

УДК 633.11 «324»:632.952:631.559

UDC 633.11 «324»:632.952:631.559

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ  
ПШЕНИЦЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА  
УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ**

**BIOLOGICAL EFFICIENCY OF FUNGICIDES  
IN WINTER WHEAT CROPS AND THEIR  
INFLUENCE ON CROP YIELD**

Безгина Юлия Александровна  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
SPIN-код: 1535-9636, AuthorID: 271312  
доцент кафедры химии и защиты растений  
E-mail: [Juliya.bezgina@mail.ru](mailto:Juliya.bezgina@mail.ru)

Bezgina Yuliya Aleksandrovna  
Candidate of Agricultural Sciences, docent  
SPIN-code: 1535-9636, AuthorID: 271312  
associate Professor of the Department of chemistry and  
plant protection  
E-mail: [Juliya.bezgina@mail.ru](mailto:Juliya.bezgina@mail.ru)

Глазунова Наталья Николаевна  
кандидат биологических наук, доцент  
SPIN-код: 7173-5580, AuthorID: 621892  
доцент кафедры химии и защиты растений  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)

Glazunova Nataliya Nikolaevna  
Candidate of Biological Sciences, docent  
SPIN-code: 7173-5580, AuthorID: 621892  
associate Professor of the Department of chemistry and  
plant protection  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)

Волосова Елена Владимировна  
кандидат биологических наук, доцент  
SPIN-код: 9359-7393, AuthorID: 626331  
доцент кафедры химии и защиты растений  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)

Volosova Elena Vladimirovna  
Candidate of Biological Sciences, docent  
SPIN-code: 9359-7393, AuthorID: 626331  
associate Professor of the Department of chemistry and  
plant protection  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)

Шипуля Анна Николаевна –  
кандидат химических наук, доцент  
SPIN-код: 7655-4850, AuthorID: 481711  
доцент кафедры химии и защиты растений  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)

Shipulya Anna Nikolaevna –  
Candidate of Chemistry Sciences, docent  
SPIN-code: 7655-4850, AuthorID: 481711  
associate Professor of the Department of chemistry and  
plant protection  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)

Пашкова Елена Валентиновна –  
кандидат технических наук, доцент  
SPIN-код: 5311-2770, AuthorID: 621891  
доцент кафедры химии и защиты растений  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)  
*ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный  
аграрный университет». г. Ставрополь, Россия*

Pashkova Elena Valentinovna –  
Candidate of Technical Sciences, docent  
SPIN-code: 5311-2770, AuthorID: 621891  
associate Professor of the Department of chemistry and  
plant protection  
E-mail: [khzr@yandex.ru](mailto:khzr@yandex.ru)  
*FSBEI HE "Stavropol State Agrarian University"  
Stavropol, Russia*

Для производства зерна озимой пшеницы высокого качества необходимо соблюдение технологии выращивания культуры и создавая оптимальных условий для роста и развития растений. Важную роль при этом играют не только агротехнические мероприятия, но и эффективная защита посевов от вредных организмов. Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы за последние годы заметно ухудшилось, однако степень поражения посевов и вредоносность грибных болезней можно значительно снизить, а в отдельных случаях полностью предотвратить путем обработки посевов фунгицидами. Ассортимент фунгицидов ежегодно совершенствуется за счет включения

For the production of high quality winter wheat grain, it is necessary to observe the technology of growing the crop and creating optimal conditions for the growth and development of plants. An important role in it is played not only by agrotechnical measures, but also by effective protection of crops from pests. The phytosanitary state of winter wheat sowings has worsened significantly in recent years, however, the degree of damage to crops and the harmfulness of fungal diseases can be significantly reduced, and in some cases completely prevented by treatment of crops with fungicides. The range of fungicides is improved annually by incorporating more effective and less environmentally hazardous preparations. The research

более эффективных и менее опасных в экологическом отношении препаратов. Исследования направлены на определение оптимальных норм расхода, биологической эффективности новых фунгицидов и оценка их влияния на урожайность озимой пшеницы. В результате установлено, что обработка препаратом Абукус Ультра нормой расхода 1,0 л/га обладает защитными свойствами, но не лечит растения (степень развития 72,2%). Это в дальнейшем приводит к потере в среднем около 0,5 т зерна с га. Фунгицид Аканто Плюс в исследуемых нормах расхода обладает хорошими защитными и искореняющими (лечебными) свойствами и, при снижении нормы расхода, меньшей потери урожая. Таким образом, выбор препарата и его нормы расхода должен базироваться на понимании фитосанитарной ситуации с учетом состояния посевов и агроклиматической обстановки

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, МИКРОМИЦЕТЫ, ФУНГИЦИДЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ

Doi: 10.21515/1990-4665-132-080

is aimed at determining the optimal rates of consumption, the biological effectiveness of new fungicides and assessing their effect on the yield of winter wheat. As a result, it has been established that treatment with Abucus Ultra with a rate of 1.0 l / ha has protective properties, but does not treat plants (72.2%). This further leads to a loss of an average of about 0.5 tons of grain per hectare. Fungicide Akanto Plus in the investigated rates of consumption has good protective and eradicating (healing) properties and with a decrease in the rate of consumption of less loss of yield. Thus, the choice of the preparation and its consumption rate should be based on an understanding of the phytosanitary situation, taking into account the condition of crops and the agroclimatic situation

Keywords: WINTER WHEAT, MICROMYCETES, FUNGICIDES, EFFICIENCY, PRODUCTIVITY

Производство зерна является важнейшей отраслью растениеводства России, и большую значимость на мировом рынке имеет высококачественное продовольственное зерно озимой пшеницы с высоким содержанием белка и клейковины [3, 6]. Для формирования такого зерна необходимо соблюдать технологию выращивания данной культуры создавая ей оптимальные условия для роста и развития, как агротехническими мероприятиями, так и эффективной защитой посевов от вредных организмов [8, 14, 15].

В последние годы в посевах зерновых культур складывается весьма напряженная фитопатологическая ситуация, которая ежегодно из-за изменения агроклиматических условий года характеризуется своими особенностями [1, 2, 11]. Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы за последние годы заметно ухудшилось [9, 12]. К этому приводит сев пшеницы по стерневым предшественникам, наличие падалицы, сорняков, сев в ранние или же слишком поздние сроки, завышение норм высева семян, посев по свежевспаханной почве, а также по минимальной

обработке и других причин [7, 10]. Степень поражения посевов и вредоносность грибных болезней можно значительно снизить, а в отдельных случаях полностью предотвратить путем своевременной и качественной обработки посевов фунгицидами [4, 5].

В настоящее время ассортимент фунгицидов ежегодно совершенствуется включением более эффективных и менее опасных в экологическом отношении препаратов [13].

Исследования проводились на территории учебно-опытной станции ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», в посевах озимой пшеницы сорта Юка, предшественник озимый ячмень. В опыте проводили испытания препаратов Аканто Плюс и Абакус Ультра с целью определения оптимальных норм расхода, биологической эффективности, фитотоксичности и оценка влияния препаратов на урожайность озимой пшеницы в условиях Центрального Предкавказья.

Для проведения исследований разработана схема опыта, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта и нормы расхода препаратов

№	Вариант опыта	Нормы расхода препарата, л/га
1.	Абакус Ультра	1,00
2.	Аканто Плюс	0,60
3.	Аканто Плюс	0,75

Перед внесением фунгицидов в фазу начала колошения было проведено обследование, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Распространенность и степень развития основных листовых грибных заболеваний озимой пшеницы сорта Юка

№	Патогенны	Варианты опыт		
		Абакус Ультра, 1,0 л/га	Аканто Плюс 0,6 л/га	Аканто Плюс 0,75 л/га
1.	<i>Erysiphe graminis</i> Распространенность	Единичные повреждения	20,0	Единичные повреждения
	Степень развития		5,1	
2.	<i>Septoria spp.</i> Распространенность	100	100	100
	Степень развития	9,1	7,4	7,2
3.	<i>Helminthosporium spp.</i> (Пиренофороз) Распространенность	100	100	100
	Степень развития	6,7	4,5	1,0

По результатам обследования проведена обработка фунгицидами, метод внесения – однократная наземная обработка самоходным опрыскивателем «ATLANTIQUE 3200» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га согласно схеме опыта. Площадь одного варианта составляла 0,78 га.

Через три недели в фазу молочной спелости зерна озимой пшеницы проведено обследование с целью изучения влияния применения фунгицидов на распространенность и степень развития грибных заболеваний (таблица 3).

Таблица 3 – Распространенность и степень развития основных листовых грибных заболеваний озимой пшеницы сорта Юка в фазу молочной спелости зерна

№	Патогенны	Варианты опыт		
		Абакус Ультра, 1,0 л/га	Аканто Плюс 0,6 л/га	Аканто Плюс 0,75 л/га
1.	<i>Erysiphe graminis</i> Распространенность	0	0	0
	Степень развития	0	0	0
2.	<i>Septoria spp.</i> Распространенность	100	100	100
	Степень развития	10,4	7,6	7,4
3.	<i>Helminthosporium spp.</i> (Пиренофороз) Распространенность	100	100	100
	Степень развития	13,4	5,1	1,2

Проведенные исследования показали, что в варианте, где в первую обработку применяли Абакус Ультра с нормой расхода 1,0 л/га имеет большее распространение и степень развития по грибным заболеваниям *Septoria spp.*, и *Helminthosporium spp.*

Результаты обследования позволили рассчитать биологическую эффективность защитных мероприятий в посевах озимой пшеницы при обработке различными фунгицидами (таблица 4).

Проведенные исследования показали, что все исследуемые фунгициды в течение 24 дней обладают 100 % биологической эффективностью в отношении мучнистой росы (*Erysiphe graminis*), как по показателю «распространенность заболевания», так и показателю «развитие заболевания».

Таблица 4 – Биологическая эффективность фунгицидов в отношении распространенности и степени развития грибных заболеваний в фазу молочной спелости зерна сорт Юка

№	Патогены	Варианты опыта		
		Абакус Ультра, 1,0 л/га	Аканто Плюс 0,6 л/га	Аканто Плюс 0,75 л/га
1.	<i>Erysiphe graminis</i> Распространенность	100,0	100,0	100,0
	Степень развития	100,0	100,0	100,0
2.	<i>Septoria spp.</i> Распространенность	100,0	100,0	100,0
	Степень развития	85,7	97,3	97,2
3.	<i>Helminthosporium spp.</i> (Пиренофороз) Распространенность	100,0	97,6	98,9
	Степень развития	34,3	86,7	90,0

В отношении септориоза (*Septoria spp.*) по показателю «развития заболевания» фунгицид Аканто Плюс с нормами расхода 0,6-0,75 л/га имеет наибольшую эффективность 97%.

Следует отметить, что фунгицид Аканто Плюс в исследуемых нормах расхода обладает хорошими защитными и искореняющими

(лечебными) свойствами, средняя биологическая эффективность по показателю «развития заболевания» составила от 95,4 до 100 %, а показателю «развития заболевания» - от 95,8 до 96,9 %.

Фунгицид Абакус Ультра с нормой расхода 1,0 л/га обладает защитными свойствами, средняя биологическая эффективность по показателю «развития заболевания» составила 100 %, но слабо подавляет развитие заболеваний, которые уже есть у растений, то есть не лечит, что наглядно показывает второй показатель «степень развития» в среднем он составил по этому варианту 72,2 % (рисунок).

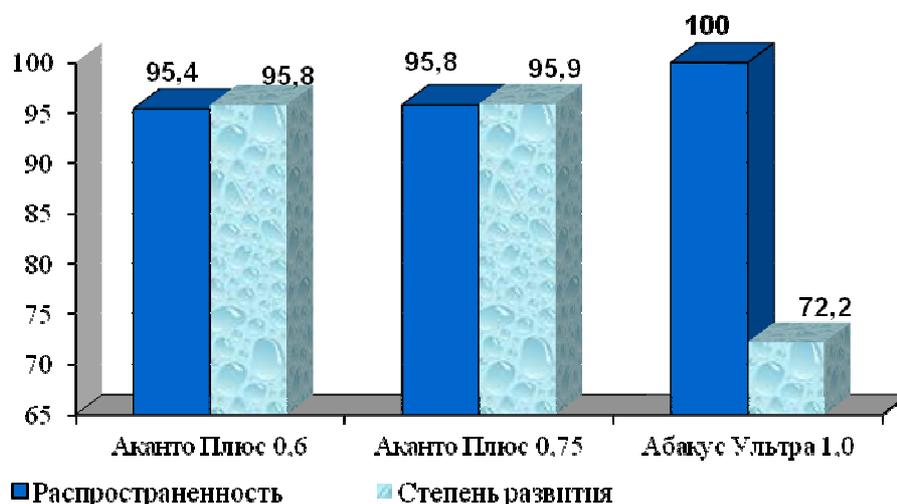


Рисунок – Средняя биологическая эффективность фунгицидов в борьбе с основными грибными заболеваниями озимой пшеницы на сорте Юка

Уборку урожая озимой пшеницы проводили методом прямого комбайнирования с измельчением соломы комбайном New Holland (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние фунгицидов на урожайность озимой пшеницы сорта Юка

№	Вариант опыта нормы расхода препарата	Урожайность уборочная, ц/га (влажность 10,4 %)	Урожайность, ц/га (влажность 14,0%)
1.	Абакус Ультра, 1,0 л/га	53,8	72,4
2.	Аканто Плюс, 0,6 л/га	57,4	76,7
3.	Аканто Плюс, 0,75 л/га	57,9	77,9

По результатам, полученным с препаратом Абакус Ультра мы видим насколько важна качественная защита озимой пшеницы от грибных заболеваний, так как в этом варианте урожайность снизилась на 430-550 кг с каждого гектара.

Установлено, что снижение дозировки фунгицида в первом варианте (Аканто Плюс до 0,6 л/га) сначала способствует снижению биологической эффективности, что в дальнейшем приводит к снижению урожайности на 120 кг с каждого гектара.

Таким образом, на основании полученных урожайных данных, можно сделать вывод о том, что фунгицид Аканто Плюс с нормами расхода 0,6-0,75 л/га обладает более эффективной и пролонгированной защитой от грибной инфекции по сравнению с препаратом Абакус Ультра с нормой расхода 1,0 л/га, что приводит к увеличению урожайности озимой пшеницы на 430-550 кг/га.

Полученные нами результаты свидетельствуют об отличном качестве и успешной защите посевов озимой пшеницы от грибной патогенной микрофлоры фунгицидом Аканто Плюс. Выбор нормы расхода должен базироваться на данных фитосанитарного обследования с целью выявления распространенности и степени развития основных грибных заболеваний на момент внесения фунгицида и прогнозе погоды на ближайшие две недели с целью понимания развития фитосанитарной ситуации в агроценозах озимой пшеницы.

### **Список литературы:**

1. Безгина, Ю.А. Интегрированный подход к подавлению развития патогенных микроорганизмов / Ю.А. Безгина / Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве научно-практ.конф.. 2006. С. 210-214.
2. Безгина, Ю.А. Применение интегрированных приемов защиты растений для получения здорового урожая / Ю.А. Безгина / Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе : матер. 51 научно-метод. конф. «Университетская наука - региону», посвященной 75-летию Ставропольского государственного университета. – Ставрополь, 2006. С. 8-9.

3. Глазунова, Н.Н. Защита озимой пшеницы в Ставропольском крае современными пестицидами / Н.Н. Глазунова / Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современном земледелии : сб. науч. тр. по матер. Междунар. научно-практич. конф. – 2007. С. 75-80.
4. Глазунова, Н.Н. Влияние современных протравителей на развитие патогенов и посевные качества семян озимой пшеницы / Н.Н. Глазунова, Ю.А. Безгина, Л.В. Мазницына, Т.К. Соколова / Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе : сб. науч. ст. по матер. Междунар. научно-практич. конф. – Ставрополь, 2017. С. 40-43.
5. Глазунова, Н.Н. Эффективность двукратного применения фунгицидов на посевах озимой пшеницы / Н.Н. Глазунова, Л.В. Мазницына, Ю.А. Безгина, А.В. Алексеев // Агрехимический вестник. 2013. №1. С. 19-20.
6. Годунова, Е.И. Состояние и пути оптимизации зерновой отрасли Ставрополья / Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова, В.И. Удовыдченко // Земледелие. 2011. №3. С. 8-12.
7. Дрепа, Е.Б. Влияние технологии возделывания на фитосанитарное состояние озимой пшеницы в условиях опытной станции СтГАУ / Е.Б. Дрепа, И.А. Тищенко, Ю.С. Атышкина / В сборнике: Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе. –2016. С. 57-59.
8. Дорожко, Г.Р. Система интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от сорной растительности, вредителей и болезней / Г.Р. Дорожко, В.К. Целовальников, А.П. Шутко // Вестник АПК Ставрополья. 2015. №S2. С. 67-72.
9. Зацепкин, Е.Е. Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы при технологии прямого посева на черноземе выщелоченном / Е.Е. Зацепкин, А.П. Шутко, А.Н. Есаулко // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. №9. С. 25-28.
10. Любая, С.И. Интеграция методов защиты растений для повышения урожайности зерновых культур / С.И. Любая, Ю.А. Безгина / Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современном земледелии : матер. Всерос. научно-практич. конф., посв. 40-летию факультета защиты растений. – Ставрополь, 2004. С. 191-193.
11. Мухина О.В. Устойчивость сортов озимой пшеницы к сосущим вредителям / О.В. Мухина// Защита и карантин растений. 2007. №2. С. 52-53.
12. Тойгильдин, А.Л. Эффективность применения средств защиты растений от болезней при возделывании озимой пшеницы / А.Л. Тойгильдин, Д.Э. Аюпов, И.А. Тойгильдина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. №3 (39). С. 26.
13. Шутко, А.П. Пути экологизации защиты зерновых культур от фитопатогенов / А.П. Шутко / Защита и карантин растений Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2003. С. 88-93.
14. Шутко, А.П. Совершенствование системы мероприятий по защите озимой пшеницы от болезней в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / А.П. Шутко : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Ставрополь, 2000.
15. Шутко, А.П. Экологический мониторинг в защите зерновых культур от фитопатогенов / А.П. Шутко / Актуальные вопросы экологии и природопользования : сб. науч. тр. – Ставрополь, 2014. С. 89-93.

### References

1. Bezgina, Ju.A. Integrirovannyj podhod k podavleniju razvitija patogennyh mikroorganizmov / Ju.A. Bezgina / Problemy jekologii i zashhity rastenij v sel'skom hozjajstve nauchno-prakt.konf.. 2006. S. 210-214.
2. Bezgina, Ju.A. Primenenie integrirovannyh priemov zashhity rastenij dlja poluchenija zdorovogo urozhaja / Ju.A. Bezgina / Problemy razvitija biologii i jekologii na Severnom Kavkaze : mater. 51 nauchno-metod. konf. «Universitetskaja nauka - regionu», posvjashhennoj 75-letiju Stavropol'skogo gosudarstvennogo universiteta. – Stavropol', 2006. S. 8-9.
3. Glazunova, N.N. Zashhita ozimoj pshenicy v Stavropol'skom krae sovremennymi pesticidami / N.N. Glazunova / Integrirovannaja zashhita sel'skohozjajstvennyh kul'tur i fitosanitarnyj monitoring v sovremennom zemledelii : sb. nauch. tr. po mater. Mezhdunar. nauchno-praktich. konf. – 2007. S. 75-80.
4. Glazunova, N.N. Vlijanie sovremennyh protravitelej na razvitie patogenov i posevnye kachestva semjan ozimoj pshenicy / N.N. Glazunova, Ju.A. Bezgina, L.V. Maznicyna, T.K. Sokolova / Fiziko-tehnicheskie problemy sozdaniya novyh tehnologij v agropromyshlennom komplekse : sb. nauch. st. po mater. Mezhdunar. nauchno-praktich. konf. – Stavropol', 2017. S. 40-43.
5. Glazunova, N.N. Jeffektivnost' dvukratnogo primenenija fungicidov na posevah ozimoj pshenicy / N.N. Glazunova, L.V. Maznicyna, Ju.A. Bezgina, A.V. Alekseev // Agrohimicheskij vestnik. 2013. №1. S. 19-20.
6. Godunova, E.I. Sostojanie i puti optimizacii zernovoj otrasli Stavropol'ja / E.I. Godunova, L.I. Zhelnakova, V.I. Udovydchenko // Zemledelie. 2011. №3. S. 8-12.
7. Drepa, E.B. Vlijanie tehnologii vzdelyvanija na fitosanitarnoe sostojanie ozimoj pshenicy v uslovijah opytnoj stancii StGAU / E.B. Drepa, I.A. Tishhenko, Ju.S. Atyshkina / V sbornike: Sovremennye resursosberegajushhie innovacionnye tehnologii vzdelyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur v Severo-Kavkazskom federal'nom okruge. –2016. S. 57-59.
8. Dorozhko, G.R. Sistema integrirovannoj zashhity sel'skohozjajstvennyh kul'tur ot sornoj rastitel'nosti, vreditelej i boleznej / G.R. Dorozhko, V.K. Celoval'nikov, A.P. Shutko // Vestnik APK Stavropol'ja. 2015. №S2. S. 67-72.
9. Zashhepkin, E.E. Fitosanitarnoe sostojanie posevov ozimoj pshenicy pri tehnologii prjamogo poseva na chernozeme vyshhelochennom / E.E. Zashhepkin, A.P. Shutko, A.N. Esaulko // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2015. T. 29. №9. S. 25-28.

10. Ljubaja, S.I. Integracija metodov zashhity rastenij dlja povyshenija urozhajnosti zernovyh kul'tur / S.I. Ljubaja, Ju.A. Bezgina / Integrirovannaja zashhita sel'skohozjajstvennyh kul'tur i fitosanitarnyj monitoring v sovremennom zemledelii : mater. Vseros. nauchno-praktich. konf., posv. 40-letiju fakul'teta zashhity rastenij. – Stavropol', 2004. S. 191-193.

11. Muhina O.V. Ustojchivost' sortov ozimoj pshenicy k sosushhim vrediteljam / O.V. Muhina// Zashhita i karantin rastenij. 2007. №2. S. 52-53.

12. Tojgil'din, A.L. Jeffektivnost' primenenija sredstv zashhity rastenij ot boleznij pri vzdelyvanii ozimoj pshenicy / A.L. Tojgil'din, D.Je. Ajupov, I.A. Tojgil'dina // Vestnik Ul'janovskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2017. №3 (39). S. 26.

13. Shutko, A.P. Puti jekologizacii zashhity zernovyh kul'tur ot fitopatogenov / A.P. Shutko / Zashhita i karantin rastenij Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Stavropol', 2003. S. 88-93.

14. Shutko, A.P. Sovershenstvovanie sistemy meroprijatij po zashhite ozimoj pshenicy ot boleznij v zone neustojchivogo uvlazhnenija Stavropol'skogo kraja / A.P. Shutko : dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk. – Stavropol', 2000.

15. Shutko, A.P. Jekologicheskij monitoring v zashhite zernovyh kul'tur ot fitopatogenov / A.P. Shutko / Aktual'nye voprosy jekologii i prirodopol'zovanija : sb. nauch. tr. – Stavropol', 2014. S. 89-93.