

Научная статья

Original article

УДК 633.11:632.7.08

DOI 10.55186/25876740_2024_8_7_8

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ КЛОПА
ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ В ПОСЕВАХ РАЗНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ НА ЮГЕ РОССИИ**

THE EFFECTIVENESS OF INSECTICIDES AGAINST THE BUG OF THE
HARMFUL TURTLE IN CROPS OF DIFFERENT VARIETIES OF WINTER
WHEAT IN THE SOUTH OF RUSSIA



Глазунова Наталья Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры химии и защиты растений, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, (355017 Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7-905-499-94-13, ORCID: 0000-0003-2469-6818, E-mail: gnn2312@gmail.com

Хомутова Анна Владимировна, ассистент кафедры химии и защиты растений, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, (355017 Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7-988-863-10-20, E-mail: khomutovaav@yandex.ru

Безгина Юлия Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры химии и защиты растений, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, (355017 Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7-905-497-71-76, ORCID: 0000-0002-9609-3170, E-mail: juliya.bezgina@mail.ru

Glazunova Natalia Nikolaevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Chemistry and Plant Protection, FGBOU VO Stavropol State Agrarian University, (355017 Russia, Stavropol, Zootechnical Lane, 12), tel. +7-905-499-94-13, ORCID: 0000-0003-2469-6818, E-mail: gnn2312@gmail.com

Khomutova Anna Vladimirovna, Assistant at the Department of Chemistry and Plant Protection, FGBOU VO Stavropol State Agrarian University, (355017 Russia, Stavropol, Zootechnical Lane, 12), tel. +7-988-863-10-20, E-mail: khomutovaav@yandex.ru

Bezgina Juliya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Plant Protection, FGBOU VO Stavropol State Agrarian University, (355017 Russia, Stavropol, Zootechnical Lane, 12), tel. +7-905-497-71-76, ORCID: 0000-0002-9609-3170, E-mail: juliya.bezgina@mail.ru

Аннотация. Приведены данные по исследованию влияния биоинсектицидов на динамику численности клопа вредная черепашка (*Eurygaster integriceps Put.*). Сорты не влияют на биологическую эффективность применяемых препаратов, как биологических (Биослип БВ, Ж и Биослип ВТ, П), так и химических (АлТАльф, КЭ и Актара, ВДГ), против клопа вредной черепашки. Биоинсектицид Биослип БВ, Ж с нормой применения 3 л/га обладает средней эффективностью в отношении клопа вредной черепашки – 59,6-71,0 %. Благодаря морфологическим и физиологическим особенностям сорта численность популяции вредителя в агробиоценозах таких сортов изначально до обработки ниже. Поэтому при одной и той же эффективности инсектицида после обработки численность фитофага в посевах устойчивых сортов ниже на 25-33 %. Это создает возможность в посевах устойчивых сортов, в нашем случае Васса, с помощью биоинсектицида Биослип БВ, Ж контролировать численность вредной черепашки на экономически не значимом уровне.

Abstract. The article presents data on the study of the effect of bioinsecticides on the dynamics of the number of the bug of the harmful turtle (*Eurygaster integriceps Put.*). The obtained research results showed that the varieties do not affect the biological effectiveness of the drugs used, both biological (BioSleep BW and BioSleep BT) and chemical (Altalf and Actara), against the bug of the harmful turtle. BioSleep BW bioinsecticide with a rate of application of 3 l / ha has an average effectiveness against the bug of a harmful turtle – 59.6–71.0%. Due to the morphological and physiological characteristics of the variety, the pest population in agrobiocenoses of such varieties is initially lower before processing. Therefore, with the same effectiveness of the insecticide after treatment, the number of phytophages in crops of resistant varieties is 25-33% lower. This creates an opportunity in crops of resistant varieties, in our case Vassa, with the help of the BioSleep BW bioinsecticide, to control the number of harmful turtles at an economically insignificant level.

Ключевые слова: озимая пшеница, биоинсектициды, Биослип БВ, Биослип ВТ, сорта, Васса, Алексеич, Таня, биологическая эффективность

Keywords: winter wheat, bioinsecticides, BioSleep BW, BioSleep BT, varieties, Vassa, Alekseich, Tanya, biological efficiency

В настоящее время на продовольственном рынке возрастает спрос на экологически чистые продукты. Для их производства сельхозтоваропроизводители должны использовать безопасные технологии возделывания, то есть биологические средства защиты растений и сорта, создавая им оптимальные условия для роста и развития. Биоинсектициды не накапливаются в сельскохозяйственной продукции, растениях и почве, а значит, не только позволяют получить чистые продукты, но и не загрязняют окружающую среду, так как при их изготовлении используют бактерии, энтомопатогенные грибы или же продукты их жизнедеятельности [1, 2].

Одной из основных культур является озимая пшеница, ее посевная площадь в мире занимает около 20 % всей площади возделываемой пахотной

земли. Без хлеба и хлебобулочных изделий не обходятся ни в одной стране мира. Поэтому разработка безопасной технологии ее возделывания для получения экологически чистого зерна является важной [3, 4].

Спрос на рынке на биоинсектициды привел к тому, что многие предприятия науки и бизнеса занялись разработкой новых препаратов или усовершенствованием уже имеющихся. Что в современных условиях ставит задачу разработки технологии их применения в посевах современных сортов в различных климатических зонах нашей страны с целью подбора эффективных и экономически выгодных биопрепаратов против доминантных вредителей [5-7].

Целью наших исследований было определить биологическую эффективность биоинсектицидов в отношении клопа вредная черепашка (*Eurygaster integriceps Put.*). Изучали влияние препаратов на изменение уровня урожайности и показателей качества зерна озимой пшеницы [8].

Технология возделывания для изучаемых сортов озимой пшеницы Алексеич, Васса и Таня была одинаковая [9]. Неотъемлемой частью технологии возделывания культуры является применение системы защиты сортов озимой пшеницы. Осенью проведено протравление семенного материала фунгицидом Максим Форте, КС с нормой применения 1,5 л/т. В весенний период в фазу кущения, для защиты культуры от болезней и сорных растений, применяли баковую смесь Шанс Стар, СТС 20 г/га и Авантикс 100, КЭ 0,6 л/га совместно с регулятором роста Гумимакс 0,5 л/га и фунгицидом Амистар Экстра 0,8 л/га.

Объектами исследований были биоинсектициды Биослип БВ, Ж и Биослип ВТ, П; сорта Алексеич, Васса и Таня и фитофаг клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps Put.*) отряд Hemiptera, семейство – Scutelleridae.

При изучении эффективности препаратов в посевах сортов Алексеич, Васса, Таня в опытах был контроль (без обработки), три варианта с биоинсектицидами: Биослип БВ, Ж с нормой применения 3,0 л/га, Биослип ВТ, П с нормой применения 3,0 л/га и Биослип БВ, Ж + Биослип ВТ, П с нормой применения 1,5 + 1,5 л/га. Изучаемые препараты применяли трехкратно с

интервалом в 7 дней: в фазы колошения, цветения и в фазу молочной спелости. Химический эталон АлтАльф, КЭ + Актара, ВДГ применяли однократно в фазу цветения.

Обработку посевов проводили по результатам обследований и данных о развитии вредителя. Высокая вредоносность фитофага влияет на формирование и качественные показатели урожая, что создает необходимость изучения применения биоинсектицидов, для снижения численности популяции клопа вредной черепашки.

В соответствии с методиками регистрационных испытаний инсектицидов Долженко В. И. и др., (2009), численность вредителя учитывали до обработки и после обработки препаратами на 3-й и 7-й день [10].

Первое обследование с целью определения численности фитофага в посевах озимой пшеницы проводили перед ее обработкой биоинсектицидами (2020 – 17 мая; 2021 – 22 мая; 2022 – 28 мая) в фазу колошения. Согласно методикам исследования через 3 дня (2020 – 20 мая; 2021 – 25 мая; 2022 – 31 мая) после обработки биоинсектицидами проводили следующий учет численности вредной черепашки.

Расчеты биологической эффективности через 3 и 7 суток после применения препаратов показали, что смесь Биослипа БВ, Ж и Биослипа ВТ, П имеет самую низкую эффективность в отношении вредной черепашки (рисунок 1).

Для защиты посевов озимой пшеницы от клопа вредной черепашки подходит препарат Биослип БВ, Ж, эффективность которого составила после первой обработки на 3-и сутки 53,1–54,4 %, на 7-е – 59,3–59,9 %. Эффективность Биослип ВТ, П колебалась в пределах: на 3-и сутки – 36,6–37,7 %, на 7-е – 43,2–45,0 %, что является недостаточным для контроля вредителя в посевах озимой пшеницы.

После учетов численности через семь дней (2020 – 24 мая; 2021 – 29 мая; 2022 – 4 июня) проводили вторую обработку препаратами Биослип БВ, Ж, Биослип ВТ, П и их смесью, озимая пшеница находилась в фазе цветения. В это

же время в качестве эталона мы применяли смесь инсектицидов АлтАльф, КЭ и Актара, ВДГ с нормами применения 0,1 л/га и 0,06 кг/га.

Следующие учеты численности проводили также на 3-и (2020 – 27 мая; 2021 – 1 июня; 2022 – 7 июня) и 7-е (2020 – 31 мая; 2021 – 5 июня; 2022 – 11 июня) сутки после применения препаратов.

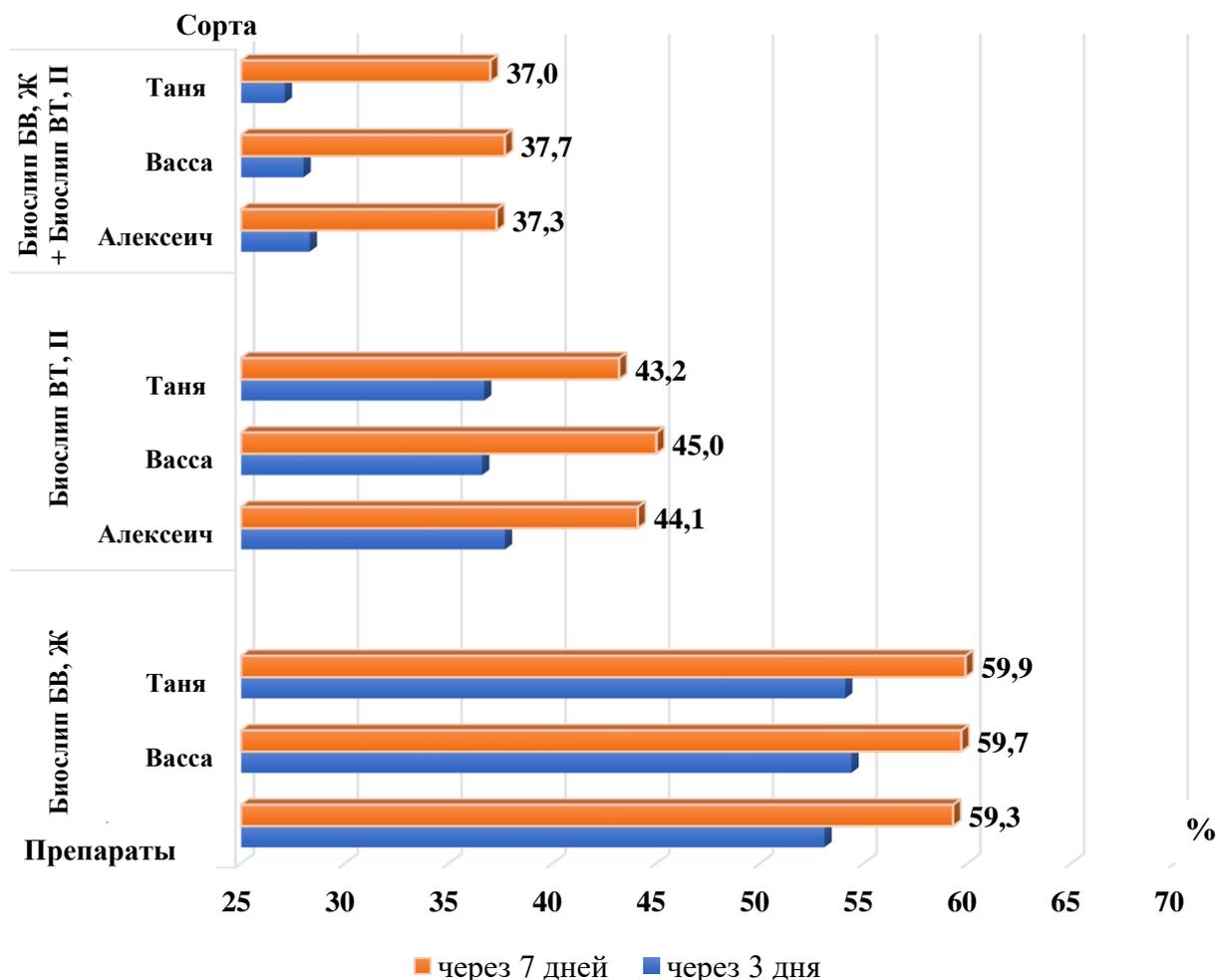


Рисунок 1. Биологическая эффективность биоинсектицидов в фазу колошения против вредной черепашки в агробиоценозе озимой пшеницы (среднее за 2020–2022 гг., %)

При проведении этих учетов были получены результаты, которые отражали те же тенденции, как и при первом применении биопрепаратов в посевах различных сортов.

Расчёт биологической эффективности примененных препаратов показал, что наиболее эффективными на протяжении всех трех лет исследования были химические инсектициды, в среднем в этом варианте она на 3-и и 7-е сутки существенного различия не имела и составляла на 3-и сутки 95,2–95,6 %, на седьмые – 96,4–96,6 % (рисунок 2).

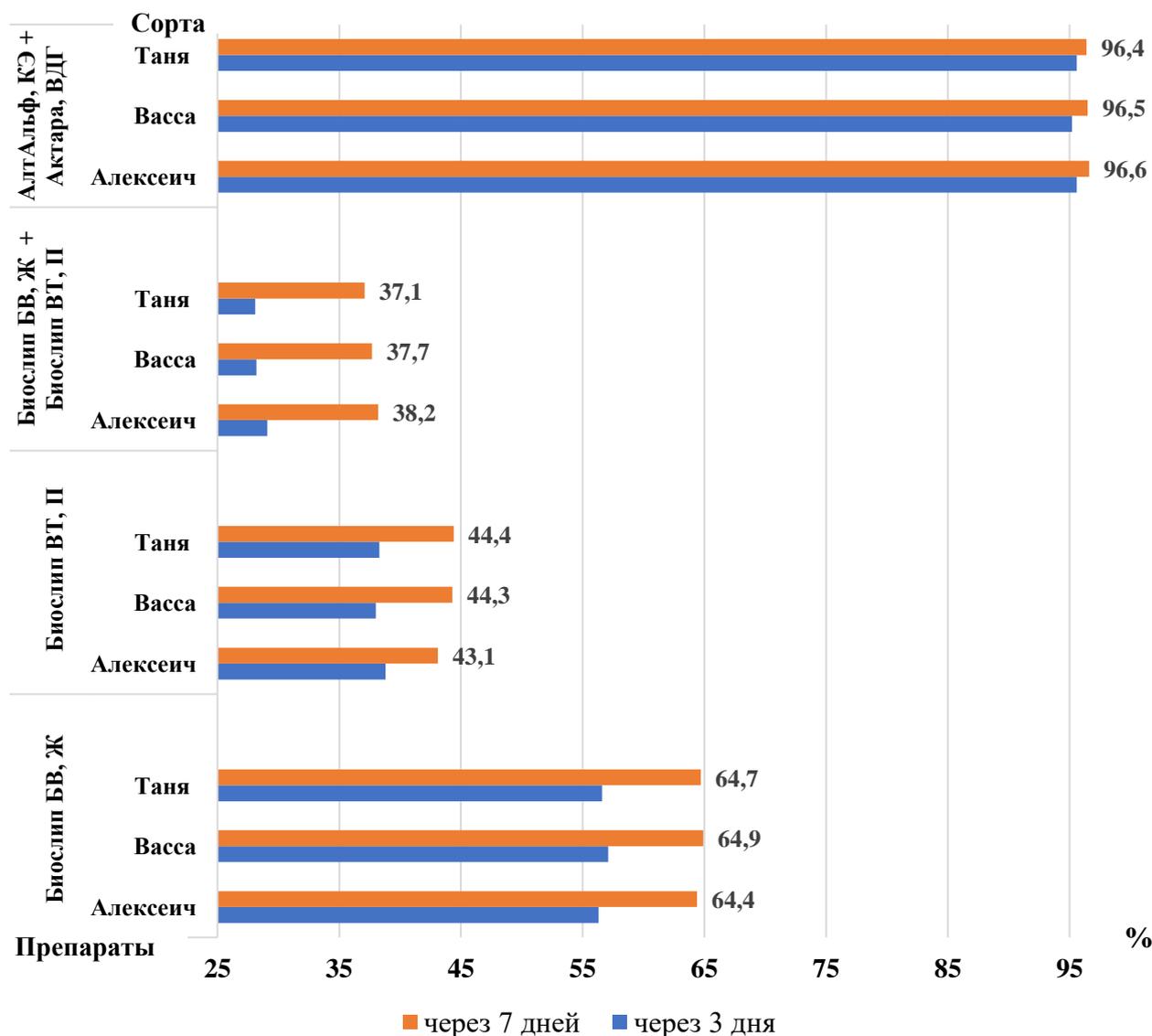


Рисунок 2. Биологическая эффективность препаратов в фазу цветения против вредной черепашки в агробиоценозе озимой пшеницы (среднее за 2020–2022 гг., %)

В вариантах, где мы применяли биоинсектициды, ситуация после второй обработки была следующая: первое – на протяжении всех лет изучения, так же

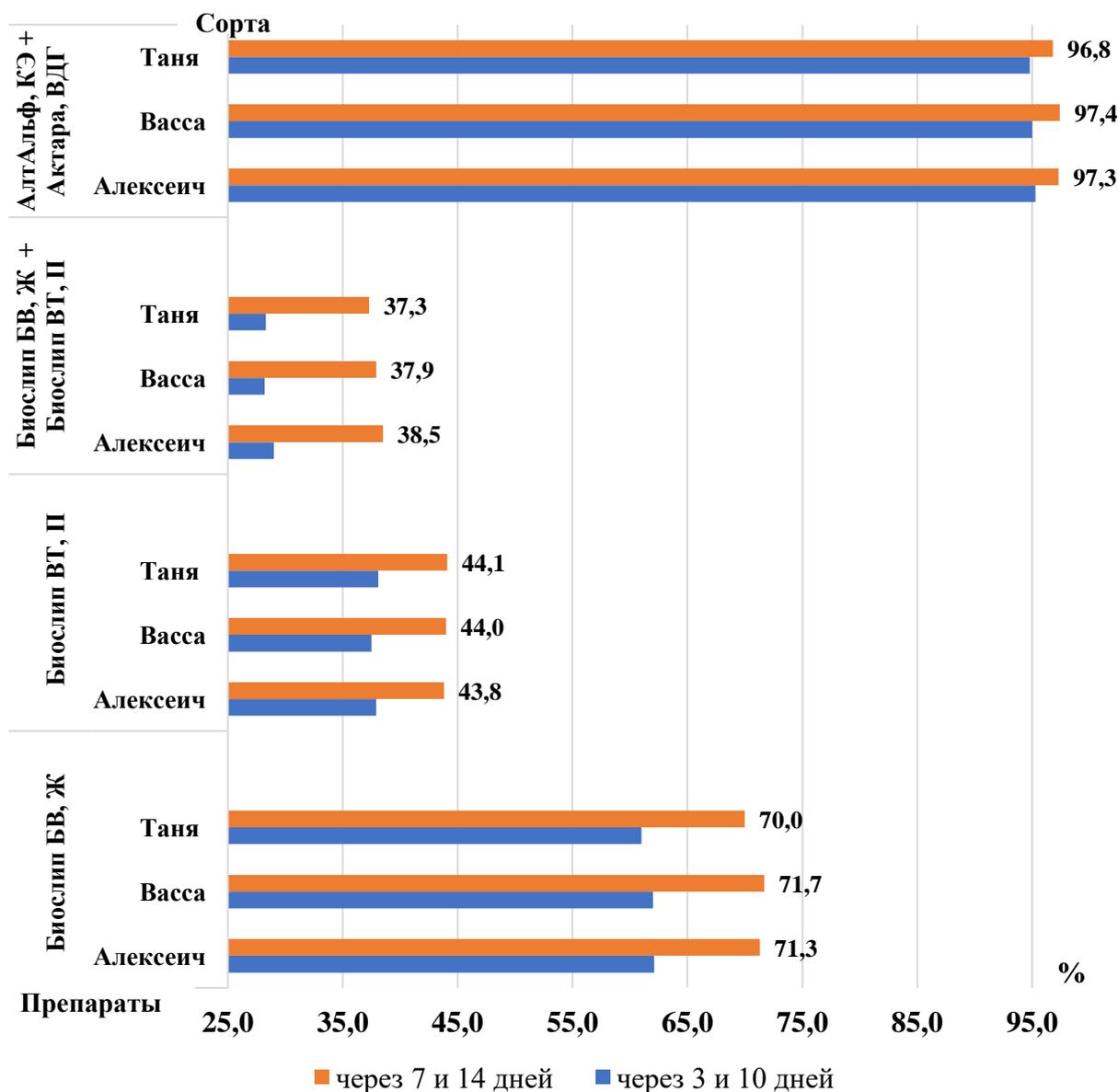
как и после первой, различия в их эффективности в посевах разных сортов не отмечалось; второе – эффективность в варианте со смесью Биослипа БВ, Ж и Биослипа ВТ, П опять оказалась самой низкой в отношении вредной черепашки и была такой же, как и после первой обработки (на 3-и сутки – 28,1–29,1 %, на 7-е – 37,1–38,2 %), эффективность Биослипа ВТ, П опять была в пределах (на 3-и сутки – 38,3–38,8 %, на 7-е – 43,1–44,4 %); третье – эффективность Биослипа БВ, Ж после второй обработки увеличилась по сравнению с первой в 3-и сутки на 3 %, на 7-е – до 5 % и составила 56,3–57,1 % и 64,4–64,9 % соответственно.

Проведя учеты численности через семь дней после второго применения препаратов, проводили третью обработку (2020 – 31 мая; 2021 – 5 июня; 2022 – 11 июня) биоинсектицидами Биослип БВ, Ж, Биослип ВТ, П и их смесью с теми же нормами применения, озимая пшеница к этому моменту была в фазе молочной спелости. Следующие учеты численности проводили также на 3-и (2020 – 3 июня; 2021 – 8 июня; 2022 – 14 июня) и 7-е (2020 – 7 июня; 2021 – 12 июня; 2022 – 18 июня) сутки после внесения биоинсектицидов. Полученные результаты приведены в таблице 3 и приложениях 41–43, они также имеют сходные данные с первой и второй обработкой биопрепаратами в посевах различных сортов.

Учеты, проведенные после третьей обработки, показали, что к фазе молочной спелости численность вредной черепашки в контрольных делянках возрастала, в посевах сорта Васса она на 3-и и 7-е сутки достигала 1,74 экз/м², на сортах Алексеич и Таня – 2,96–2,98 экз/м² и 2,76–2,88 экз/м². В вариантах, где обработку проводили биоинсектицидами, численность вредителя существенно не менялась, в среднем за три года наблюдений в варианте с Биослипом БВ, Ж она увеличивалась на 0,1 экз/м², а в вариантах с Биослипом ВТ, П и смесью Биослипа БВ, Ж с Биослипом ВТ, П оставалась на прежнем уровне в сравнении с предыдущими учетами.

Биологическая эффективность после третьей обработки биоинсектицидами опять увеличилась только в варианте с Биослипом БВ, Ж

и составляла в посевах изучаемых сортов от 70,0 до 71,7 %. Максимальной она была по-прежнему в варианте, где в фазу цветения мы применяли химические инсектициды, и через десять и четырнадцать дней составляла в посевах разных сортов 94,8–95,3 % и 96,8–97,4 % соответственно (рисунок 3).



Примечание: (10)* и (14)* – для варианта с применением химических инсектицидов АлАльф, КЭ и Актара, ВДГ

Рисунок 3. Биологическая эффективность препаратов в фазу молочной спелости зерна против вредной черепашки в агробиоценозе озимой пшеницы (среднее за 2020–2022 гг., %)

Итак установлено, что сортовые особенности не влияют на биологическую эффективность препаратов в опыте, как биологических (Биослип БВ, Ж и Биослип ВТ, П), так и химических (АлтАльф, КЭ и Актара, ВДГ), против клопа вредной черепашки.

Проведенные исследования выявили, что биоинсектицид Биослип БВ, Ж с нормой применения 3 л/га обладает средней эффективностью в отношении клопа вредной черепашки – 59,6–71,0 %. Этот препарат имеет накопительный эффект, к третьей обработке его эффективность возросла (рисунок 4).

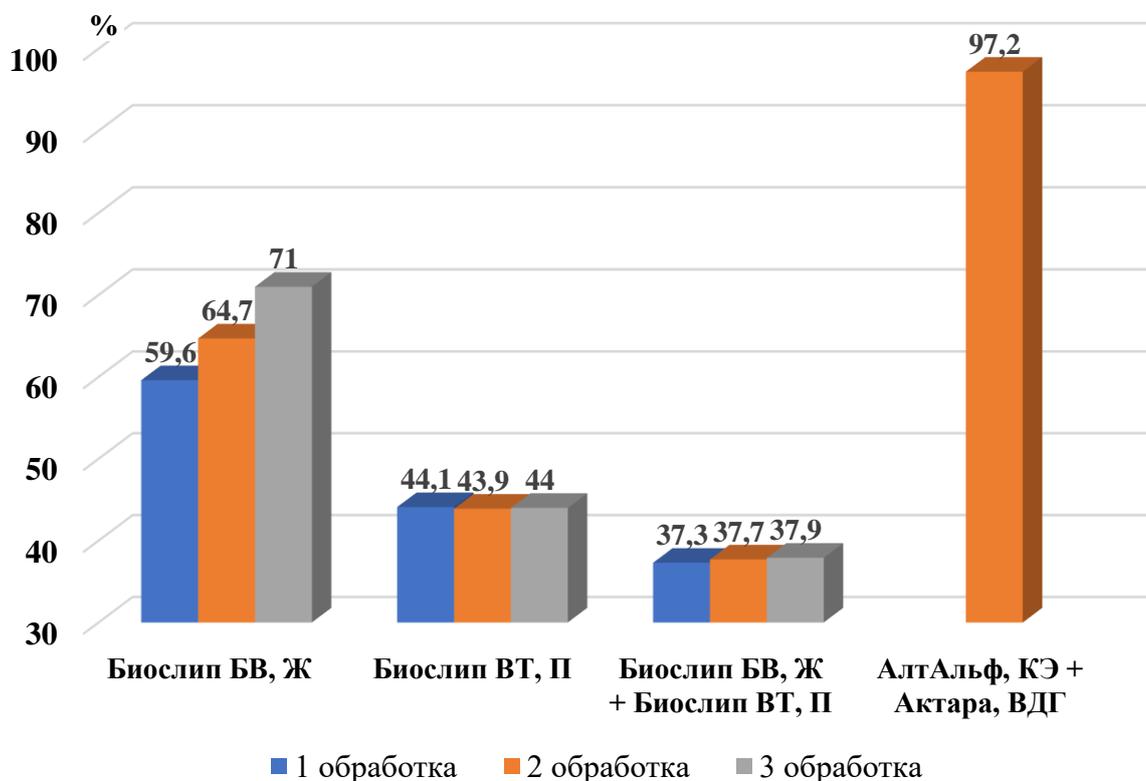


Рисунок 4. Показатели биологической эффективности препаратов в агробиоценозе озимой пшеницы (среднее за 2020–2022 гг., %)

Биопрепарат Биослип ВТ, П с нормой применения 3 л/га, как показали результаты опыта, не подходит для защиты посевов от вредной черепашки, так как его средняя биологическая эффективность во все три обработки (колошение, цветение и молочная спелость) была в пределах 43,9–44,1 %, что недостаточно для контроля численности фитофага в агробиоценозе озимой пшеницы. Еще меньше эффективность (37,3–37,9 %) во все обработки была при

смешивании биоинсектицидов Биослип БВ, Ж и Биослип ВТ, П с нормами применения по 1,5 л/га. Поэтому применение баковой смеси в половинных нормах данных препаратов нецелесообразно, так как она не подавляет рост популяции фитофагов и не ограничивает их вредоносность до экономического порога вредоносности.

Благодаря морфологическим и физиологическим особенностям сорта численность популяции вредителя в агробиоценозах таких сортов изначально до обработки ниже. Поэтому при одной и той же эффективности инсектицида после обработки численность фитофага в посевах устойчивых сортов ниже на 25–33 %. Это создает возможность в посевах устойчивых сортов, в нашем случае Васса, с помощью биоинсектицида Биослип БВ, Ж контролировать численность вредной черепашки на экономически не значимом уровне.

Список литературы:

1. Алехин, В. Т. Проблемы перехода к органическому земледелию / В. Т. Алехин // Защита и карантин растений. 2019. № 3. С. 10-11.

2. Захарова, Н. Н. Устойчивые к вредителям сорта озимой пшеницы как элемент системы экологического земледелия / Н. Н. Захарова, В. С. Хальзов, Н. А. Писчаскина // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар, 20 марта 2017 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, 2017. – С. 474–478.

3. Методы интегрированной защиты яровой и озимой пшеницы от вредных объектов / М. В. Евдакова, М. И. Пенькова, Н. С. Кошелев, В. А. Мальцева // Научный журнал молодых ученых. – 2023. – № 2 (32). – С. 16–19.

4. Остащенко, А. Р. Причины использования биопрепаратов в сельском хозяйстве / А. Р. Остащенко, Ю. А. Бакина // Наука: прошлое, настоящее, будущее : сборник статей Международной научно-практической конференции:

в 3 частях, Пермь, 25 июня 2017 года. – Пермь : Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2017. – Часть 3. – С. 53–55.

5. Разработка агротехнологии безинсектицидного контроля доминантных вредителей озимой пшеницы / В. Я. Исмаилов, Ж. А. Ширинян, М. В. Пушня, А. О. Умарова // Энтузиасты аграрной науки : сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры агрономической химии Кубанского государственного аграрного университета и памяти академика Василия Григорьевича Минеева, Краснодар, 25 апреля 2017 года. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – Т. 18. – С. 253–264.

6. Вилкова, Н. А. Иммуитет растений к вредителям и его роль в биорегуляции агроэкосистем / Н. А. Вилкова, Л. С. Иващенко // Труды Русского энтомологического общества. – 2001. – Т. 72. – С. 129–144.

7. Совершенствование ассортимента средств химической защиты озимой пшеницы от клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) / М. Н. Шорохов, В. И. Долженко, А. И. Силаев // Агрехимия. 2019. № 11. С. 38–47.

8. Глазунова, Н. Н. Мониторинг численности фитофагов в посевах разных сортов озимой пшеницы / Н. Н. Глазунова, А. В. Хомутова, Ю. А. Безгина // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 2(50). – С. 58-64.

9. Ожередова, А. Ю. Определение доз минеральных удобрений для достижения планируемой урожайности сортов озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности : автореферат дис. ... кандидата с.-х. наук / Ожередова, А. Ю. – Ставрополь, 2020. 24 с.

10. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / под ред. В. И. Долженко. – СПб., 2009. – С. 319.

Literature:

1. Alekhine, V. T. Problems of transition to organic farming / V. T. Alekhine // Protection and quarantine of plants. 2019. No. 3. pp. 10-11.

2. Zakharova, N. N. Pest-resistant varieties of winter wheat as an element of the ecological farming system / N. N. Zakharova, V. S. Khalzov, N. A. Pischaskina //

Modern aspects of production and processing of agricultural products : a collection of articles based on the materials of the III scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists dedicated to the 95th anniversary of the Kuban State Agrarian University, Krasnodar, March 20, 2017. – Krasnodar : Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, 2017. – pp. 474-478.

3. Methods of integrated protection of spring and winter wheat from harmful objects / M. V. Evdakova, M. I. Penkova, N. S. Koshelev, V. A. Maltseva // Scientific Journal of Young Scientists. – 2023. – № 2 (32). – Pp. 16-19.

4. Ostashenko, A. R. The reasons for the use of biological products in agriculture / A. R. Ostashenko, Yu. A. Bakina // Science: past, present, future : collection of articles of the International scientific and practical conference: in 3 parts, Perm, June 25 2017. – Perm : Aeterna Limited Liability Company, 2017. – Part 3. – pp. 53-55.

5. Development of agrotechnology for insecticide-free control of dominant pests of winter wheat / V. Ya. Ismailov, J. A. Shirinyan, M. V. Pushnya, A. O. Umarova // Enthusiasts of agricultural science : a collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the Department of Agronomic Chemistry of the Kuban State Agrarian University and the memory of Academician Vasily Grigoryevich Mineev, Krasnodar, April 25, 2017. – Krasnodar : KubGAU, 2017. – vol. 18. – pp. 253-264.

6. Vilkova, N. A. Plant immunity to pests and its role in bioregulation of agroecosystems / N. A. Vilkova, L. S. Ivashchenko // Proceedings of the Russian Entomological Society. – 2001. – Vol. 72. – pp. 129-144.

7. Improvement of the range of chemical protection products for winter wheat from the bug of the harmful turtle (*Eurygaster integriceps* Put.) / M. N. Shorokhov, V. I. Dolzhenko, A. I. Silaev // Agrochemistry. 2019. No. 11. pp. 38-47.

8. Glazunova, N. N. Monitoring the number of phytophages in crops of different varieties of winter wheat / N. N. Glazunova, A.V. Khomutova, Yu. A. Bezgina // Agrarian Bulletin of the North Caucasus. – 2023. – № 2(50). – Pp. 58-64.

9. Ozheredova, A. Y. Determination of doses mineral fertilizers to achieve the planned yield of winter wheat varieties on leached chernozem of the Stavropol upland : abstract of the dis. ... candidate of Agricultural Sciences / Ozheredova, A. Yu. – Stavropol, 2020. 24 p.

10. Methodological guidelines for registration tests of insecticides, acaricides, moluscicides and rodenticides in agriculture / edited by V. I. Dolzhenko. – St. Petersburg, 2009. – p. 319.

© Глазунова Н.Н., Хомутова А.В., Безгина Ю.А., 2024 *International agricultural journal*, 2024, № 1, 93-106

Для цитирования: Глазунова Н.Н., Хомутова А.В., Безгина Ю.А. Эффективность биоинсектицидов против клопа вредной черепашки в посевах разных сортов озимой пшеницы на юге России// *International agricultural journal*. 2024. № 1, 93-106