоях массово использовались и используются робиния, гледичия, софора, платан, эскулюс, вяз приземистый, айлант высочайший, а также многие экзотические хвойные. Это позволяет недавним фитофагам-вселенцам из Северной Америки, Юго-Восточной Азии, Средиземноморья получить и обширную кормовую базу, и транзитные коридоры – рукотворные насаждения вдоль шоссе, железных дорог, лесополосы в агроценозах. Зафиксирована стабилизация экспансий (ареалов, численности, сезонного цикла) многих видов-инвайдеров, попавших в регион на рубеже столетий, определяемая, прежде всего, ограниченным распространением (антропогенным по своей природе) их кормовых растений и, безусловно, формированием комплексов местных паразитоидов, регулирующих численность массовых популяций этих фитофагов. Мягкий климат и интенсивная урбанизация благоприятствуют тому, что некоторые субтропические виды дендрофильных насекомых, первоначально ввезенные на Черноморское побережье (Сочи, Туапсе, Геленджик, Новороссийск), вместе с широко распространяемыми декоративными растениями начали расселяться в северные предгорья и лесостепную зону края. Анализируются многолетние закономерности инвазий огнёвки самшитовой *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), кружевницы дубовой *Corythucha arcuata* (Say, 1832), орехотворки каштановой *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951. Выявлены энтомофаги ряда вредителей.

Уникальные природно-климатические условия делают регион лучшим модельным объектом для изучения инвазий насекомых в России, а также открывают возможности практического применения его результатов в разных сферах хозяйственной деятельности. Важно изучение консортивных связей и антагонизмов адвентивных и аборигенных фитофагов леса. Требуется изучение причин изменения многолетних циклов массового размножения некоторых насекомых-филлофагов в лесах после появления их пищевых конкурентов.

#### Список литературы

1. Щуров, В.И., Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) на Северо-Западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредоносности / В.И. Щуров, А.С. Замотайлов, А.С. Бондаренко, А.В. Щурова, М.М. Скворцов, Л.С. Глуценко // Известия Санкт-Петербургской лесотех-

нической академии. – 2019. – Вып. 228. – С. 58-87.

2. Щуров, В.И. Оценка популяционных характеристик адвентивных насекомых-фитофагов (Insecta: Heteroptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera) в лесах Северо-Западного Кавказа: практика 2010-2019 годов / В.И. Щуров, А.С. Замотайлов, М.М. Скворцов, А.В. Щурова, А.И. Белый // Тр. КубГАУ. – 2019. – Вып. 4 (79). – С. 135-158.

3. Neimorovets, V.V. Report on findings of *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787) (Heteroptera, Lygaeidae) in Russia / V.V. Neimorovets, V.I. Shchurov, A.S. Zamotajlov // Entomological Review. – 2020. – Vol. 100. – No 4. – P. 521-528.

УДК: 633.18:632.4: [631.524.86

## **Оценка зарубежной и отечественной коллекции риса (*Oryza sativa* L.) на устойчивость к пирикулярриозу в условиях юга России**

Юрченко С. А., Коротенко Т. Л.  
ФГБНУ «Федеральный научный центр риса» (г. Краснодар,  
п. Белозерный, Россия)

[Yurchenko S.A. Korotenko T.L. Evaluation of foreign and domestic rice collections (*Oryza sativa* L.) for blast resistance under conditions of southern Russia]

**АННОТАЦИЯ.** Проведенная оценка на устойчивость риса к пирикулярриозу в условиях Краснодарского края показала, что из 56 вариантов из коллекции «ФНЦ риса» выделились 46 образцов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Рис (*Oryza sativa* L.), устойчивость, пирикулярриоз, коллекционный питомник.

**ABSTRACT.** The evaluation of rice blast resistance in Krasnodar region showed that 46 samples from the collection of the Federal Scientific Rice Centre were selected out of 56 variants.

**KEY WORDS.** Rice (*Oryza sativa* L.), resistance, blast, collection nursery.

Краснодарский край занимает основную площадь по рисосеянию в России. Общее количество рисовых оросительных систем составляет 235 тыс. га, из них ежегодно задействуют под посевы риса 130 - 135 тыс. га [1]. Урожайность сорта во многом зависит от его устойчивости

к различным заболеваниям. На культуре риса наиболее опасным патогеном является пирикулярриоз. В 2013 году из-за эпифитотии урожайность риса снизилась на 10 - 15% [1]. В зависимости от генотипа в различной степени снижается и качество выращиваемой продукции [2]. Для предотвращения заболевания растений применяют ряд агротехнических приемов. Наиболее эффективными способами защиты считается генетическая устойчивость сорта к патогену и применение фунгицидов. Химический способ защиты повышает затраты на производство, за счет высокой цены на фунгициды. В России на борьбу с заболеваниями расходуют 220 - 380 тонн фунгицидов ежегодно [3]. В связи с этим наиболее экономически эффективным способом это генетическая защита культуры. Создание сорта занимает порядка 10 лет. Для ускорения селекционных программы необходимо включать в работу устойчивых родительские линии к данному патогену. Формирования базы данных устойчивых исходных форм к пирикулярриозу, позволит селекционерам вести целенаправленный подбор родительских линий [4].

Цель исследования – изучить генетическое разнообразие риса из коллекции ФГБНУ «ФНЦ риса» на устойчивость к пирикулярриозу в условиях юга России для пополнения базы данных «Признаковой коллекции»

На орошаемом участке был заложен мелкоделяночный опыт для отбора устойчивых форм к биотическим факторам среды. В качестве стандарта устойчивости взят сорт Авангард, а в качестве стандарта восприимчивости сорт Победа - 65. Для реализации поставленной цели испытанно 56 образцов интродуцированных линий и рабочей коллекции. Оценка поражения растений пирикулярриозом в естественных условиях инфекционного фона проводили по общепринятым методикам [5]. На ряду с оценкой на устойчивость генотипов к патогену и полеганию проводили фенотипирование вегетативных, морфологических и биологических признаков.

Из числа изученных образцов доля устойчивых (1 балл) составила 50%, доля слабоустойчивых (5 баллов) образцов была в пределах 7,2%, остальные 42,8% образцов характеризовалась как среднеустойчивые (3 балла). Отобрано 46 образцов с высокой полевой устойчивостью к пирикулярриозу, низкой полегаемостью и вегетационным периодом до 125 дней, который в наших погодно-климатических условиях является наиболее допустимым.

По происхождению отобранные образцы представлены следующими странами: Филиппины - 26, Китай - 8, Россия - 4, Япония - 3, США - 2, Корея - 1, Египет - 1, Вьетнам - 1.



Из филиппинских образцов выделился сорт *Sasanichiki*. По отличительным признакам он показал себя как средне-позднеспелый (период вегетации 127 дней), низкорослый (высота растений 72 см) сорт со слаборазвесистым поникающим типом метелки, высокоустойчив к пирикулярриозу (1 балл) и полеганию (1 балл).

Из китайских образцов наиболее перспективный сорт *Kenddao*. Он охарактеризовался как высокоустойчивый к пирикулярриозу (1 балл), высокоустойчивый к полеганию (1 балл), скороспелый (период вегетации 101 день), низкорослый (высота растений 64 см) сорт со слаборазвесистым поникающим типом метелки.

Сорт *Снежинка* (Россия) показал высокую устойчивость к пирикулярриозу (1 балл) наряду с высокой устойчивостью к полеганию (1 балл). По отличительным признакам образец представлен как среднеспелый (период вегетации 118 дней), низкорослый (высота растений 76 см) со среднеразвесистым поникающим типом метелки.

Японский образец *Todoroliwase* был устойчив к пирикулярриозу (3 балла) и высокоустойчив к полеганию (1 балл). Он охарактеризовался как средне-позднеспелый (период вегетации 125 дней), низкорослый (высота растений 76 см) сорт со слаборазвесистым поникающим типом метелки.

#### Список литературы

1. Ковалев, В.С. Проблемы повышения урожайности риса в Краснодарском крае/ В.С. Ковалев, Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, И.И. Супрун, В.Н. Шиловский// Рисоводство. – 2015 – № 1-2 (26-27). – С. 13-16.

2. Ahmadikhah, A. Rice grain quality as affected by blast-causing agent (*Pyricularia oryzae*) along with a molecular analysis of blast resistance at Pi5 and Pi-ta loci / A. Ahmadikhah, V. Khosravi // Aust J Crop Sci. – 2018. – 12 (06) – p. 870-877.

3. Костылев, П.И. Объединение генов устойчивости риса к пирикулярриозу в генотипах российских сортов с использованием маркерной селекции/ П.И. Костылев, Е.В. Краснова, А.А. Редькин, Е.В. Дубина, Ж.М. Мухина// Экологическая генетика. – 2017 – № 3(15). – С. 54-63.

4. Коротенко, Т. Л. Генетические ресурсы *Oryza sativa* L. для улучшения толерантности отечественного риса к внешним факторам среды / Т.Л. Коротенко, Л.Л. Садовская// Евразийское Научное Объединение. – 2020 – № 6(6). – С. 497–500.

5. Методические указания по оценке устойчивости сортов риса к возбудителю пирикулярриоза. – М., ВАСХНИЛ, 1988. – 30 с.

**Перспективы практического применения  
агрегационного феромона гусениц яблонной  
плодожорки, *Carpocapsa pomonella* L.**

*Язловецкий И. Г.  
Институт генетики, физиологии и защиты растений  
(г. Кишинев, Республика Молдова)*

[Yazlovetsky I.G. Prospects for the practical application of the aggregation pheromone of the codling moth larvae]

**АННОТАЦИЯ.** На основании анализа литературных данных и результатов собственных исследований установлено, что эффективность действия агрегационного феромона гусениц яблонной плодожорки лимитируется возможностью обеспечения равномерного испарения 11 входящих в его состав компонентов на протяжении длительного (до 45 дней) экспонирования в условиях садовых агроценозов. Сделан вывод о том, что практическое применение этого многокомпонентного феромона в защите плодовых сдерживается отсутствием принципиально новых диспенсеров, способных обеспечить длительное синхронное испарение входящих в его состав веществ, значительно отличающихся друг от друга летучестью.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** яблонная плодожорка, гусеница, агрегация, феромон, летучесть, диспенсер.

**ANNOTATION.** Based on the analysis of literature data and the results of our own research, it was found that the effectiveness of the aggregation pheromone of the codling moth larvae is limited by the possibility of ensuring uniform evaporation of 11 of its constituent components for a long (up to 45 days) exposure in the conditions of garden agroecosystems. It is concluded that the practical use of this multicomponent pheromone in the protection of fruit crops is restrained by the lack of fundamentally new dispensers capable of ensuring long-time synchronous evaporation of substances that are part of its composition, significantly differing from each other in volatility.

**KEY WORDS:** codling moth, larvae, aggregation, pheromone, volatility, dispenser.

Группой канадских энтомологов в 2003 г было доказано, что гусеницы яблонной плодожорки 5 возраста при плетении ими коконов

продуцируют агрегационный феромон. Были проведены углубленные исследования состава и роли агрегационного феромона гусениц в жизнедеятельности яблонной плодовой жорки. Полученная в ходе исследований информация позволила объяснить механизм и понять причины выраженной склонности гусениц этого важнейшего вредителя семечковых и орехоплодных культур к агрегации перед вхождением в зимнюю диапаузу [1]. Эти же авторы доказали, что закончившие питание гусеницы двух других видов чешуекрылых - восточной плодовой жорки *Grapholita molesta* Busck. и индийской мучной моли *Plodia interpunctella* (Hübner) не привлекаются гусеницами своих видов, пряжущими коконы. Они установили также, что и гусеницы яблонной плодовой жорки 5 возраста не привлекаются коконопряжущими гусеницами *G. molesta* и *P. interpunctella*. Причиной выявленных различий в поведении гусениц трех исследованных видов названы различия в составе летучих веществ, содержащихся в их коконах. Это было доказано с помощью хромато-масс-спектрометрического метода исследований. К настоящему времени яблонная плодовая жорка является первым и пока единственным представителем отряда чешуекрылых, для которого выявлен агрегационный феромон гусениц [1, 2].

Канадские исследователи предприняли и первые попытки увеличить эффективность отлова гусениц яблонной плодовой жорки ловчими поясами, издавна используемыми в этих целях, оснащая их специально разработанными и запатентованными полимерными диспенсерами с синтетическим агрегационным феромоном гусениц [1, 3]. Однако в итоге они вынуждены были признать, что эти диспенсеры несовершенны и требуют доработки, так как не обеспечивают продолжительного испарения всех компонентов синтетического феромона с приемлемой скоростью, в особенности самого летучего из них - монотерпена 3-карена [1]. Использование ловчих поясов с такими диспенсерами в яблоневом саду позволило увеличить количество собираемых ими гусениц яблонной плодовой жорки, уходящих на зимовку, всего на 30 – 40 %. Это было признано недостаточным, поскольку не окупало затрат на модернизацию ловчих поясов [1, 3].

В период с 2011 по 2018 гг мы готовили описанные канадскими авторами 8- и 11-компонентные смеси синтетического агрегационного феромона гусениц яблонной плодовой жорки и испытывали их в ловчих поясах в агроценозах яблоневого и айвового садов. В опытных ловчих поясах использовали разработанные нами диспенсеры из эластичного открыто-ячеистого пенополиуретана [4]. Установлено, что опытные ловчие пояса, оснащенные такими диспенсерами с агрегационным феромоном, отлавливают, в среднем, на 48% - 62% больше гусениц, чем

контрольные [5]. Это сопоставимо с результатами, полученным канадскими исследователями. Следовательно, разработанный нами диспенсер также не обеспечивает в полной мере условия, необходимые для синхронного испарения компонентов, входящих в состав агрегационного феромона гусениц, и нуждается в совершенствовании. Для достижения успеха к этой работе целесообразно привлечь специалистов в области технологии полимеров.

#### Список литературы

1. Jumean, Z. Communication of Codling Moth Larvae: Role of Their Aggregation Pheromone /Z. Jumean, S. Fraser University Publ.—, Vancouver, Canada, 2010, pp. 416.
2. Jumean, Z. Cocoon-spinning larvae of oriental fruit moth and Indian meal moth do not produce aggregation pheromone/ Fazel, L., Wood, C., Cowan, T., Evenden, M., Gries, G. // *Agricult. and Forest Entomol.* — 2009. — V. 11, P. 205-212.
3. Gries G.. Synthetic aggregation pheromone for manipulating the behaviour of codling moth, *Cydia pomonella* larvae /Jumean Z., Gries R. //International Patent. 2005. PCT/CA 2005 / 000522.
4. Iazlovețchii, I. Dispozitiv pentru capturarea larvelor de viermele mărului. /Iazlovețchii, I. //MD BOPI 2/2018 , FG9Y, P. 63.
5. Язловецкий, И.Г. Сравнительные полевые испытания 11 – и 8 - компонентных синтетических смесей агрегационного феромона гусениц яблонной плодовой жорки. / Язловецкий, И.Г., Федор Г.С.// *Materials of the Internat. Sci. Conf. “Plant Protection in Conventional and Ecological Agriculture”*. — 2018, Chiş inau. — P. 283 – 287.

## **Влияние приемов обработки почвы и фунгицидов на распространение пятнистостей ячменя ярового в условиях юга Нечерноземной зоны РФ**

*Якупов Е. Н., Никольский А. Н., Бочкарев Д.В., Круглов А.В.  
ФГБОУ ВО "МГУ им. Н. П. Огарёва" (г. Саранск, Россия)*

[Jakupov E. N., Nikol'skij A. N., Bochkarev D.V., Kruglov A.V. Influence of soil cultivation techniques and fungicides on the distribution of spring barley spotting in the south of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation]

**АННОТАЦИЯ.** Установлено достоверное увеличение распространения и развития темно-бурой пятнистости ячменя при отвальной обработке почвы по сравнению с прямым посевом. Двукратное применение фунгицидов в фазу кущения и выхода в трубку существенно снижает интенсивность развития патогена.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ячмень яровой, обработка почвы, фунгициды, темно-бурая пятнистость.

**ANNOTATION.** A significant increase in the distribution and development of dark brown spotting of barley during moldboard tillage was established in comparison with direct sowing. Two-fold application of fungicides in the tillering and tubing phase significantly reduces the intensity of pathogen development.

**KEY WORDS:** spring barley, tillage, fungicides, dark brown spot.

Темно – бурая пятнистость (*Bipolaris sorokiniana*) - одно из наиболее распространенных заболеваний листового аппарата злаковых культур, приводящее к существенным потерям урожая. Данный патоген распространен повсеместно в мировой земледелии [1,2]. Значительное распространение он получил и в условиях юга Нечерноземной зоны России [3]. Минимализация обработки почвы требует более глубокого понимания ее влияния на развитие патогенов растений и их взаимодействия особенно в условиях умеренного увлажнения [4]. Результаты применения фунгицидов на разных стадиях роста ячменя также противоречивы, отсутствует всестороннее исследование сроков применения фунгицидов для борьбы с этим заболеванием в условиях юга Нечерноземной зоны.

Опыт был заложен на черноземе выщелоченном, среднесуглини-

стом – типичной почве для лесостепной зоны. Сложившиеся погодные условия последних трех лет имели отклонения по сравнению с многолетней нормой. Это говорит о неустойчивом характере погоды в этом регионе. Особенно осадки в течение вегетационного периода выпадали неравномерно и подвергались наибольшему колебаниям.

Схема опыта включала два фактора. Фактор А – Способы обработки почвы: 1. Без механической обработки (No-Till, прямой посев). 2. Дискование на глубину 12 см 3. Вспашка на глубину 25 см плугом с предплужником. Фактор В – фунгициды различных химических групп и кратность их использования: 1. Без фунгицида (контроль) 2. Бенорад 0,6 л/га 3. Спирит 0,6 л/га 4. Колосаль Про 0,5 л/га 5. Бенорад 2-хкратно 0,6 л/га 6. Спирит 2-хкратно 0,6 л/га 7. Колосаль Про 2-хкратно 0,5 л/га. Первое внесение фунгицидов проводили в начале фазы выхода в трубку, повторное – в фазу колошения.

Фитосанитарные обследования посевов ячменя в фазу начала кущения перед обработкой фунгицидами в среднем за три года выявили достаточно высокий уровень распространения пятнистости в посевах ярового ячменя. Распространение болезни не зависело от приема основной обработки почвы на ранних этапах развития культуры.

Учет распространения патогена после первого применения фунгицидов в фазу колошения выявил увеличение данного показателя на контрольных вариантах по сравнению с первым обследованием на 28-33%. Применение фунгицидов достоверно снижало динамику распространения патогена. Так на вариантах с применением Колосаля про снижение в среднем по фактору составило 16 %, Спирита – 14 %. Наибольший эффект от снижения распространения патогена в среднем за годы исследований отмечен на делянках где в качестве основной обработки почвы использовали вспашку (снижение по сравнению с контролем 10-17 % в зависимости от фунгицида).

Разные агротехнические фоны к моменту третьего учета способствовали формированию различной степени распространения пятнистостей на контрольных вариантах, достоверное увеличение этого показателя отмечено на вспашке и дисковании по сравнению с прямым посевом.

Кратность применения фунгицидов существенно влияла на распространения патогена. Так на варианте с двукратным применением Колосаля про в среднем по фактору распространение пятнистости было ниже на 7 % по сравнению с однократным, двукратное применение Спирита – на 6 % по сравнению с однократным.

Развитие темно-бурой пятнистости в фазу начала кущения ячменя в среднем за три года также не зависела от агрофона и составляла 5,1-

5,8 %.

К моменту проведения второго учета на контрольных вариантах развитие болезни существенно увеличилось, максимальных значений достигая по фону вспашки. На варианте с прямым посевом развитие было существенно ниже. Применение фунгицидов достоверно уменьшало развитие болезни. Так в среднем по фактору снижение на варианте с применением Колосаля про составляло 5,3%, Спирита – 4,9 %.

Разные агротехнические фоны к моменту второго учета способствовали формированию различной степени развития патогена, достоверные различия отмечены между прямым посевом и другими вариантами. Вместе с тем значительному снижению данного показателя на прямом посеве способствовало уменьшение количества растений на единице площади и ухудшение условий для протекания патогенного процесса.

К моменту проведения третьего учета развитие пятнистости на вариантах с различной кратностью внесения фунгицидов достоверно различались между собой, за исключением Бенорада. По всем изучаемым агрофонам наименьшее развитие отмечено для варианта двукратного применения фунгицида Колосаль про – 11-14% по сравнению с контролем.

Таким образом проведенные исследования свидетельствуют значительном влиянии приема обработки почвы на изучаемые показатели. С меньшей интенсивностью патоген развивался на фоне прямого посева, что связано с меньшей плотностью популяции ячменя на данном варианте во все годы исследований. Двукратное применение фунгицидов обеспечивало достоверное снижение распространения и развития патогена. Наилучшим вариантом по всем изучаемым агрофонам было двукратное внесение Колосаля про.

#### Список литературы

1. Clark R.V. Yield losses in barley cultivars caused by spot blotch. // Canadian J Plant Pathol – 1979. – №. 1. – P. 113-117.
2. Gupta P. K. Biology of *B. sorokiniana* (syn. *Cochliobolus sativus*) in genomics era //Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology. – 2018. – Т. 27. – №. 2. – С. 123-138.
3. Лапина, В. В. Агрэколагическое обоснование защиты яровых зерновых культур от корневых гнилей в условиях юга Нечерноземной зоны России : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук 06.01.07 "Защита растений" / Лапина Валентина Васильевна. – Саратов, 2014. – 22 с.
4. Sturz A. V. A review of plant disease, pathogen interactions and

microbial antagonism under conservation tillage in temperate humid agriculture / A. V. Sturz, M. R. Carter, H. W. Johnston // Soil and Tillage Research. – 1997. – Т. 41. – №. 3-4. – С. 169-189.

УДК: 632.92: 633.854.78

## **Источники инфекции возбудителя фомопсиса подсолнечника, их роль в распространении болезни**

*Якуткин В.И.*

*ФГБНУ Всероссийский институт защиты растений (ВИЗР)  
(г. Санкт-Петербург, Россия)*

[Yakutkin V.I. Sources of infection of the causative agent of sunflower phomopsis, their role in the spread of the disease]

**АННОТАЦИЯ.** Фомопсис подсолнечник распространён повсеместно в России и прилегающих странах. Проявление болезни в этих странах имеет зональный характер в общем их ареале этой полевой культуры.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** фомопсис подсолнечника, источники инфекции, зональная распространённость фомопсиса.

**ANNOTATION.** Sunflower phomopsis is widespread in Russia and neighboring countries. The manifestation of the disease there is a zonal character in their general area of these field culture in these countries.

**KEY WORDS:** sunflower phomopsis , sources of infection, zonal distribution of phomopsis.

В настоящее время фомопсис является одной из наиболее распространённой и вредоносной болезнью подсолнечника в мире, которая много лет назад была выявлена в США [4]. В России фомопсис подсолнечника впервые был зарегистрирован в 1989 г. в Центральной Чернозёмной Зоне. Повторно он обнаружен в Ставропольском крае на отечественном гибриде Полевик [2]. В СССР фомопсис появился в 1985 г. в Молдавии и в некоторых приграничных районах Украины [1]. Возбудителем болезни оказался сумчатый гриб *Phomopsis helianthi*, ранее идентифицированный в Югославии [3] , 1981). В последнее время появились сообщения о том, что возбудителем фомопсиса подсолнечника могут быть и другие виды патогена. Как следует из последней таксономической ревизии патогена, пока основным и



общепринятым возбудителем фомопсиса подсолнечника в мире является *Ph. helianthi*. Возбудитель болезни, являясь плеоморфным видом, в анаморфной стадии развития (*Ph. helianthi*), в пикнидах формирует  $\alpha$  и  $\beta$ -споры. В телеморфной стадии патогена (*Diaporthe helianthi*) спороношение проявляется в виде аскоспор, образующихся в перитециях после перезимовки в природе. Разные типы спороношения являются источниками инфекции возбудителя болезни. Инфицированные семена также дополнительный источник инфекции, который присутствует внутри их в виде мицелия, иногда на их поверхности, как пикниды с конидиями в них или перитеций с аскоспорами. В зависимости от типа инфекции, характер проявления болезни в общем ареале подсолнечника России и прилегающих стран, несколько различается.

Изучение семенной инфекции возбудителя болезни, проведенное нами в полевых и лабораторных опытах в России и соседних странах показало, что её распространённость (поражение растений, %) в посевах подсолнечника находится в пределах от 1% до 10%. В отдельных случаях, как это имело место на посевах гибрида Каргел в Вейделевском институте подсолнечника (ВИП) Белгородской области, распространённость фомопсиса от семенной инфекции достигала 40%. В свое время бесконтрольный массированный завоз заражённого семенного материала с американского континента, Западной и Восточной Европы способствовал проникновению и распространению фомопсиса на посевах подсолнечника в регионах России и соседних с ней странах – в Молдавии, Украине и Казахстане. Фомопсис от семенной инфекции проявляется на подсолнечнике в виде крайне ограниченных очагов прикорневых инфекций и частичного, с полной гибелью отдельных растений. По мере расширения первоначальных очагов болезни, через определённое время в цикле развития гриба *Ph. helianthi* в анаморфной стадии появляется аэrogenное плеоморфное спороношение  $\alpha$  и  $\beta$ -спор, а далее, после перезимовки в поле, формируется основная аэrogenная инфекция аскоспор в перитециях патогена. Как полагают отдельные исследователи,  $\alpha$  и  $\beta$  пикноспоры возбудителя фомопсиса не инфицируют подсолнечник. Общеизвестно, что указанный тип инфекций других патогенов из одноименного рода *Diaporthe sp.* являются инфекционными для соответствующих поражаемых растений-хозяев. Поэтому, инфекционная способность  $\alpha$  и  $\beta$ -спор в анаморфной стадии фомопсиса не является исключением, что экспериментально нами установлено. Исследования показали, что инфекция  $\alpha$ -спор возбудителя болезни обеспечивает распространённость болезни до 5%,  $\beta$ -спор – до 25%.

В период вегетации подсолнечника эмиссия аскоспор патогена

зависит от погодных условий и сроков созревания перитециев, поэтому выход спор из плодовых тел проявляется неравномерно и волнообразно. При интенсивной эмиссии аскоспор и заражении ими подсолнечника в период от 6-10 настоящих листьев до бутонизации, при ГТК 1,0 -1,2 и средней температуре воздуха от 22°C до 24°C, распространённость фомопсиса может достигать 100% [5]. В этих условиях потери урожая на восприимчивых сортах и гибридах возможные потери урожая могут достигать до 35% и более. При заражении подсолнечника аскоспорами в цветение и до зелёной корзинки снижение урожая не превышает 20%. При инфекции подсолнечника аскоспорами в фазу жёлтой корзинки и несколько позднее, потери урожая не превышают 5-6%, что соответствует порогу вредоносности фомопсиса.

В зависимости от имеющегося уровня инфекционного потенциала фомопсиса в общем ареале подсолнечника России, Украины, Молдавии и Казахстана в настоящее время можно выделить три зоны болезни, различающихся по распространённости и вредоносности болезни. Наиболее интенсивно фомопсис проявляется в фитосанитарной зоне 1. Это Молдавия, Украина и отдельные регионы России (Чернозёмная Зона, Северный Кавказ), с поражением подсолнечника до 50% и более и ожидаемыми потерями урожая до 35% и более. В фитосанитарную зону 2 входят Крым, Среднее Поволжье, Уральский регион и Западная Сибирь России, с распространённостью болезни до 30% и возможными потерями урожая до 20%. Фитосанитарная зона 3, с распространённостью заболевания до 15% и ожидаемым снижением урожая подсолнечника до 10%, включает Дальний Восток, возможно Алтайский край, а также Казахстан.

Как известно нарастающий вред от фомопсиса в настоящее время можно только ограничить повсеместным внедрением интегрированной защиты подсолнечника, в которой определяющая роль должна принадлежать устойчивому к болезни ассортименту культуры, оптимальной его ротация с насыщенностью в севообороте не более 9,5% и эффективной химической защите.

#### Список литературы

1. Богданова В.Н., Караджова Л.В., Штейберг М.Е. Вовремя обнаруживать фомопсис. // Сельское хозяйство Молдавии. - 12.-1986.- С. 24—25.
2. Якуткин В.И. Идентификация возбудителя фомопсиса подсолнечника и методы его учёта. //Методические указания.- ВАСХНИЛ.- ВИЗР.- Л.- 1991.- 23 с.
3. Muntanola-Cvetkovic M., Mihaljcevic M., Petrov M. On the

identity of causative agent of a serious - Diaporthe disease in sunflower plants. // Nova Hedwigia, - 34.- 1981.- P. 417—435.

4. Wehmeyer L.E. The genus Diaporthe Nitschke and its segregates. // Ann Arbor, University of Michigan Press. – 1933.- P. 23—33.

5. Yakutkin V.I. Grey stem spot is a new disease of sunflower in Russia. // 7<sup>th</sup> International Congress of Plant Pathology.- Abstracts.-1998.- P.6.

УДК 632.3:632.4:632.934

## **Поиск эффективных протравителей на основе триазола для снижения семенной инфекции сои**

*Курилова Д.А.  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар, Россия)*

[Kurilova D.A. Search for effective triazole-based protectants to reduce soybean seed infection]

**АННОТАЦИЯ.** Наиболее высокий защитный эффект в отношении бактериальной и фузариозной инфекции семян сои среди препаратов на основе триазола показали Прозаро, КЭ (125 +125 г/л), Прозаро Квантум, КЭ (80 + 160 г/л) и Тебу 60, МЭ (60 г/л), что обеспечило сохранение лабораторной всхожести на 20,5-25,5 %.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соя, семенная инфекция, бактериоз, защита растений, пестициды, протравители семян.

**ANNOTATION.** The highest protective effect against bacterial and fusarium infection of soybean seeds, among triazole-based protectants, was shown by Prozaro, CE (125 + 125 g/l), Prozaro Quantum, CE (80 + 160 g/l) and Tebu 60, ME (60 g/l), which provided an increase in laboratory germination by 20.5-25.5 %.

**KEY WORDS:** soy, seed infection, bacteriosis, plant protection, pesticides, seed protectants.

Согласно результатам фитоэкспертизы, проводимой нами в 2017-2019 гг., основной причиной снижения всхожести семян сои являлось их поражение бактериозами (возбудители – бактерии родов *Pseudomonas* Migula, *Ervinia* Winslow et al. emend. Hauben et al., *Xanthomonas* Dowson) и фузариозом (возбудители – грибы рода *Fusarium* Link.) [1].

Протравливание семян является наиболее надёжным и эффективным методом борьбы с семенной инфекцией. При выборе

пестицидов следует отдавать предпочтение препаратам комбинированного характера действия (защитного и лечащего), которые уничтожают не только наружную, но и внутреннюю семенную инфекцию. Триазолы – это наиболее обширная группа фунгицидов, умеренно опасных или малоопасных для человека. К триазолам третьего поколения относится тебуконазол – эффективный системный фунгицид широкого спектра действия, обладающий защитными, лечебными и искореняющими свойствами, рекомендован для обработки семян в борьбе с фитопатогенами, передающимися с семенами. Широкий диапазон системного действия ставит препарат на одно из первых мест в ассортименте протравителей. Быстро проникает в растение и равномерно распределяется в нём [2].

На данный момент в список разрешённых на территории Российской Федерации пестицидов входит только один фунгицид на основе триазола, зарегистрированный для применения на сое – Колосаль Про, МЭ. Поэтому целью исследований было выявить наиболее эффективные фунгициды на основе триазола, в состав действующего вещества которых входит тебуконазол, для снижения семенной инфекции сои.

Объект исследований – семена сои с высокой степенью заселения патогенной микрофлорой. Схема опыта включала следующие фунгициды: Колосаль Про, МЭ (300 + 200 г/л) с нормой расхода 0,5 л/т, Титул Дуо, ККР (200 + 200 г/л) – 0,5 л/т, Прозаро, КЭ (125 + 125 г/л) – 0,5 л/т, Прозаро Квантум, КЭ (80 + 160 г/л) – 0,75 л/т, Тебу 60, МЭ (60 г/л) – 0,5 л/т, Раксил Ультра, КС (120 г/л) – 0,25 л/т, Редиго Про, КС (150 + 20 г/л) – 0,5 л/т и Ламадор, КС (250 + 150 г/л) – 0,15 л/т. Обработку семян проводили вручную. Лабораторную всхожесть семян сои определяли по ГОСТ 12038-84 и ГОСТ 12044-93 [3, 4].

Лабораторная всхожесть семян сои в контроле без обработки составила 61,5 %. Обработка семян сои фунгицидами способствовала сохранению всхожести за счёт снижения бактериальной и фузариозной семенной инфекции. Высокую лабораторную всхожесть обеспечили фунгициды Тебу 60, МЭ (87,0 %), Прозаро, КЭ (85,5 %) и Прозаро Квантум, КЭ (82,0 %). В этих вариантах также отмечен больший процент визуально здоровых проростков (без признаков поражения фитопатогенами). За счёт системного типа действия данные препараты, проникая внутрь семян, уничтожали внедрившиеся в ткани сои патогенные микроорганизмы, проявляя кроме защитного ещё и лечащий характер действия.

Высокую эффективность в отношении бактериозов на фоне поражения семян сои бактериями в контроле 46,0 % показали Прозаро, КЭ (53,2 %), Тебу 60, МЭ (43,6 %) и Прозаро Квантум, КЭ (40,4 %). Против фузариоза на фоне поражения в контроле 17,0 % эффективны были Ламадор (100 %), Редиго Про (73,3 %) и Раксил Ультра (68,0 %).

В результате лабораторного опыта было установлено, что фунгициды Прозаро, КЭ, Прозаро Квантум, КЭ и Тебу 60, МЭ на основе триазола эффективны для протравливания семян сои, т.к. обладают не только фунгицидным, но и бактерицидным действием.

#### Список литературы

1. Курилова, Д.А. Патогенная микрофлора семян сои и её влияние на лабораторную всхожесть / Д.А. Курилова // Актуальные проблемы научного обеспечения земледелия Западной Сибири: сборник научных статей, посвященный 70-летию академика РАН Храмцова Ивана Федоровича, 95-летию основания отдела земледелия ФГБНУ «Омский АНЦ». ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2020. – С. 200–203.

2. Триазолы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.pesticidy.ru/group\\_substances/triazol](https://www.pesticidy.ru/group_substances/triazol) (дата обращения 12.04.2021).

3. ГОСТ 12038–84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.

4. ГОСТ 12044–93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения заражённости болезнями. – М.: Стандартинформ, 2011. – 55 с.

УДК 635.21:632.934(470.2)

### **Эффективный протравитель в защите картофеля на Северо-Западе России**

*Смук В.В.*

*ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений»  
(г. Санкт-Петербург - Пушкин, Россия)*

[Smuk V.V. Effective mordant for potato protection in the North-West of Russia]

**АННОТАЦИЯ.** Изучалась эффективность предпосадочного протравливания клубней картофеля инсектофунгицидом Эместо Квантум, КС. В условиях высоких показателей присутствия вредных

организмов в посадках картофеля выявлен значительный положительный защитный эффект обработки посадочного материала от ризоктониоза и снижение степени поврежденности клубней личинками жуков-щелкунов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** картофель, инсектофунгициды, ризоктониоз, личинки жуков-щелкунов, биологическая эффективность.

**ANNOTATION.** The effectiveness of pre-planting etching of potato tubers with the insectofungicide Emesto Quantum, CS was studied. In conditions of high rates of the presence of harmful organisms in potato plantings, a significant positive protective effect of the treatment of planting material against rhizoctoniosis and a reduction in the degree of damage to tubers by click beetles larvae was revealed.

**KEY WORDS:** potato, insectofungicides, rhizoctoniosis, click beetles larvae, biological efficacy.

Ризоктониоз и личинки жуков-щелкунов являются актуальными проблемными объектами картофелеводства Северо-Запада России [1, 2]. В настоящее время сельхозпроизводителям предлагается широкий ассортимент современных химических инсектофунгицидов, обладающих высокой результативностью по отношению к данным вредным организмам. Одним из таких препаратов, рекомендованных для предпосадочной обработки клубней картофеля, является Эместо Квантум, КС [3].

Оценка эффективности инсектофунгицида Эместо Квантум, КС осуществлялась на агроэкологическом стационаре Меньковского филиала ФГБНУ АФИ (Ленинградская обл.) в 2019-2020 гг. Стационар представляет собой 7-польный зернотравяно-пропашной севооборот, в структуре которого картофель возделывается после ярового рапса. В опыте использовали раннеспелый сорт Удача. Исследования проводились в условиях сильной зараженности посадочного материала ризоктониозом и высокой численности личинок жуков-щелкунов в почве. Пораженность посадочного материала ризоктониозом варьировала по годам от 24 до 74%. Плотность присутствия личинок жуков-щелкунов в момент весенних раскопок на опытных полях, предназначенных под посадки картофеля, составляла 15-55 экз./м<sup>2</sup>, что многократно превышало установленный для данного вредителя ЭПВ (5 лич./м<sup>2</sup>).

Проведенными исследованиями установлена высокая результативность предпосадочной обработки клубней препаратом Эместо Квантум, КС как в качественном, так и в количественном отношении проявления ризоктониоза на клубнях картофеля. Общее снижение поврежденности клубней данным фитопатогеном

находилось на уровне 99%. При этом у всех выявленных в процессе послеуборочной фитодиагностики клубней картофеля развитие заболевания не выходило за рамки слабой степени пораженности. Доля пораженных клубней в контрольном варианте составляла 26-41%.

Высокая заселенность опытных полей личинками жуков-щелкунов определила низкие показатели защитного эффекта химической обработки посадочного материала. По результатам проведения структурного анализа урожая поврежденность клубней личинками щелкунов на варианте без обработки клубней составляла 21-30%, в том числе со средней и сильной степенью 2,8-5,6%. Общая биологическая эффективность инсектофунгицида Эместо Квантум, КС в защите клубней картофеля от личинок жуков-щелкунов варьировала от 9% в 2019 до 36% в 2020 г. При этом снижение доли клубней с сильной степенью поврежденности составило 43-100%, тогда как со слабой и средней степенью от 8 до 45%.

Таким образом, анализ полученных результатов свидетельствует о том, что предпосадочная обработка посадочного материала инсектофунгицидом Эместо Квантум, КС способствует существенному снижению уровня развития ризоктониоза и уменьшению доли клубней картофеля с сильной степенью поврежденности личинками щелкунов.

#### Список литературы

1. Шпанев, А.М. Фитосанитарный эффект применения минеральных удобрений в Северо-Западном регионе / А.М. Шпанев, В.В. Смук, М.А. Фесенко // Агрохимия. – 2017. – № 12. – С. 38-45.
2. Шпанев, А.М. Проволочники в севооборотах с многолетними травами / А.М. Шпанев, В.В. Смук // Защита и карантин растений. – 2019. – № 10. – С. 16-19.
3. Котиков, М.В. Эместо Квантум в системе защиты картофеля / М.В. Котиков, Е.Е. Котикова, А.С. Косенков // Защита и карантин растений. – 2017. – № 5. – С.43-44.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Abilmazhin M. 8  
Akmullaeva A. 8  
Kambou G. 374  
Mano E. 374  
Ouedraogo B. 374  
Somda I. 374  
Talgarbaeva G. 8  
Абильмажин М.С. 11  
Агансонова Н.Е. 3  
Агасьева И.С. 5  
Акмуллаева А.С. 11  
Акулова Н.И. 167  
Аллахвердян В.В. 13  
Андреев М.И. 15  
Анисимов А.И. 118  
Антонец К.А. 16  
Антонец К.С. 48  
Анцупова Т.Е. 19  
Артохин К.С. 22  
Астапчук И.Л. 24  
Астахов М.М. 27  
Балькина Е.Б. 29, 156  
Барчукова А.Я. 31, 35  
Башкараев Н.А. 411  
Башкирова И.Г. 37  
Бедловская И. В. 39, 42  
Белов Г.Л. 45  
Белоруцкий А.Ю. 39, 42  
Белоусова М.Е. 48  
Белый А.И. 51, 403  
Беседина Е.Н. 51  
Бобрешова И.Ю. 150  
Болтаев М.Д. 408, 411  
Боме Н.А. 185  
Бондаренко Г.Н. 338  
Бондаренко-Борисова И.В. 53  
Боронтов О.К. 56, 349  
Бочкарев Д.В. 59, 107, 436  
Букин О. В. 59  
Буренин Р. А. 59  
Буровинская М.В. 62  
Бушнев А.С. 64  
Вабищевич В.В. 309  
Вайсфельд Л.И. 185  
Ванькова А.А. 67  
Васильева С. В. 45  
Васильченко А.В. 67, 72  
Великанов А. С. 74  
Веретельник Е. Ю. 39  
Витион П.Г. 77, 80  
Волкова Г.В. 178  
Волчкевич И.Г. 309  
Воробьева И.Г. 368  
Воропаева А. Д. 83  
Гаврилова М.Ю. 349  
Гаркуша С.В. 86  
Гасиян К.Э. 134  
Герр Е.С. 88  
Голобородько Е.О. 90  
Голощапова Н.Н. 97  
Голубев А.С. 92  
Гончаров Н.Р. 95  
Гончаров С.В. 97  
Горичева В.А. 329  
Горлова Л.А. 334  
Гризанова Е.В. 167, 363, 390  
Гришечкина Л.Д. 100  
Губин А.И. 225  
Гуляева Г.В. 103  
Девяткин А.М. 105  
Девяткин С.А. 107  
Девяткина Т.Ф. 107  
Деревягина М. К.45  
Джалилов Ф.С. 124  
Диденко Н.А. 111  
Дмитренко Н.Н. 154, 175  
Дмитренко Ф.И. 113  
Дмитриева И.Г. 116  
Доброхотов С.А. 118  
Долженко В.И. 121, 215, 263



Долженко Т.В. 217  
 Дренова Н.В. 67, 124  
 Дрозда В.Ф. 127  
 Дубовский И.М. 363  
 Дубровин Р.И. 45  
 Евсеев В.В. 130, 132  
 Егорова Е.В. 209  
 Есимов У.О. 411  
 Есипенко Л.П. 134  
 Забабурина В.Г. 103  
 Задворнев В.А. 299  
 Закота Т.Ю. 137  
 Замотайлов А.С. 164, 427  
 Запрудский А.А. 139  
 Звонарева Л.Н. 142  
 Зейналов А.С. 144  
 Зейрук В.Н. 45  
 Зеленский Р.А. 147  
 Зимина Т.В. 150  
 Зубарев Ю.Н. 257  
 Зыкова В.К. 142  
 Иванов В.В. 154  
 Иванов С. В. 31  
 Иванова Г.П. 263  
 Иванова О.В. 156  
 Иванцов Е.Т. 180  
 Игнатъева И.М. 159  
 Ильюк О.В. 251  
 Исмаилов В.Я. 51, 161  
 Исмаилова А.В. 164  
 Исмаилова М.Е. 172  
 Каипов Я.З. 180  
 Калмыкова Г.В. 167  
 Канаева З.К. 169  
 Каримова Е.В. 159  
 Карипбаева Р.К 172  
 Карпова Е.Н. 142  
 Киданова Ю.Д. 175  
 Кiek Д.А. 281  
 Киль В.И. 51  
 Ким Ю.С. 178  
 Кираев Р.С. 180  
 Клименко З.К. 142  
 Клычников Е.С. 134  
 Ковалева А.И. 281  
 Коваленко К.А. 182  
 Козицын А.Е. 27, 324  
 Колоколова Н.Н. 185  
 Комарова А.С. 395  
 Кондратьев М.О. 124  
 Кондратьева О.В. 188  
 Кононенко С.В. 191  
 Копина М.Б. 194  
 Корж Д.А. 197  
 Королев К.П. 200  
 Коротенко Т.Л. 430  
 Косьихина О.И. 309  
 Косякин П.А. 56, 203  
 Косянок Н. Е. 31  
 Кочетова Е.Е. 206  
 Кретинин С.В. 244  
 Круглов А.В. 436  
 Крыцына Т.И. 363  
 Кунгурцева О.В. 307  
 Курилова Д.А. 442  
 Лакиза С.А. 209  
 Лаптиев А.Б. 212  
 Левченко И.С. 225  
 Левыченкова А.А. 105  
 Лисоматко Е.Е. 347  
 Логойда Т.В. 206  
 Лужкова Л.О. 284  
 Макаренко В.В. 215  
 Макаренко В.И. 217  
 Макаренко Е.В. 215  
 Макарова Н.А. 220  
 Маловичко Ю.В. 48  
 Мальцев С. В. 45  
 Малюга А.А. 222  
 Манаенкова Е.Н. 56  
 Мартынов В.В. 225  
 Марченко Н.А. 228

Марьина-Чермных О.Г. 15,387  
 Масленникова В.С. 419  
 Матюхина О.Е. 231  
 Маханькова Т.А. 398  
 Мелешко Д.А. 231  
 Мельников В.А. 197  
 Минько М.В. 233, 236  
 Миняйлова В.С. 83  
 Митина Г.В. 239  
 Михайликова В.В. 242, 244  
 Мищенко И.Г. 247  
 Моргачева С.Г. 231  
 Морозова Е.И. 249  
 Москалева Н.А. 154, 375  
 Москвитина Т.В. 347  
 Мохова Л.М. 83  
 Мышкевич Е.А. 251  
 Наконечная А.В. 175  
 Немкевич М.Г. 251  
 Нефедова М.В. 254  
 Нижников А.А. 48  
 Никольский А. Н. 436  
 Никулина Т.В. 225  
 Ниязбеков Ж.Б. 408, 411  
 Новикова Т.В. 257  
 Нурпеисов Е.С. 169  
 Оберемок В.В. 197  
 Обмолова Е. О. 107  
 Олешук Е.Н. 260  
 Омеляненко Т.З. 392  
 Онищенко Л.М. 209  
 Опякин П.А. 263  
 Орел Д.С. 144  
 Орехов Г.И. 64  
 Орлов О.В. 265  
 Островский А.М. 266  
 Охлопкова О.В. 182  
 Панов Е.Ю. 319  
 Перцева Е.В. 270, 273  
 Пикушова Э.А. 276  
 Пимохова Л. И. 279  
 Пищенко Д.А. 86  
 Подгорная М.Е. 281, 284  
 Поликарпов А.С. 286, 319  
 Половинко А.Л. 147  
 Половникова В.В. 299  
 Попов А.В. 319  
 Попов Е.Г. 260  
 Попов И.Б. 290  
 Попов Ю.В. 293, 296  
 Порсев И.Н. 299  
 Пошивач А.В. 116  
 Прасолова А.Э. 302  
 Привалов Д.Ф. 139  
 Приходько С.И. 159  
 Разумейко И.Н. 305  
 Ревкова М.А. 307  
 Редюк С.И. 398  
 Рогозева У.Б. 118  
 Романовский С.И. 309  
 Рукин В.Ф. 296  
 Ручков Е.Р. 312  
 Рыбарева Т.С. 314  
 Рябчинская Т.А. 150  
 Савва А. П. 317  
 Савельев А. С.59  
 Савушкин Ю.Н.286, 319  
 Савчук Н.В. 322  
 Садовая А.Е.375  
 Саенко К.Ю. 27,324  
 Санаров А.Г. 326  
 Сасова Н.А. 329  
 Свиридова Л.А.67,124  
 Семьнина Т.В.331  
 Сердюк О.А. 334  
 Сидорова Т.М. 13  
 Синяшин К.О. 401  
 Скоробогатова Я.Ю. 19  
 Слинько О.В. 188  
 Словарева О.Ю. 338  
 Слюсарев В.Н. 341  
 Смирнов М.А. 344

Смолин. Н. В. 74  
 Смоляная Н.М. 83, 347  
 Смур В.В. 444  
 Соколов И. А. 178  
 Соколова Э.С. 167  
 Солоп Е.А. 24  
 Статкевич О. И. 127  
 Степанычева Е.А. 239  
 Стогниенко О.И 88, 349, 405  
 Стребкова Н.С. 242  
 Стрюков А.А. 351  
 Стрюкова Н.М. 351  
 Суворова В. А. 354  
 Суминская В.А. 341  
 Суханова А.А. 356  
 Талгарбаева Г.М. 11  
 Тараненко В.В. 359  
 Тележенко Т.Н. 361  
 Терещенко Д.И. 167  
 Терещенко Д.С.363, 419  
 Тестова Е.Н. 286  
 Тетяников Н.В. 185  
 Тешева С.А. 86  
 Токарев Е.В. 366  
 Торопова Е.Ю. 326, 368, 377  
 Тосунов Я.К. 35  
 Трубина В.С. 334  
 Трузина Л.А. 371  
 Трунов Р.И. 368  
 Уварова Д.А. 194  
 Усанов А.А. 290  
 Федоров А.Д. 188  
 Федорянская И.С. 375  
 Федотова Д.О. 220  
 Фещенко Е.С. 377  
 Филипчук О.Д. 380  
 Фоменко А.А. 24  
 Фомин Д.С. 257, 384  
 Фомин Дм.С. 384  
 Хани А.Б. 172  
 Хараборкина Н. И. 279  
 Хархота Л. В. 53  
 Хилевский В.А. 233, 236, 366,  
 414  
 Хоанг Туан Ань 387  
 Ходырев А.А. 19  
 Хрипко И.Г. 67  
 Худышкина В.С. 390  
 Царапнева Ж.В. 279  
 Цинкевич Н.В. 392  
 Человечкова В.В. 395  
 Черепанова М.А. 239  
 Чернуха В.Г. 398  
 Редюк С.И. 398  
 Чернышева Н.В. 35,401  
 Чигорин С.С. 107  
 Чоголокова А.А. 239  
 Чуликова Н.С. 222  
 Чурикова А.К. 375, 403  
 Шадрин Л.А. 276  
 Шамин А.А. 405  
 Шамуратов Д.А. 408, 411  
 Шаповалов М.Ю. 414  
 Шарифуллин Р.С. 359  
 Шармагий А.К. 197, 417  
 Шварцев А.А. 37  
 Шелихова Е.В. 419  
 Шиков А.Е. 48  
 Шкляревская О.А. 421  
 Шпанев А.М. 424  
 Шухин Д.И. 194  
 Щуров В.И. 427  
 Юрченко Е.Г. 62, 191, 265, 322  
 Юрченко С. А. 430  
 Ягодинская Л.П. 156  
 Язловецкий И. Г. 433  
 Якимович Е.А. 421  
 Якуба Г.В. 24, 228  
 Якупов Е.Н. 436  
 Якуткин В.И. 439  
 Яцкова Е.В. 29,197

## Содержание

	Стр.
<b>Защита картофеля от глободероза на Северо-Западе Российской Федерации</b> <i>Агансонова Н.Е.</i>	3
<b>Биологический контроль хлопковой совки на кукурузе с помощью биоинсектицидов и энтомофагов</b> <i>Агасьева И.С.</i>	5
<b>Biologicals in the integrated protection of sugar beet to increase yields and sugar content</b> <i>Akmullaeva A., Abilmazhin M., Talgarbaeva G.</i>	8
<b>Биологические особенности зерна <i>Zea mays</i> L.</b> <i>Акмуллаева А.С., Талгарбаева Г.М., Абильмажин М.С.</i>	11
<b>Влияние состава питательной среды на способность перспективного штамма <i>Bacillus velezensis</i> BZR 336g синтезировать антигрибные метаболиты</b> <i>Аллахвердян В.В., Сидорова Т.М.</i>	13
<b>Влияние органического удобрения на целлюлозолитическую активность почвы в ризосфере озимой пшеницы</b> <i>Андреев М.И., Марьина-Чермных О.Г.</i>	15
<b>Влияние протравителей на лабораторную всхожесть семян. Аналитический обзор</b> <i>Антонец К.А.</i>	16
<b>Биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов в борьбе с вредителями кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края</b> <i>Анцупова Т.Е., Скоробогатова Я.Ю., Ходырев А.А.</i>	19
<b>Оптимизация применения пестицидов в современных системах защиты растений</b> <i>Артохин К.С.</i>	22
<b>Влияние состава среды на морфологические и культуральные признаки штамма <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl., возбудителя гнили сердцевины плодов яблони</b> <i>Астапчук И.Л., Якуба Г.В., Фоменко А.А., Солон Е.А.</i>	24
<b>Повышение доступности компонентов питательной среды в условиях периодического культивирования штамма <i>Bacillus subtilis</i> BZR 336g</b> <i>Астахов М.М., Козицын А.Е., Саенко К.Ю.</i>	27

<b>Ограничение численности <i>Icerya purchasi</i> Mask в арборетуме Никитского ботанического сада (на примере <i>Pittosporum tobira</i> Ait.).</b>	
<i>Балыкина Е.Б., Яцкова Е.В.</i>	29
<b>Синтез и рострегулирующее действие некоторых арилгетарилметанов</b>	
<i>Барчукова А.Я., Иванов С. В., Косянок Н. Е.</i>	31
<b>Влияние обработки семян сои агрохимикатом Бионова премиум на образование корневых клубеньков</b>	
<i>Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Чернышева Н.В.</i>	35
<b>Видовая диагностика возбудителей фитоплазмозов и фузариозов на западноевропейских сортах винограда</b>	
<i>Башикирова И.Г., Шварцев А.А.</i>	37
<b>Оценка эффективности применения послевсходового гербицида в посевах кукурузы</b>	
<i>Бедловская И. В., Веретельник Е. Ю., Белоруцкий А. Ю.</i>	39
<b>Фитосанитарное состояние посевов сахарной свёклы в условиях 2020 года</b>	
<i>Бедловская И. В., Белоруцкий А. Ю.</i>	42
<b>Применение фунгицида Волсепт Сид, ВРК при хранении семенных клубней картофеля</b>	
<i>Белов Г. Л, Мальцев С. В., Зейрук В. Н., Васильева С. В., Деревягина М. К., Дубровин Р. И.</i>	45
<b>Связь специфичности действия <i>Bacillus thuringiensis</i> с протеогеномными ландшафтами</b>	
<i>Белюсова М.Е., Маловичко Ю.В., Шиков А.Е., Нижников А.А., Антонец К.С.</i>	48
<b>Оценка биологической эффективности инсектицидов против дубовой кружевницы</b>	
<i>Беседина Е.Н., Исмаилов В.Я., Киль В.И., Белый А.И.</i>	51
<b>Причины отмирания побегов можжевельников (<i>Juniperus</i> L., <i>Cupressaceae</i>) в коллекции Донецкого ботанического сада</b>	
<i>Бондаренко-Борисова И. В., Хархота Л. В.</i>	53
<b>Фотосинтетический потенциал растений сахарной свёклы при различных способах основной обработки почвы</b>	
<i>Боронтов О.К., Косякин П.А, Манаенкова Е.Н.</i>	56
<b>Влияние приемов обработки почвы и погодных условий на зараженность посевов гороха серой гнилью в условиях юга Нечерноземной зоны РФ</b>	
<i>Букин О. В., Буренин Р. А., Савельев А. С., Бочкарев Д. В.</i>	59

<b>Видовая структура микопатоконплекса новогозаболевания винограда – некротической листовой пятнистости в условиях 2019-2020 гг.</b>	
<i>Буровинская М.В., Юрченко Е.Г.</i>	62
<b>Специфика химической борьбы с сорняками на льне масличном</b>	
<i>Бушнев А.С., Орехов Г.И.</i>	64
<b>Микроорганизмы, ассоциированные с растениями винограда</b>	
<i>Ванькова А.А., Дренова Н.В., Свиридова Л.А., Хрипко И.Г.</i>	67
<b>Изучение меланизированного рисунка <i>Halyomorpha halys</i> (Stål, 1855) в условиях Краснодарского края</b>	70
<i>Васильченко А.В.</i>	
<b>Особенности развития <i>Grapholita funebrana</i> Tr. в условиях южного региона России</b>	
<i>Васильченко А.В.</i>	72
<b>Осеннее применение фунгицидов на спортивных газонах</b>	
<i>Великанов А. С., Смолин. Н. В.</i>	74
<b>Мониторинг основных фитофагов кукурузы</b>	
<i>Витион П.Г.</i>	77
<b>Мониторинг основных вредителей культуры соя</b>	
<i>Витион П.Г.</i>	80
<b>Влияние фузариоза на изменение элементов продуктивности колоса озимой пшеницы в условиях Краснодарского края</b>	
<i>Воропаева А. Д., Мохова Л.М., Миняйлова В. С., Смоляная Н.М.</i>	83
<b>Фитосанитарное состояние посевов риса в Краснодарском крае</b>	
<i>Гаркуша С.В., Тешева С.А., Пищенко Д.А.</i>	86
<b>Мониторинг сосущих насекомых в посевах сахарной свеклы</b>	
<i>Герр Е.С., Стогниенко О.И</i>	88
<b>Применение <i>Nabrobracon hebetor</i> Say. как биологического агента в защите растений</b>	
<i>Голобородько Е.О.</i>	90
<b>Борьба со злаковыми сорными растениями в посевах сои</b>	
<i>Голубев А.С.</i>	92
<b>Описание базы данных для ЭВМ: «Применение средств защиты пшеницы озимой от вредителей, болезней и сорной растительности»</b>	
<i>Гончаров Н.Р.</i>	95
<b>Селекция подсолнечника на долговременную устойчивость к ложной мучнистой росе</b>	
<i>Гончаров С.В., Голощапова Н.Н.</i>	97

<b>Новые фунгициды на основе оксатиапиролина в борьбе с ложно-мучнисторосяными грибами</b>	
<i>Гришечкина Л.Д.</i>	100
<b>Влияние Цитодеф-100 на продуктивность свеклы сахарной в условиях дельты Волги</b>	
<i>Гуляева Г.В., Забабурина В.Г.</i>	103
<b>Зависимость урожая семенной люцерны от действия пчел-листорезов в засушливый 2020 год</b>	
<i>Девяткин А.М., Левыченкова А.А.</i>	105
<b>Фитосанитарное состояние посевов ярового рапса в условиях юга Нечерноземной зоны РФ</b>	
<i>Девяткина Т. Ф., Чигорин С. С., Девяткин С. А., Обмолова Е. О., Бочкарев Д.В.</i>	107
<b>Элементы защиты груши от <i>Psylla pyri</i> L.</b>	
<i>Диденко Н.А.</i>	111
<b>Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов в защите озимой пшеницы от комплекса патогенов</b>	
<i>Дмитренко Ф.И.</i>	113
<b>Гербицидные антитоды для растений сахарной свеклы</b>	
<i>Дмитриева И.Г., Пошивач А.В.</i>	116
<b>Удобрения и средства защиты растений для выращивания капусты по органической технологии</b>	
<i>Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Рогозева У.Б.</i>	118
<b>О необходимости включения международной базы данных AGRIS в Перечень ВАК</b>	
<i>Долженко В.И.</i>	121
<b>Перспективы расширения круга растений-хозяев возбудителя бактериального ожога плодовых культур <i>Erwinia amylovora</i> в Российской Федерации</b>	
<i>Дренова Н.В., Джалилов Ф.С., Свиридова Л.А., Кондратьев М.О.</i>	124
<b>Особенности репродуктивной стратегии самок эктопаразита габробракона (<i>Habrobracon hebetor</i> Say.) в лабораторном режиме разведения</b>	
<i>Дрозда В.Ф., Статкевич О. И.</i>	127
<b>Биопрепараты для эффективной минерализации растительных остатков зерновых культур</b>	
<i>Евсеев В.В.</i>	130
<b>Оценка устойчивости к пиренофорозу районированных и перспективных сортов яровой пшеницы в Курганской области</b>	
<i>Евсеев В.В.</i>	132

<b>Абиотические факторы среды в формировании энтомофауны в агробиоценозах подсолнечника на юге России</b> <i>Есипенко Л.П., Гасиян К.Э., Клычников Е.С.</i>	134
<b>Злаковые сорные растения в посевах пропашных культур степной зоны Краснодарского края</b> <i>Закота Т.Ю.</i>	137
<b>Оценка эффективности послевсходовых гербицидов в посевах кормовых бобов в Беларуси</b> <i>Запрудский А.А., Привалов Д.Ф.</i>	139
<b>Результаты фитосанитарной оценки Английских роз коллекции Никитского ботанического сада</b> <i>Звонарева Л.Н., Клименко З.К., Зыкова В.К., Карпова Е.Н.</i>	142
<b>Инвазионные вредные организмы плодовых культур в Центрально-Нечерноземной зоне России в условиях глобального потепления</b> <i>Зейналов А.С., Орел Д.С.</i>	144
<b>Применение LED ловушек в России</b> <i>Зеленский Р.А., Половинко А.Л.</i>	147
<b>Перспективы использования нового полифункционального регулятора роста Стивин на сое в условиях ЦЧР</b> <i>Зими́на Т.В., Рябчинская Т.А., Бобрешова И.Ю.</i>	150
<b>Защита сои от сорной растительности в условиях агрохолдинга «Кубань» Усть-Лабинского района</b> <i>Иванов В.В., Дмитренко Н.Н., Москалева Н.А.</i>	154
<b>Защита яблони от бактериальных болезней в Крыму</b> <i>Иванова О.В., Балькина Е.Б., Ягодинская Л.П.</i>	156
<b>Опыт внедрения методов ПЦР-диагностики при выявлении и идентификации возбудителя угловатой пятнистости фасоли <i>Pseudomonas savastanoi pv. phaseolicola</i> (Burcholder) Gardan et al.</b> <i>Игнатьева И.М., Каримова Е.В., Приходько С.И.</i>	159
<b>Контроль численности вредителей сои с помощью феромонов</b> <i>Исмаилов В.Я.</i>	161
<b>Перспективы применения половых феромонов насекомых для защиты плодовых насаждений</b> <i>Исмаилова А.В., Замотайлов А.С.</i>	164
<b>Культурально-морфологическая и молекулярно-генетическая характеристика диссоциантов <i>Bacillus thuringiensis ssp. aizawai</i></b> <i>Калмыкова Г.В., Акулова Н.И., Соколова Э.С., Терещенко Д.И., Гризанова Е.В.</i>	167



<b>Оценка посевных качеств и качества семян сортов соевых культур</b>	
<i>Канаева З.К., Нурпеисов Е.С.</i>	169
<b>Сохранение биоразнообразия хвойных растений в Казахстане</b>	
<i>Карипбаева Р.К., Исмаилова М.Е., Хани А.Б.</i>	172
<b>Эффективность применения гербицидов в посевах кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края</b>	
<i>Киданова Ю.Д., Наконечная А.В., Дмитренко Н.Н.</i>	175
<b>Полевой скрининг источников устойчивости к возбудителю желтой пятнистости листьев пшеницы (<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>)</b>	
<i>Ким Ю.С., Соколов И. А., Волкова Г.В.</i>	178
<b>Комплексное регулирование сорного компонента агрофитоценоза на черноземах Южного Урала</b>	
<i>Кираев Р.С., Каинов Я.З., Иванцов Е.Т.</i>	180
<b>Перспективы использования микромицетов против насекомых-вредителей</b>	
<i>Коваленко К.А., Охлопкова О.В.</i>	182
<b>Исследование реакции ячменя на воздействие <i>Cochliobolus sativus</i> по содержанию хлорофилла в листьях</b>	
<i>Колоколова Н.Н., Боме Н.А., Тетяников Н.В., Вайсфельд Л.И.</i>	185
<b>Защита кукурузы от вредителей и болезней</b>	
<i>Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В.</i>	188
<b>Сезонная динамика и вредоносность виноградного войлочного клеща на сорте Рислинг рейнский в условиях Западного Предкавказья</b>	
<i>Кононенко С.В., Юрченко Е.Г.</i>	191
<b>Карантинные и сопутствующие микромицеты, связанные с картофелем</b>	
<i>Копина М.Б., Уварова Д.А., Шухин Д.И.</i>	194
<b>Методы ограничения численности <i>Ceroplastes japonicus</i> Green. на хурме в условиях Южного берега Крыма</b>	
<i>Корж Д.А., Мельников В.А., Яцкова Е.В., Шармагий А.К., Оберемок В.В.</i>	197
<b>Диагностика фитопатогенной микрофлоры у семян <i>Linum ussitatissimum</i> L. выращенных в различных агроэкологических зонах Тюменской области</b>	
<i>Королев К.П.</i>	200
<b>Влияние внекорневых подкормок на урожайность сахарной свёклы в плодосменном севообороте ЦЧР</b>	
<i>Косякин П.А.</i>	203

<b>Влияние листовых подкормок и сроков их проведения на продуктивность озимой пшеницы в условиях центральной зоны Краснодарского края</b> <i>Кочетова Е.Е., Логойда Т.В.</i>	206
<b>Микофлора чернозема выщелоченного в агроценозе озимой пшеницы в условиях Северо-Западного Предкавказья</b> <i>Лакиза С.А., Егорова Е.В., Онищенко Л.М.</i>	209
<b>Элементы и предпосылки совершенствования ассортимента пестицидов</b> <i>Лаптиева А.Б.</i>	212
<b>Эффективность нового трёхкомпонентного фунгицида в борьбе с листовыми пятнистостями на пшенице яровой</b> <i>Макаренко В.В., Долженко В.И., Макаренко Е.В.</i>	215
<b>Эффективность применения цифлуметофена для борьбы с паутинными клещами на чайно-гибридной розе в защищённом грунте</b> <i>Макаренко В.И., Долженко Т.В.</i>	217
<b>Изучение производных пиридил-3-сульфоламинов в качестве гербицидных антидотов на подсолнечнике</b> <i>Макарова Н.А., Федотова Д.О.</i>	220
<b>Эффективность биологизированной и химической систем защиты цветных сортов картофеля</b> <i>Малюга А.А., Чуликова Н.С.</i>	222
<b>Членистоногие-фитофаги – вредители кипарисовых (Cupressaceae) в Донбассе</b> <i>Мартынов В.В., Никулина Т.В., Губин А.И., Левченко И.С.</i>	225
<b>Изменение структуры микопатоксикомплекса возбудителей болезней хранения плодов яблони</b> <i>Марченко Н.А., Якуба Г.В.</i>	228
<b>Эффективность применения МиГиМа в посевах южной конопли</b> <i>Матюхина О.Е., Моргачева С.Г. Мелешко Д.А.</i>	231
<b>Яблонная плодожорка в Сальских степях Ростовской области</b> <i>Минько М.В., Хилевский В.А.</i>	233
<b>Эффективный феромон Бриз для защиты яблони от яблонной плодожорки в степной зоне Ростовской области</b> <i>Минько М.В., Хилевский В.А.</i>	236
<b>Сравнительные реакции сосущих фитофагов на летучие вещества спор энтомопатогенных грибов</b> <i>Митина Г.В., Степанычева Е.А., Чоглокова А.А., Черепанова М.А.</i>	239

<b>Анализ применения пестицидов в Российской Федерации в 2019 году</b>	
<i>Михайликова В.В., Стребкова Н.С</i>	242
<b>Информационное обеспечение мониторинга защитных мероприятий</b>	
<i>Михайликова В. В., Кретинин С. В.</i>	244
<b>Фитосанитарная ситуация в патогенезе косточковых культур южного региона России</b>	
<i>Мищенко И.Г.</i>	247
<b>Влияние эфирных масел на лабораторную всхожесть семян овса</b>	
<i>Морозова Е.И.</i>	249
<b>Эффективная защита пшеницы яровой от фитофагов инсектицидом Каратэ Зеон, МКС и оценка безопасности его применения</b>	
<i>Немкевич М.Г., Мышкевич Е.А., Ильюк О.В.</i>	251
<b>Паразитические насекомые, заражающие яйца <i>Halyomorpha halys</i> Stål.</b>	
<i>Нефедова М.В.</i>	254
<b>Оценка эффективности использования новых в пермском крае средств защиты растений</b>	
<i>Новикова Т.В., Фомин Д.С., Зубарев Ю.Н.</i>	257
<b>Оценка гербицидов для борьбы с омелой белой (<i>Viscum album</i> L.) в модельных опытах</b>	
<i>Олешук Е.Н., Попов Е.Г.</i>	260
<b>Перспективные инсектициды для защиты капусты белокочанной от капустной моли <i>Plutella maculipennis</i></b>	
<i>Опякин П.А., Долженко В.И., Иванова Г.П.</i>	263
<b>Изменчивость жилкования крыла гроздевой листовертки <i>Lobesia botrana</i> (Den. &amp; Schiff.) (Tortricidae) в Краснодарском крае</b>	
<i>Орлов О.В., Юрченко Е.Г.</i>	265
<b>К вопросу применения интегрированного метода борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства в Беларуси</b>	
<i>Островский А.М.</i>	266
<b>Влияние протравителей на фитосанитарное состояние агроценозов озимой пшеницы</b>	
<i>Перцева Е.В.</i>	270
<b>Сортоустойчивость сои при орошении к хлопковой совке в лесостепи Самарской области</b>	
<i>Перцева Е.В.</i>	273

<b>Антифитопатогенный потенциал чернозема выщелоченного в агроценозе озимой пшеницы в зависимости от системы удобрения</b>	
<i>Пикушова Э.А., Шадрина Л.А.</i>	276
<b>Инфицированность семян патогенной микрофлорой и ростовые процессы люпина белого при обработке протравителем Тирада</b>	
<i>Пимохова Л. И., Царапнева Ж. В., Хараборкина Н. И.</i>	279
<b>Возрастание вредоносности красной кровяной тли и яблонной стеклянницы в южном регионе России</b>	
<i>Подгорная М.Е., Киек Д.А., Ковалева А.И.</i>	281
<b>Оценка биологической эффективности фунгицида Индиго, КС в контроле курчавости листьев персика в южном регионе России</b>	
<i>Подгорная М.Е., Лужкова Л.О.</i>	284
<b>Изучение динамики разрушения остаточных количеств новалурона и ацетамиприда, действующих веществ, применяемых в смеси, КЭ (100 г/л новалурона 80 г/л ацетамиприда) в листьях, плодах яблони и яблочном соке</b>	
<i>Поликарпов А.С., Савушкин Ю.Н., Тестова Е.Н.</i>	286
<b>Возможности применения ловушек Мерикедля мониторинга и контроля численности стеблевого хлебного пилильщика в агроценозе озимой пшеницы в условиях Краснодарского края</b>	
<i>Попов И.Б., Усанов А.А.</i>	290
<b>Особенности борьбы с болезнями листьев картофеля в условиях ЦЧР</b>	
<i>Попов Ю.В.</i>	293
<b>Использование биологических приемов борьбы с вредными организмами на картофеле в ЦЧР</b>	
<i>Попов Ю.В., Рукин В.Ф.</i>	296
<b>Защита картофеля от колорадского жука в условиях Зауралья</b>	
<i>Порсев И.Н., Половникова В.В., Задворнев В.А.</i>	299
<b>Вредители кукурузы в центральной зоне Краснодарского края</b>	
<i>Прасолова А.Э.</i>	302
<b>Использование инсектицидов на кукурузе в ЦЧР</b>	
<i>Разумейко И.Н.</i>	305
<b>Современные фунгициды для защиты капусты белокочанной от альтернариоза</b>	
<i>Ревкова М.А., Кунгурцева О.В.</i>	307

<b>Оценка применения инсектицидов в посадках капусты белокочанной</b>	
<i>Романовский С.И., Волчкевич И.Г., Вабищевич В.В., Косыхина О.И.</i>	309
<b>Оценка экспортного потенциала сои Дальнего Востока России, основанная на фитосанитарных требованиях стран-импортеров</b>	
<i>Ручков Е.Р.</i>	312
<b>Особенности защиты промышленных насаждений яблони от доминирующих фитофагов в условиях Республики Крым</b>	
<i>Рыбарева Т.С.</i>	314
<b>Отечественный гербицид Каспер, ВРК для защиты посевов сои</b>	
<i>Савва А. П.</i>	317
<b>Изучение динамики разрушения остаточных количеств тиаметоксама и лямбда-цигалотрина, действующих веществ, применяемых в смеси, КС (141 г/л тиаметоксама 106 г/л лямбда-цигалотрина) в зерновых колосовых культурах</b>	
<i>Савушкин Ю.Н., Панов Е.Ю., Попов А.В., Поликарпов А.С.</i>	319
<b>Структура патоккомплексов микромицетов, ассоциированных с усыханием генеративных органов винограда в условиях 2020 г.</b>	
<i>Савчук Н.В., Юрченко Е.Г.</i>	322
<b>Лимонная кислота как фактор оптимизации среды для культивирования штамма <i>Bacillus subtilis</i> BZR 517</b>	
<i>Саенко К.Ю., Козицын А.Е.</i>	324
<b>Эффективность препаратов против семенных фитопатогенов сои</b>	
<i>Санаров А.Г., Торопова Е.Ю.</i>	326
<b>Эффективность Аканто Плюс в защите подсолнечника в Брюховецком районе Краснодарского края в условиях 2020 года</b>	
<i>Сасова Н.А., Горичева В.А.</i>	329
<b>Защита зерновых культур от семенной инфекции при переходе к органическому земледелию их возделывания</b>	
<i>Семьнина Т.В.</i>	331
<b>Эффективность фунгицидов против альтернариоза горчицы сарептской</b>	
<i>Сердюк О.А., Трубина В.С., Горлова Л.А.</i>	334
<b>Фитопатогены, передающиеся семенами тыквенных культур</b>	
<i>Словарева О.Ю., Бондаренко Г.Н.</i>	338

<b>Действие отходов виноделия на микологический состав чернозема южного Тамани</b>	
<i>Слюсарев В.Н., Суминская В.А.</i>	341
<b>Оценка действия приёмов хранения на сохранность маточных корнеплодов сахарной свёклы</b>	
<i>Смирнов М.А.</i>	344
<b>Эффективная защита зерновых от засоренности овсюгом в условиях Республики Крым</b>	
<i>Смоляная Н.М., Лисоматко Е.Е., Москвитина Т.В.</i>	347
<b>Влияние агротехники возделывания на численность почвенных свободноживущих нематод</b>	
<i>Стогниенко О.И., Гаврилова М.Ю., Борнтово О.К.</i>	349
<b>Чужеродные фитофаги в парках Крыма</b>	
<i>Стрюкова Н.М., Стрюков А.А.</i>	351
<b>Оценка токсичности гербицида Лонтрел 300, ВР для семиточечной божьей коровки <i>Coccinella septempunctata</i> L. на посевах сахарной свеклы</b>	
<i>Суворова В. А.</i>	354
<b>Исследование эффективности действия экологических пестицидных препаратов на основе биоразрушаемых полимеров</b>	
<i>Суханова А.А.</i>	356
<b>Оценка биологической активности минерального препарата Сорбент</b>	
<i>Тараненко В.В., Шарифуллин Р.С.</i>	359
<b>Биологический порог вредоносности смешанных видов сорных растений для кукурузы</b>	
<i>Тележенко Т.Н.</i>	361
<b>Изучение биохимических показателей и анализ уровня экспрессии генов у личинок колорадского жука <i>Leptinotarsa decemlineata</i> при развитии инфекции, вызванной бактериями <i>Bacillus thuringiensis</i></b>	
<i>Терещенко Д.С., Крыцына Т.И., Гризанова Е.В., Дубовский И.М.</i>	363
<b>Сорные растения в Ростовской области</b>	
<i>Токарев Е.В., Хилевский В.А.</i>	366
<b>Фитосанитарное состояние генеративных органов сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Приобья</b>	
<i>Торопова Е.Ю., Трунов Р.И., Воробьева И.Г.</i>	368
<b>Засоренность и урожайность семян при применении гербицидов на посевах озимого рапса</b>	
<i>Трузина Л.А.</i>	371

<b>Biological efficiency of <i>Ocimum basilicum</i> L. hydroalcoholic formulations against whitefly <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) on tomatoes and their effects on a ferruginous soil microorganisms in Burkina Faso</b>	
<i>Ouedraogo B., Mano E., Kambou G., Somda I.</i>	374
<b>Эффективность фунгицида на основе меди гидроокиси против возбудителя фитофтороза картофеля <i>Phytophthora infestans</i> Mont. de Bary</b>	
<i>Федорянская И.С., Садовая А.Е., Чурикова А.К., Москалева Н.А.</i>	375
<b>Влияние инсекто-фунгицидных протравителей на посевные качества семян яровой пшеницы</b>	
<i>Фещенко Е.С., Торопова Е.Ю.</i>	377
<b>Биоиндикация загрязнения агроценоза как функциональный показатель здоровья почвы</b>	
<i>Филипчук О.Д.</i>	380
<b>Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskii</i> Manden) – инвазивное сорное растение как экологическое бедствие на территории Пермского края</b>	
<i>Фомин Дм.С., Фомин Д.С.</i>	384
<b>Влияние биологических препаратов на семенную инфекцию ячменя</b>	
<i>Хоанг Туан Ань, Марьяна-Чермных О.Г.</i>	387
<b>Синергетический эффект синтетического экдизона и грибной инфекции <i>Metarhizium brunneum</i> в смертности личинок большой вошинной огневки <i>Galleria mellonella</i> и влияние на иммунный ответ</b>	
<i>Худышкина В. С. Гризанова Е. В.</i>	390
<b>Анализ адвентивного сорного компонента в посевах зерновых культур на территории Республики Крым в 2020 г.</b>	
<i>Цинкевич Н.В., Омеляненко Т.З.</i>	392
<b>Деградация пирипроксифена в яблоках и яблочном соке</b>	
<i>Человечкова В.В., Комарова А.С.</i>	395
<b>Гербицид Кабуки, КЭ и его использование на посевах зерновых культур</b>	
<i>Чернуха В.Г., Редюк С.И., Маханькова Т.А.</i>	398
<b>Влияние обработки семян кукурузы препаратом Мелафен на густоту стояния и выживаемость растений</b>	
<i>Чернышева Н.В., Синяшин К.О.</i>	401
<b>Эффективность биоинсектоакарицида Инсетим при защите земляники от сосущих вредителей</b>	
<i>Чурикова А.К., Белый А.И.</i>	403

<b>Доли влияния иммуноиндукторов и основной обработки почвы на микобиоту и показатели продуктивности свекловичного агроценоза</b>	
<i>Шамин А.А., Стогниенко О.И</i>	405
<b>Совершенствование методов мониторинга стадных видов саранчовых с использованием беспилотного летательного аппарата</b>	
<i>Шамуратов Д.А., Ниязбеков Ж.Б., Болтаев М.Д.</i>	408
<b>Эффективность биопрепаратов против стадных видов саранчовых вредителей в Казахстане</b>	
<i>Шамуратов Д.А., Ниязбеков Ж.Б., Болтаев М.Д., Есимов У.О., Башкараев Н.А.</i>	411
<b>Кукурузный мотылек в Ростовской области</b>	
<i>Шаповалов М.Ю., Хилевский В.А.</i>	414
<b>Влияние климатических условий на развитие <i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859) на Южном берегу Крыма</b>	
<i>Шармагий А.К.</i>	417
<b>Комплексное изучение кишечной микробиоты колорадского жука из разных частей Сибири</b>	
<i>Шелихова Е.В., Масленникова В.С., Терещенко Д.С.</i>	419
<b>Эффективность глифосатсодержащих гербицидов для подавления борщевика Сосновского</b>	
<i>Шкляревская О.А., Якимович Е.А.</i>	421
<b>Защита ячменя ярового от корневых и прикорневых гнилей по средствам фунгицидных обработок вегетирующих растений</b>	
<i>Шпанев А.М.</i>	424
<b>Некоторые итоги изучения адвентивных видов насекомых-вредителей леса и лесопарковых насаждений Северо-Западного Кавказа</b>	
<i>Щуров В.И., Замотайлов А.С.</i>	427
<b>Оценка зарубежной и отечественной коллекции риса (<i>Oryza sativa</i> L.) на устойчивость к пирикулярриозу в условиях юга России</b>	
<i>Юрченко С. А., Коротенко Т. Л.</i>	430
<b>Перспективы практического применения агрегационного феромона гусениц яблонной плодожорки, <i>Carpocapsa pomonella</i> L.</b>	
<i>Язловецкий И. Г.</i>	433



<b>Влияние приемов обработки почвы и фунгицидов на распространение пятнистостей ячменя ярового в условиях юга Нечерноземной зоны РФ</b>	
<i>Якупов Е. Н., Никольский А. Н., Бочкарев Д.В., Круглов А.В.</i>	436
<b>Источники инфекции фозбудителя фомопсия подсолнечника, их роль в распространении болезни</b>	
<i>Якуткин В.И.</i>	439
<b>Поиск эффективных протравителей на основе триазола для снижения семенной инфекции сои</b>	
<i>Курилова Д.А.</i>	442
<b>Эффективный протравитель в защите картофеля на Северо-Западе России</b>	
<i>Смук В.В.</i>	444

Н а у ч н о е   и з д а н и е

*Коллектив авторов*

# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Материалы IX международной научно-практической  
конференции  
Краснодар, 21-25 июня 2021 года

Материалы публикуются в авторской редакции  
Компьютерная верстка: **Сидак П. В.**  
Дизайн обложки: **Осенний В. В.**

Подписано в печать    .06.2021 г. Формат 60x84 1/16  
Бумага офсетная. Офсетная печать  
Печ. л. – 27,0. Уч.-изд. л. – 21,1.  
Заказ № 194    Тираж 85 экз.

---

Отпечатано в типографии КубГАУ, 350044, Краснодар, Калинина,13