

УДК 633.11 «324»:632.6/7

UDC 633.11 «324»:632.6/7

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство  
(сельскохозяйственные науки)

General agriculture, crop production (Agricultural sciences)

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ  
ФИТОФАГОВ БИОПЕСТИЦИДАМИ В  
ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ**

**BIOLOGICAL EFFICIENCY OF PROTECTION  
OF WINTER WHEAT FROM PHYTOPAGES  
USING BIOPESTICIDES IN THE SPRING-  
SUMMER PERIOD OF VEGETATION**

Глазунова Наталья Николаевна  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
SPIN-код: 7173-5580, AuthorID: 621892  
Тел.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: GNN2312@gmail.com

Glazunova Nataliya Nikolaevna  
Doctor of Agricultural Sciences, docent  
RSCI SPIN-code: 7173-5580, AuthorID: 621892  
Tel.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: GNN2312@gmail.com

Безгина Юлия Александровна  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
SPIN-код: 1535-9636, AuthorID: 271312  
Тел.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru

Bezgina Yuliya Aleksandrovna  
Candidate of Agricultural Sciences, docent  
RSCI SPIN-code: 1535-9636, AuthorID: 271312  
Tel.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru

Мазницына Любовь Васильевна  
кандидат биологических наук, доцент  
SPIN-код: 8977-8270, AuthorID: 373643  
Тел.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: khzr@yandex.ru

Maznitsyna Lyubov Vasilyevna  
Candidate of Biological Sciences, docent  
RSCI SPIN-code: 8977-8270, AuthorID: 373643  
Tel.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)

Хомутова Анна Владимировна  
аспирант кафедры химии и защиты растений  
Тел.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)  
*ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный  
аграрный университет»  
г. Ставрополь, Россия*

Khomutova Anna Vladimirovna  
postgraduate student department of chemistry and  
plant protection  
Tel.: 8(8652) 35-59-66  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)  
*FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»  
Stavropol, Russia*

Были проведены исследования по изучению биологической экономической эффективности биологических препаратов против вредителей в условиях учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ в посевах озимой пшеницы сорта Юка. Изучали действие трехкратного применения биосектицидов Биослип БВ (жизнеспособные споры штамма *Beauveria bassiana* OPB-09) и Биослип БТ (жизнеспособные споры и термостабильный кристаллический эндотоксин штаммов *B. thuringiensis*). В качестве эталона использовали баковую смесь химических инсектицидов Алт-Альф, КЭ (альфа-циперметрин 100 мл/л) и Актара, ВДГ (тиаметоксам 250 г/кг). Биосектицид Биослип БВ наиболее эффективно подавляет злаковых тлей: средняя биологическая эффективность составила 78,3 %, по отношению к вредной черепашке и пшеничному трипсу эффективность препарата составила 60,3-68,7%. Биосектицид Биослип БТ эффективен от пядицы красногрудой средняя биологическая эффективность составила 84,2%, в отношении других видов - 27,2-44,2 %. Эффективность применения баковой смеси биосектицидов с

The studies were conducted on the biological economic efficiency of biological preparations against pests in the conditions of the training and experimental farm of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education of the Stavropol State Agrarian University in winter wheat crops of the Yuka variety. The effect of triple use of biosecticides Bioslip BV (viable spores of *Beauveria bassiana* OPB-09 strain) and Bioslip BT (viable spores and thermostable crystalline endotoxin of *B. thuringiensis* strains) was studied. A tank mixture of Alt-Alf chemical insecticides, CE (alpha-cypermethrin 100 ml / l) and Actara, VDG (thiamethoxam 250 g / kg) was used as a reference. Bioinsecticide Bioslip BV most effectively suppresses cereal aphids: the average biological effectiveness was 78.3%, in relation to harmful turtle and wheat thrips, the effectiveness of the drug was 60.3-68.7%. Bioinsecticide Bioslip BT is effective against the red-breasted drunkard; the average biological effectiveness was 84.2%, in relation to other species - 27.2-44.2%. The efficiency of using a tank mixture of bioinsecticides with half consumption rates was in the range of 23.3-40.7%. The harmfulness of phytophages

половинными нормами расхода находилась в пределах 23,3-40,7 %. Вредоносность фитофагов в посевах озимой пшеницы велика, урожайность на контроле ниже на 0,556 т/га по сравнению с химической обработкой. Наименьшая разница с хозяйственным эталоном в варианте с трехкратным применением Биослипа БВ 0,09 т/га

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ВРЕДИТЕЛИ, ИНСЕКТИЦИДЫ, БИОИНСЕКТИЦИДЫ, КРАСНОГРУДАЯ ПЬЯВИЦА, ВРЕДНАЯ ЧЕРЕПАШКА, ПШЕНИЧНЫЙ ТРИПС, ХЛЕБНЫЕ ПИЛИЛЬЩИКИ, УРОЖАЙНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

in winter wheat crops is high, the control yield is lower by 0.556 t / ha compared with chemical treatment. The smallest difference with economic etholone in the variant with three times use of Bioslip BV is 0.09 t / ha

Keywords: WINTER WHEAT, PESTS, INSECTICIDES, BIOINSECTICIDES, RED-BREASTED DRUNKARD, HARMFUL BUG, WHEAT THRIPS, BREAD SAWFLIES, PRODUCTIVITY, ECONOMIC EFFICIENCY

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-155-017>

Современное развитие сельскохозяйственного производства отличается особенной интенсивностью, что систематически увеличивает его влияние на окружающую среду за счет особенно интенсивного вовлечения ресурсов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Основной сельскохозяйственной культурой Юга России является озимая пшеница, площадь которой преобладает в структуре посевных площадей и занимает около 58 % общего объема посевных площадей.

На протяжении последних пятнадцати лет в регионе ежегодно обрабатывается свыше 4 миллионов гектар в борьбе с комплексом вредителей озимой пшеницы. Объемы таких обработок в Ставропольском крае составляют около 2 миллионов га. В посевах озимой пшеницы ежегодно встречаются фитофаги, численность которых значительно выше ЭПВ, что создает постоянную опасность для культуры. Причина этого кроется в интенсивном применении химических препаратов, к которым у фитофагов сформировалась резистентность.

В настоящее время вызывает серьезную озабоченность наблюдаемое обострение экологической ситуации. В ВИЗР разработана новая парадигма дальнейшего развития теоретических и практических основ защиты растений, предусматривающая «биоценотический подход к

построению защитных мероприятий, направленных на управление структурно-функциональной организацией агроэкосистем, в том числе консортных систем разных типов».

Одним из динамично развивающихся направлений аграрной науки XXI века является увеличение безопасности сельскохозяйственного производства, нашедшее свое отражение в концепциях адаптивно-ландшафтного и органического земледелия. В связи с этим исследования по применению биоинсектицидов в посевах озимой пшеницы является актуальным.

Цель исследований была разработка системы биологической защиты озимой пшеницы в весенне-летний период вегетации от фитофагов.

Исследования проводились в посевах озимой пшеницы сорта Юка, предшественник озимая пшеница в условиях учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ, которое располагается в районе х. Демино Шпаковского района Ставропольского края. Территория опытного хозяйства относится к зоне умеренного увлажнения, ГТК 1,1-1,3. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный мощный малогумусный тяжелосуглинистый, в пахотном слое которого в период проведения исследований содержалось подвижного фосфора – 17...20 мг/кг, обменного калия – 220...230 мг/кг, подвижной серы – 3...5 мг/кг (по Б.П. Мачигину в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26205-91), N-NO<sub>3</sub> – 16...30 мг/кг (ГОСТ 26951–86), гумуса – 3,8...3,9 % (по И. В. Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91)), pH 5,9...6,1 (ГОСТ 26423-85).

Объектами исследований были следующие виды фитофагов из отрядов: Coleoptera - *Oulema melanopus* L. (сем. Chrysomelidae); Hemiptera - *Eurygaster integriceps* Put., *Eurygaster maura* L., *Eurygaster austriacus* Schr., *Eurygaster testudinarius* L. (сем. Scutelleridae); *Aelia acumunata* L., *Aelia rostrata* L., *Carpocoris fuscispinus* Boh., *Dolycoris baccarum* L. (сем. Pentatomidae); Homoptera *Sitobion avenae* F., *Schizaphis*

*graminum* Rond. (сем. Aphididae); Thysanoptera *Haplothrips tritici* Kurd. (сем. Phloeothripidae); Hymenoptera - *Cephus pygmaeus* L., *Trachelus tabidus* F (сем. Cephidae).

Наблюдения за численностью пьявицы красногрудой и вредной черепашкой и другими хлебными клопами осуществлялась согласно методикам И.Я. Поляков и др., (1984). Учет злаковой тли и ее энтомофагов в агроценозах проводили по общепринятой методике В.В. Косова, И.Я. Полякова (1958). Для учета пшеничного и полосатого трипсов в колосе использовали методику А.И. Дерова (1986). Фенологические наблюдения и оценка количества заселенных стеблей и зараженных личинок пилильщика коллирией проводилась по методикам Л. М. Завертьевой (1975), и Е. В. Ченикаловой (1982).

Осенью семена были протравлены фунгицидом Максим Форте с нормой расхода 1,5 л/т с добавлением иммуномодулятора Зеребро Агро с нормой расхода 0,15 л/т. Весной в фазу «конец кущения начало трубкования» (Стадия ВВСН 29-32) будет проведена обработка гербициды + фунгицид + иммуномодулятор: гербицидами Бен Гур, ВДГ 0,02 кг/га в смеси с граминицидом Ягуар Супер, КЭ – 0,6 л/га + Триагро, КС – 1,0 л/га + Зеребро Агро – 0,1 л/га; в фазу «начало колошения» (Стадия ВВСН 50-52) будет проведена обработка фунгицид + иммуномодулятор: Страйк Форте, КС – 0,6 л/га Зеребро Агро - 0,1 л/га. Инсектициды были внесены согласно схеме опыта.

Для разработки биологической системы защиты озимой пшеницы исследовали бионсектициды производства фирмы BIONOVATIC: «Биослип БВ», Ж содержащего (Количество спор штамма *Beauveria bassiana* ОРВ-09): не менее  $1 \times 10^8$  спор в 1 мл и «Биослип ВТ», П содержащего (жизнеспособные споры и термостабильный кристаллический эндотоксин штаммов *B. thuringiensis*): не менее  $1 \cdot 10^{11}$  КОЕ/г (кристаллов токсина в 1 г.) в сравнении с применением химических

инсектицидов Алт-Альф, КЭ (альфа-циперметрин 100 г/л) и Актара, ВДГ (тиаметоксам 250 г/кг). Определяли биологическую эффективность бионсектицидов и инсектицидов в отношении доминантных видов фитофагов в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Инсектициды применялись согласно схеме опыта таблица 1.

Таблица 1 – Схема опыта, нормы расхода препаратов и сроки их применения в процессе вегетации озимой пшеницы

№	Фаза развития озимой пшеницы					
	Колошение (ВВСН 51-55)		Цветение(ВВСН 57-65)		Молочная спелость ( ВВСН 65-69)	
	Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га	Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га	Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га
1	Контроль (без обработки)	-	-	-	-	-
2	Биослип БВ	3,0	Биослип БВ	3,0	Биослип БВ	3,0
3	Биослип ВТ	3,0	Биослип ВТ	3,0	Биослип ВТ	3,0
4	Биослип БВ + Биослип ВТ	1,5 + 1,5	Биослип БВ + Биослип ВТ	1,5 + 1,5	Биослип БВ + Биослип ВТ	1,5 + 1,5

В опытах был контроль (без обработки) три варианта применения биоинсектицидов в трех кратном применении (21 мая в фазу колошения (ВВСН 51-55); 28 мая в фазу цветения (ВВСН 57-65); 4 июня в фазу молочной спелости (ВВСН 65-69)) и эталон баковая смесь химических инсектицидов в однократном применении (28 мая в фазу цветения (ВВСН 57-65)). Площадь одного варианта составляла 1 га. Повторность опыта трех кратная.

Метод внесения препаратов – наземная обработка самоходным опрыскивателем «ATLANTIQUE 3200» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га согласно схеме опыта.

Уборку урожая озимой пшеницы при влажности зерна 9,5 % проводили методом прямого комбайнирования комбайном New Holland с измельчением соломы.

Обследованием посевов озимой пшеницы в весенне-летний период вегетации начинается с фазы выхода в трубку до полной спелости установлено наличие фитофагов, питание которых связано с формированием генеративных, репродуктивных органов и урожая зерна. Этим определяется высокая степень вредоносности выявленного комплекса вредителей в фазу колошения – в фазу восковой спелости. Наносимые фитофагами повреждения приводят к прямым потерям урожая, способствуют снижению качества. Сложившаяся фитосанитарная ситуация требует проведения защитных мероприятий озимой пшеницы от комплекса вредителей.

Полученные результаты исследований показали, что в агроценозе озимой пшеницы биоинсектицид Биослип БВ наиболее эффективно подавляет злаковых тлей: средняя биологическая эффективность составила 78,3 %, а через 7 дней после третьей обработки она увеличилась до 87 %. По отношению к вредной черепашке и пшеничному трипсу средняя биологическая эффективность препарата составила 60,3-68,7%.

Защита посевов озимой пшеницы биоинсектицидом Биослип БТ от пшеницы красногрудой сопоставима с химической защитой: средняя биологическая эффективность составила 84,2%. Следует отметить низкую эффективность препарата (27,2-44,2 %) против других видов фитофагов.

Применение баковой смеси биоинсектицидов с половинными нормами расхода оказалось не целесообразным. Эффективность совместной обработки находилась в пределах 23,3-40,7 %, что не достаточно для подавления роста популяции фитофагов в посевах озимой пшеницы и ограничения их вредоносности.

Результаты уборки по влиянию биоинсектицидов и инсектицидов на урожайность озимой пшеницы сорта Юка в 2019 году в ФГБОУ ВО СтГАУ учебно-опытная станция представлены в таблице 2.

Итак, как показали результаты уборки 2019 года, вредоносность фитофагов в посевах озимой пшеницы велика, так как урожайность на контроле ниже на 0,556 т/га по сравнению с химической обработкой в фазу цветения.

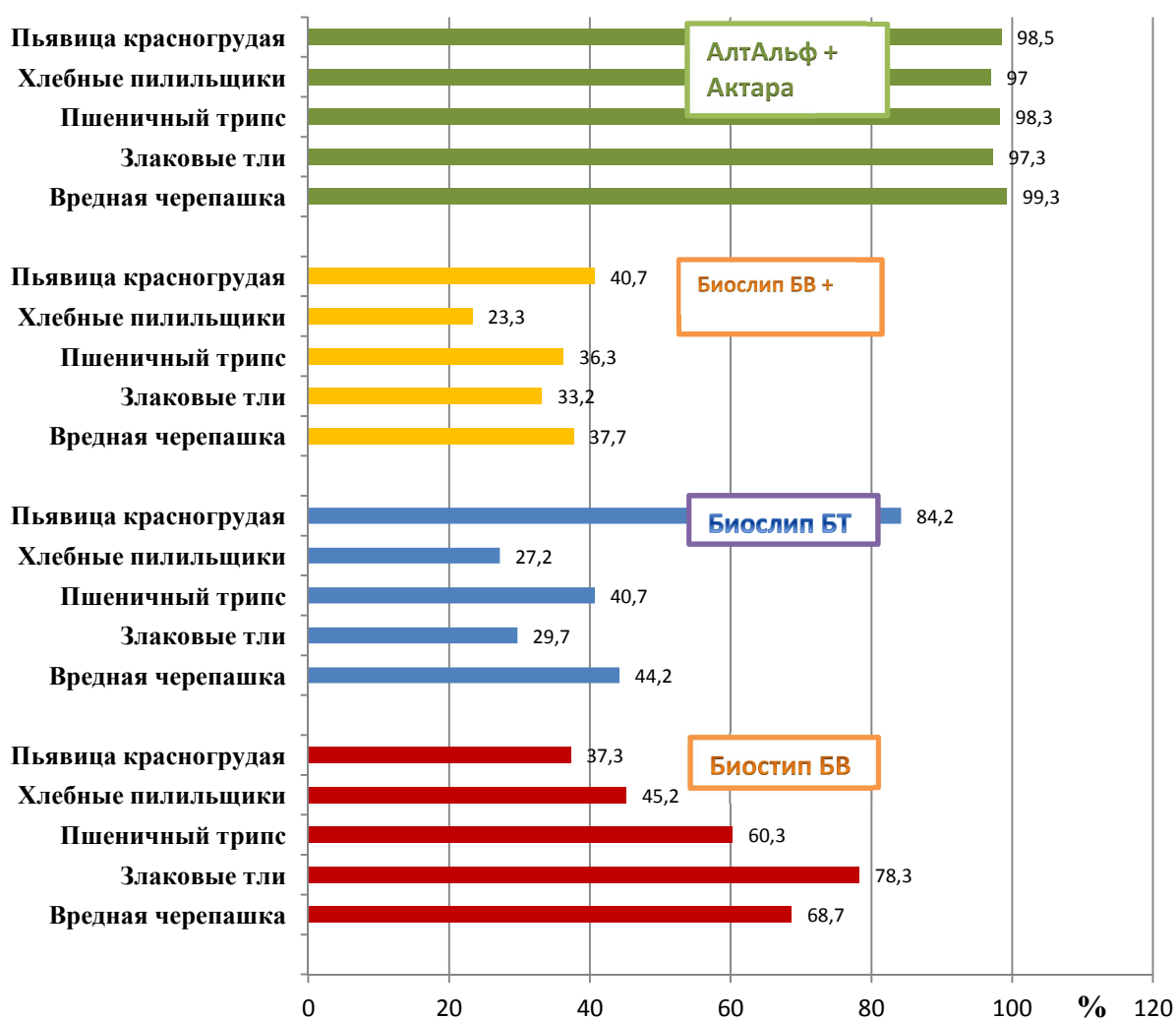


Рисунок – Средняя биологическая эффективность биоинсектицидов и инсектицидов против вредителей в агробиоценозе озимой пшеницы (учебно-опытная станция СтГАУ, сорт Юка среднее за 2018-2019 гг.)

Наименьшая разница с хозяйственным эталоном в варианте с трехкратным применением Биослипа BV 0,09 т/га, на в вариантах с



трехкратным применением препарата Биослип БТ и смеси с половинными его с препаратом Биослип БВ снижение в урожайности составило 0,32-0,42 т/га соответственно.

Результаты уборки показывают, что количество урожая напрямую зависит от эффективности применяемого биоинсектицида, так как наиболее эффективным в период обработок был Биослип БВ, против клопа вредной черепашки, злаковых тлей, пшеничного трипса и хлебных пилильчиков, только в отношении пьявицы красногрудой его эффективность была низкой.

Таблица – 2. Влияние биоинсектицидов и инсектицидов на урожайность озимой пшеницы сорта Юка в ФГБОУ ВО СтГАУ учебно-опытная станция  
(в сравнении с контролем и эталоном)

№	Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка по отношению к контролю, т/га	Разница с хозяйственным эталоном, т/га
1	Контроль (без обработки)	4,0	-	-
2	Биослип БВ	4,47	0,47	- 0,09
3	Биослип БТ	4,24	0,24	- 0,32
4	Биослип БВ + Биослип БТ	4,14	0,14	- 0,42
5	Алт-Альф, КЭ + Актара, ВДГ	4,56	0,56	-

Таким образом, результаты исследований подтвердили эффективность индивидуального подхода к защите озимой пшеницы от разных видов фитофагов. Численность вредителей в период вегетации культуры меняется и зависит от внешних условий среды и биологических особенностей.

При расчете экономической эффективности были получены следующие данные,



Итак, при разработке системы биологической защиты озимой пшеницы в весенне-летний период вегетации от вредителей, на основе полученных результатов, следует, что при защите от пшеницы красногрудой необходимо использовать биоинсектицид Биослип БТ с нормой расхода 3 л/га, в дальнейшем вторую обработку провести через 7-10 дней баковой смесью биоинсектицидов Биослип БВ и Биослип БТ с нормами расхода 3 + 3 л/га, так как в условиях Центрального Предкавказья отмечается нарастание численности комплекса вредителей озимой пшеницы (клоп вредная черепашка, злаковые тли, пшеничный трипс, хлебные пилильщики), и третью обработку проводить через 7-10 дней биоинсектицидом Биослип БВ с нормой расхода 3 л/га.

#### Литература:

1. Безгина Ю.А., Лобейко Ю.А., Колосова О.Ю., Гончаров В.Н., Авдеева В.Н. Стратегии региональной экономико-экологической безопасности // Вестник АПК Ставрополья. 2016. № 3 (23). С. 240-243.
2. Previous Crop - As An Element Of Organic Farming In The Cultivation Of Winter Wheat In The Central Pre Caucasus / Vlasova O. I., Pederieva V. M., Volters I. A., Drepa E. B., Danilets E. A. // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9. Is. 6. Pp. 1272-1276.
3. Influence Of Biological Preparations And Their Metabolites On The Number And Seasonal Dynamics Of Micromycetes In The Ordinary Chernozems Of The Central Ciscaucasia / Tshovrebov V. S., Faizova V. I., Kalugin D. V., Nikiforova A. M., Lysenko V. Ya. // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9. Is. 6. Pp. 1841.
4. Глазунова, Н.Н. Система защиты озимой пшеницы от вредителей и болезней на Юге России (Методические рекомендации). Рекомендовано Министерством сельского хозяйства Ставропольского края / Н.Н. Глазунова, А.П. Шутко, Ю.А. Безгина и др. / под ред. Н.Н. Глазуновой. – Ставрополь : СЕКВОЙЯ, 2018. – 97 с.
5. Глазунова, Н.Н. Совершенствование прогноза численности вредителей и оптимизация зональной системы защиты озимой пшеницы в Центральном Предкавказье : автореф. дис. .... док. с.-х. наук. Санкт-Петербург-Пушкин, 2019. – 40 с.
6. Glazunova, N.N. Protection The Winter Wheat From Pests In The South Of Russia / N.N. Glazunova, Yu.A. Bezgina, L.V. Maznitsyna, E.B. Drepa, D.V. Ustimov // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. – 2018. – Vol. 9. – Is. 4. – Pp. 578–582.
7. Drepa E.B., Golub A.S., Bezgina Ju.A., Donets I.A., Mukhina O.V. Effect of density soil on productivity of winter wheat in terms of area with moderate moisturize // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Т. 8. № 6. С. 805-808.
8. Стамо П.Д., Коваленков В.Г., Кузнецова О.В. Опыт применения биометода на Ставрополье // Защита и карантин растений. 2015. № 3. С. 7-10.

9. Коваленков В.Г., Кузнецова О.В. Опыт научного обоснования и практического применения биологического метода на Ставрополье / Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации материалы Международной научно-практической конференции (г. Краснодар, 11-13 сентября 2018 г.). 2018. С. 491-496.

### References

1. Bezgina Ju.A., Lobejko Ju.A., Kolosova O.Ju., Goncharov V.N., Avdeeva V.N. Strategii regional'noj jekonomiko-jekologicheskoy bezopasnosti // Vestnik APK Stavropol'ja. 2016. № 3 (23). S. 240-243.

2. Previous Crop - As An Element Of Organic Farming In The Cultivation Of Winter Wheat In The Central Pre Caucasus / Vlasova O. I., Pederieva V. M., Volters I. A., Drepa E. B., Danilets E. A. // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9. Is. 6. Pp. 1272-1276.

3. Influence Of Biological Preparations And Their Metabolites On The Number And Seasonal Dynamics Of Micromycetes In The Ordinary Chernozems Of The Central Ciscaucasia / Tshovrebov V. S., Faizova V. I., Kalugin D. V., Nikiforova A. M., Lysenko V. Ya. // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. 2018. Vol. 9. Is. 6. Pp. 1841.

4. Glazunova, N.N. Sistema zashhity ozimoy pshenicy ot vreditelej i boleznej na Juge Rossii (Metodicheskie rekomendacii). Rekomendovano Ministerstvom sel'skogo hozjajstva Stavropol'skogo kraja / N.N. Glazunova, A.P. Shutko, Ju.A. Bezgina i dr. / pod red. N.N. Glazunovoj. – Stavropol' : SEKVOJJa, 2018. – 97 s.

5. Glazunova, N.N. Sovershenstvovanie prognoza chislennosti vreditelej i optimizacija zonal'noj sistemy zashhity ozimoy pshenicy v Central'nom Predkavkaz'e : avtoref. dis. .... dok. s.-h. nauk. Sankt-Peterburg-Pushkin, 2019. – 40 s.

6. Glazunova, N.N. Protection The Winter Wheat From Pests In The South Of Russia / N.N. Glazunova, Yu.A. Bezgina, L.V. Maznitsyna, E.B. Drepa, D.V. Ustimov // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. – 2018. – Vol. 9. – Is. 4. – Pp. 578–582.

7. Drepa E.B., Golub A.S., Bezgina Ju.A., Donets I.A., Mukhina O.V. Effect of density soil on productivity of winter wheat in terms of area with moderate moisturize // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. T. 8. № 6. S. 805-808.

8. Stamo P.D., Kovalenkov V.G., Kuznecova O.V. Opyt primeneniya biometoda na Stavropol'e // Zashhita i karantin rastenij. 2015. № 3. S. 7-10.

9. Kovalenkov V.G., Kuznecova O.V. Opyt nauchnogo obosnovaniya i prakticheskogo primeneniya biologicheskogo metoda na Stavropol'e / Biologicheskaja zashhita rastenij - osnova stabilizacii agrojekosistem. Stanovlenie i perspektivy razvitija organicheskogo zemledelija v Rossijskoj Federacii materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Krasnodar, 11-13 sentjabrja 2018 g.). 2018. S. 491-496.