

УДК 632.8

UDC 632.8

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture, crop production

**ИННОВАЦИОННЫЕ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ
БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ АГРОПРИЁМЫ
ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ
КУЛЬТУР**

**INNOVATIVE RESOURCE-SAVING
BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL
PRACTICES OF GROWING CEREAL CROPS**

Котляров Денис Владимирович
д.с-х.н., РИНЦ SPIN-код: 2928-5639
denis.kotlyarov@rambler.ru
*Кубанские агротехнологии,
Краснодар, Россия*

Kotlyarov Denis Vladimirovich
Dr.Sci.Agr., RSCI SPIN-code: 2928-5639
denis.kotlyarov@rambler.ru
*MIP LLC «Kuban agrotechnologies»,
Krasnodar, Russia*

Котляров Владимир Владиславович
д. с-х. н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 5905-0474
vladimir.v.kotlyarov@rambler.ru

Kotlyarov Vladimir Vladislavovich
Dr.Sci.Agr., professor,
RSCI SPIN-code: 5905-0474
vladimir.v.kotlyarov@rambler.ru

Доценко Клавдия Александровна
к.б.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 9150-6857
klavdia.dotzenko@yandex.ru
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Dotsenko Klavdia Alexandrovna
Cand.Biol.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-code: 9150-6857
klavdia.dotzenko@yandex.ru
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Современные ресурсосберегающие технологии, такие как No-Till, приводят к росту численности популяций возбудителей болезней в почве и увеличению частоты внесения химических средств защиты растений. Производство биопрепаратов непосредственно в хозяйствах, а также использование других малоопасных агроприемов, среди которых способы снижения гербицидов из группы глифосатов, является эффективным способом решения этих проблем. Такие мероприятия позволяют снизить себестоимость, уменьшить количество применяемых средств защиты растений. Применение баковой смеси *Bacillus subtilis* + Крокус оказалось весьма действенным при обработке семян пшеницы. Эффективна так же биологическая защита против корневой гнили посевов зерновых колосовых культур путем их обработки баковой смесью Крокус и *Pseudomonas fluorescens*. Данная обработка не только снижает инфицирование растений корневой гнилью, но и развивает их биометрические характеристики, количество хлорофилла в растениях в фазе кущения. Для снижения вероятности эпифитотий и эпизоотий в агробиоценозах необходимо проводить дополнительно к ранневесенней обработке внесение комплекса биопрепаратов: (что в условиях No-Till можно осуществлять одновременно с введением глифосатов). В ряде областей России применен инновационный метод усиления действия глифосатов в данной технологии. Он базируется на внесении в баковую смесь препарата Крокус глифосат, которая

Modern precision agricultural technologies such as No-Till lead to increasing of pathogens populations in the soil and frequency of application of chemical plant protection products. The production of biological agents directly in the farms, as well as the use of other low-risk agro-practices, among which methods for reducing herbicides from the group of glyphosates, is an effective way to resolve these problems. Such operations can reduce the cost of production and reduce the number of applied plant protection products. The use of the tank mixture *Bacillus subtilis* + complex aminoamides was very effective in the treatment of wheat seeds. Biological protection against root rot of crops of cereal crops by their treatment with Crocus and *Pseudomonas fluorescens* tank mixture is also effective. This treatment not only reduces the infection of plants with root rot, but also develops their biometric characteristics, the amount of chlorophyll in plants in the tillering stage. To reduce the likelihood of epiphytoty and epizootic diseases in agrobiocenoses, it is necessary to introduce, in addition to early spring treatment, the application of biological agents' complex: (which can be carried out simultaneously with the addition of glyphosates under the No-Till conditions) *Trichoderma viride*. In a number of regions of Russia, an innovative method of enhancing the action of glyphosates in this technology has been applied. It is based on the introduction of the drug Crocus glyphosate into the tank mixture, which accelerates the penetration of glyphosate and its transport through the phloem to the root system. In this case, predominantly violated chiquimous (phenolic) exchange. Experiments

ускоряет проникание глифосата и его транспорт по флоэме к корневой системе. В данном случае в преимущественной степени нарушается шикиматный (фенольный) обмен. Эксперименты показали, что использование этого способа эффективно и приводит к изменению концентрации ароматических аминокислот (фенилаланина и тирозина), их количество резко снижается по сравнению с эталоном на 7-й день после обработки растений этой баковой смесью

Ключевые слова: *TRICHODERMA VIRIDE*, *BACILLUS SUBTILIS*, *PSEUDOMONAS FLUORESCENS*, ПРЕПАРАТ КРОКУС, ГЛИФОСАТЫ

have shown that the use of this method effective and leads to a change in the concentration of aromatic amino acids (phenylalanine and tyrosine), their number drops sharply compared with the benchmark on the 7th day after the plants are treated with this tank mixture

Keywords: *TRICHODERMA VIRIDE*, *BACILLUS SUBTILIS*, *PSEUDOMONAS FLUORESCENS*, KROKUS, GLYPHOSATES

Doi: 10.21515/1990-4665-150-017

Актуальные ресурсосберегающие технологии приводят к росту численности популяций возбудителей болезней в почве [1] и повышению частоты внесения химических средств защиты растений [2, 3]. Наиболее эффективным средством для решения этих задач является использование биотехнологий [1, 4], в том числе на основе производства биопрепаратов непосредственно в хозяйствах [5] и других малоопасных агроприемов, среди которых способы снижения гербицидов из группы глифосатов [6]. Такие мероприятия позволяют снизить себестоимость, уменьшить количество вносимых пестицидов (на примере Агрохолдинга «Степь»): фунгицидов на 70%, инсектицидов на 90–95% [7], а в отдельных случаях (на примере ООО «Кавказ» станицы Советской Ставропольского края) – гербицидов на 30–40%, фунгицидов на 85–95%, а инсектицидов на 95–98%.

Методика экспериментов. Опыты были выполнены в 2009–2016 гг. в Краснодарском крае и Ростовской области на озимой пшенице (на базе КубГАУ и ООО МИП «Кубанские агротехнологии»). Производственные испытания были проведены в 2014–2016 гг. в ООО «Кавказ» станицы Советской Ставропольского края на озимом ячмене в условиях No-Till (на базе ООО МИП «Кубанские агротехнологии»), в 2013–2016 гг. Волгоградской области в ОПХ «Камышинское», Камышинского района

(на базе ООО МИП «Кубанские агротехнологии» и ООО «Агронова»), в 2014–2016 гг. на яровой пшенице и озимой ржи в Курганской области, озимой тритикале в Башкирии (на базе ООО «Планета»).

Вегетационные опыты были выполнены в Центре искусственного климата КубГАУ, полевые и лабораторные эксперименты на базе кафедры физиологии и биохимии растений.

В качестве объектов исследования были использованы сорта пшеницы: яровой – Омская 36 и озимой – Таня, а также препарат Крокус и биопрепараты.

В южных регионах России наблюдалась засуха в конце июля до октября 2009–2011 гг. Отмечалась дождливая и прохладная погода в период вегетации в Курганской области Зауралья (2014 и 2015 гг.), а в августе–сентябре 2016 г. стояла теплая с засухой.

Результаты экспериментов. Известно, что один способ редко приводит к увеличению урожайности, за исключением преобладающего влияния одного из факторов, который устанавливает продуктивность агробиоценозов [8]. Обычно для осуществления наибольшей продуктивности важно задействовать совокупность мероприятий, в том числе использование биопрепаратов. Поэтому нами предложена системность в применении агробитехнологий, что выражается в следующих мероприятиях: обработка растительных остатков биопрепаратами, биологизированное протравливание семян в баковой смеси с аминокислотным комплексом (продукт ООО МИП «Кубанские агротехнологии»), ранняя весенняя обработка посевов биопрепаратами обычно в смеси с аминокислотным комплексом, 1–2 кратная обработка комплексом биопрепаратов для угнетения возбудителей вредителей и болезней.

Данные лабораторных исследований показали, что использование баковой смеси *Bacillus subtilis* + Крокус (комплекс аминокислот) оказалось весьма действенным при обработке семян пшеницы (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние обработки семян (протравливанием) пшеницы *Bacillus subtilis* + Крокус на биометрические показатели проростков яровой пшеницы сорта Омская-36 (лабораторные опыты, 2014–2015)

Вариант обработки семян	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>B. subtilis</i> + Крокус	Фунгицид	Контроль
Средняя длина корня, см	12,1	14	11,2	10,6
Прибавка к контролю, см	+1,5	+3,4	+0,6	-
НСР ₀₅	0,6			
Средняя длина ростка, см	8,2	9,1	7,3	8
Прибавка к контролю, см	+0,2	+1,1	- 0,7	-
НСР ₀₅	0,5			

Это достоверно подтвердилось и в производственном исследовании, примененном в ООО «Гелиос» Ростовской области, где посеы по традиционному способу протравливания семян (на основе противогрибковых препаратов) сильно уступили как по иммунологической характеристике, так и по скорости роста и развития растений озимой пшеницы (рисунок 1). Установлено, что на развитие корневой гнили воздействует семенная инфекция наряду зараженными растительными остатками [8], поэтому действенной стала биологическая защита против корневой гнили посевов зерновых колосовых культур посредством их обработки баковой смесью препарата Крокус и *Pseudomonas fluorescens* (таблица 2, рисунок 1).

Таблица 2 – Иммунологическая характеристика растений спустя 10 дней после обработки полей озимой пшеницы сорта Таня баковой смесью препарата Крокус и *Pseudomonas fluorescens* (полевые опыты, 2015–2016)

Вариант	Пораженность растений корневой гнилью, %	
	Развитие болезни	Распространенность болезни
Контроль	40–50	85–95
Крокус + <i>P. fluorescens</i>	2–5	7–10
Крокус + фунгицид	4–9	9–12
Фитолавин + фунгицид	2–7	10–12



Рисунок 1 – Результат обработки семян озимой пшеницы *Bacillus subtilis* + Крокус по сравнению с традиционным способом (ООО «Гелиос», Ростовской области, 2017)

В результате полевых исследований выявлено, что данная обработка не только снижает инфицирование растений корневой гнилью, но и развивает их биометрические характеристики, количество хлорофилла в растениях в фазе кущения (таблица 3).

Таблица 3 – Биометрические характеристики и содержание пигментов в листьях растений посевов озимой пшеницы сорта Таня после обработки баковой смесью препаратов Крокус + *Pseudomonas fluorescens* (полевые опыты, фаза кущения, 2015–2016)

Вариант	Высота растений, см	Длина корня, см	Кустистость, число стеблей/растение	Содержание пигментов, мг/дм ²
Контроль	7,5	6,3	1,7	4,5
Крокус + <i>P. fluorescens</i>	10,3	10,1	3,2	5,8
Крокус + фунгицид	9,1	8,8	2,7	5,3
Фитолавин + фунгицид	7,6	6,9	2,3	5,1
НСР ₀₅	0,7	0,8	0,2	0,4

При этом наблюдалось высокое повышение урожайности варианта с обработкой биологизированной баковой смесью по сравнению с другими опытными вариантами (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность зерна озимой пшеницы сорта Таня под действием обработки баковой смесью Крокус + *Pseudomonas fluorescens* (полевые опыты, 2015–2016)

Вариант	2015		2016	
	Урожайность зерна, ц/га			
	среднее	прибавка к контролю	среднее	прибавка к контролю
Контроль	5,1	-	4,7	-
Крокус + <i>P. fluorescens</i>	6,9	+1,8	6,7	+2
Крокус + фунгицид	6,7	+1,6	6,6	+1,9
Фитолавин + фунгицид	6,3	+1,2	6,1	+1,4
НСР ₀₅	0,3		0,2	

Производственный контроль выявил, что использование данного способа биологической защиты растений в некоторых регионах России эффективно. Было обнаружено, что он стабильно обеспечивает значимое увеличение урожайности зерна многих зерновых колосовых культур (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика урожайности зерна колосовых культур (т/га), использующих комплексные продукты ООО МИП «Кубанские агротехнологии» (в скобках прибавка к среднерайонному показателю)

Хозяйство, регион	Культура	2016	2017	2018
ООО «Скиф» Краснодарский край	Озимая пшеница	6,7 (+0,8)	8 (+0,5)	7,3 (+1,7)
ООО «Кавказ» Ставропольский край	Озимый ячмень	4,1 (+0,5)	4,1 (+0,3)	4,5 (+1,5)
ООО «Гелиос» Ростовская область	Озимая пшеница	6 (+1,5)	7 (+1)	4,5 (+1)
КФХ «Юровских» Курганская область	Озимая пшеница	4,2 (+ 2)	4,6 (+0,7)	3,1 (+0,9)
ИП КФХ «Суслов» Курганская область	Яровая пшеница	3,2 (+1,4)	3,6 (+ 1,2)	3.0 (+1,2)
СПК «Искра» (Башкирия)	Озимая пшеница	-	4,5 (+2)	4,1-4,7 (+1)

Экономический анализ показал, что при комплексном применении биопрепаратов и аминокислот, кардинально увеличились их показатели. При этом более чем в 5 раз повысилась прибыльность по сравнению с контролем. Комплексное использование аминокислот и биопрепаратов

способствовало превышению прибыли в 3,6 раза относительно варианта применения Фитолавина и фунгицида в баковой смеси (таблица 6).

Таблица 6 – Влияние обработки посевов озимой пшеницы сорта Таня баковой смесью Крокус + *Pseudomonas fluorescens* на экономические показатели

Экономические показатели	Контроль	Крокус + <i>Pseudomonas fluorescens</i>	Крокус + фунгицид	Фитолавин + фунгицид
Урожайность, т с 1 га	4.9	6.8	6.65	6.2
Цена реализации, ¢	8500			
Общая стоимость продукции, ¢	41650	57800	56525	52700
Стоимость препарата на 1 га, ¢	-	180	720	1600
Себестоимость 1 га, ¢	37900	38080	38320	39200
Окупаемость дополнительных затрат на 1 га, ¢	-	88.7	20.1	6.1
Прибыль с 1 га, ¢	3750	19720	18205	13500

Для уменьшения возможности появления эпифитотий и эпизоотий в агроценозах рекомендуется вносить совместно с обработкой ранней весной параллельно с обработками гербицидами или листовыми подкормками комплекс биопрепаратов на основе *Trichoderma viride* против возбудителей заболеваний.

Учитывая высокое количество инфекции на растительных остатках, требуется заполнить их супрессивной микрофлорой, совместно с внесением глифосатов в фоне No-Till. Поэтому использовалось сочетание микробиологических препаратов на основе *Trichoderma viride*. По данным производственных исследований обнаружена значимая эффективность этого агроприема (таблица 7).

Таблица 7 – Урожайность зерна озимой пшеницы в производственных испытаниях после обработки стерневых остатков комплексом биопрепаратов

Сельскохозяйственное предприятие	Урожайность зерна, ц/га	
	с обработкой	без обработки
ОПХ «Березанское» (2014)	58	53
ОПХ «Камышинское» (2016)	41	28
ООО «Кавказ» (2017)	43	38

При этом, обнаружено не только уменьшение численности фитопатогенных микроорганизмов, но и увеличение состава полезной микрофлоры. Количественная и качественная оценка на наличие *Azotobacter chroococcum* и *Trichoderma viride* а также других микроорганизмов показала их количественное увеличение в почве после обработки микробиологическими препаратами (таблица 8).

Таблица 8 – Влияние обработки растительных остатков биопрепаратами на наличие в почве супрессивной микрофлоры (Агрохолдинг «Степь», 2014–2015)

Наличие супрессивной микрофлоры, КОЕ/г		Наличие патогенной микрофлоры, КОЕ/г	
Без биопрепаратов	С использованием биопрепаратов	Без биопрепаратов	С использованием биопрепаратов
Триходерма 0	Триходерма 5–7	Фузариум 0,7–1,8	Фузариум до 0,3
Пеницилиум 2–5	Пеницилиум 2–5	Альтернария 0,8–5,3	Альтернария до 0,4
Цефалоспориум до 1	Цефалоспориум 2–4	Ризоктония 0,1–0,7	Ризоктония 0–0,1
Азотобактер <10	Азотобактер 3×10^4	Кладоспориум 1,1–2,7	Кладоспориум до 1

Глифосаты широко используются в современном земледелии [9]. Целесообразно уменьшать нормы их расхода и увеличивать производительность действия данных гербицидов. Во многих областях России в последнее время широко используют подготовленный нами инновационный метод ускорения действия глифосатов

Он базируется на внесении в баковую смесь препарата Крокус глифосат, которая ускоряет проникание глифосата и его транспорт по флоэме к корневой системе. При этом в преимущественной степени нарушается шикиматный (фенольный) обмен. В результате исследований было выявлено, что при обработке растений баковой смесью: Раундап (1 л/га) + аммиачная селитра (2 кг/га) + Крокус глифосат (11 г/га) происходит уменьшение концентрации ароматических аминокислот: фенилаланина и тирозина в сравнении с эталоном уже на 7-й день после обработки.

Причем, добавление в эту смесь предшественника ауксина еще быстрее снижает концентрацию фенолов (рисунок 2).

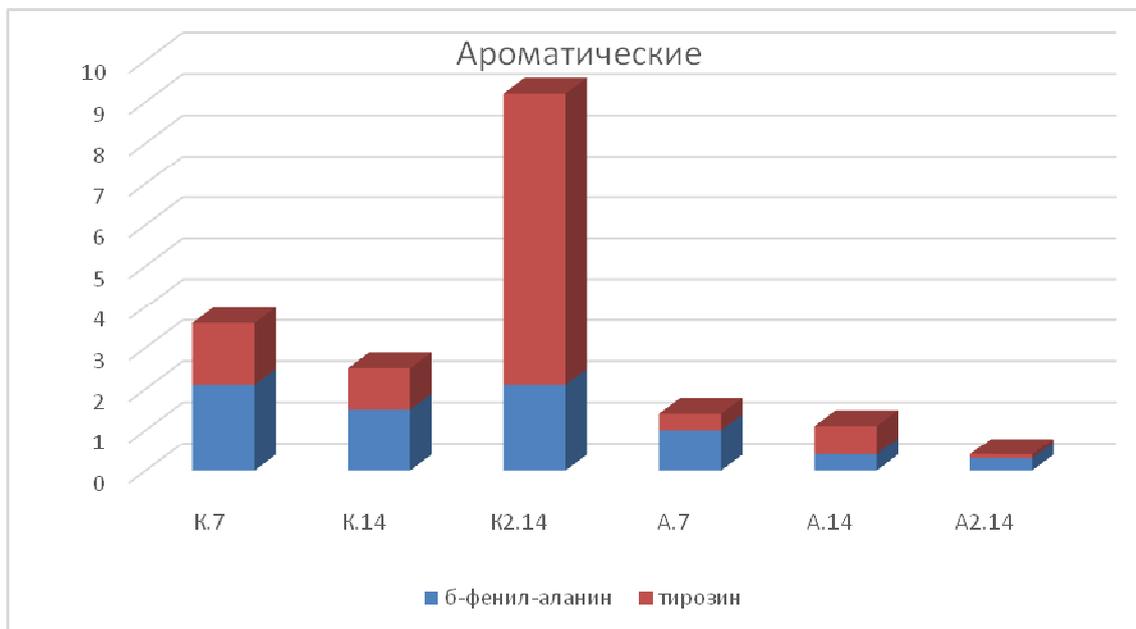


Рисунок 2 – Изменение содержания фенилаланина и тирозина при обработке растений баковой смесью

Раундап (1 л/га) + аммиачная селитра (2 кг/га) + Крокус глифосат (11 г/га), где:
 к 7 – эталон на 7 день (раундап с нормой расхода 3 л/га);
 к 14 – эталон на 14 день;
 к 2.14 – эталон с аналогом ауксина на 14 день;
 А 7 – вариант с обработкой баковой смесью на 7 день;
 А 14 – вариант с обработкой баковой смесью на 14 день;
 А 2. 14 – вариант с обработкой баковой смесью с аналогом ауксина на 14 день

Экономическая эффективность при использовании данного способа значительно увеличилась по сравнению с рекомендуемым производителями (в том числе по таким сорнякам как *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Artemisia absinthium* в целом до 95–100%, по сравнению с 80–90% в эталонном варианте). При этом норма расхода глифосатов снизилась почти в 2 раза (таблица 9).

Таблица 9 – Экономическая эффективность применения
Препарата Крокус глифосат в баковой смеси с Раундапом (2017)

Препарат	Стоимость 1 л (кг), ▪	Норма расхода, л (кг)/га	Затраты на 1 га, ▪	Итого затрат на 1000 га, ▪
Технология, предложенная производителем				
Раундап	250	3	750	750 000
Инновационная технология с применением препарата Крокус глифосат				
Раундап	250	1,5	375	375 000
Аммиачная селитра	10	2	20	20 000
Крокус глифосат	11000	0,01	110	110 000
Итого	-	-	505	505 000

Все это положительно отразилось на экологизации агроприема и резком снижении затрат из расчета на 1 га обрабатываемой площади (за счет высокой экономии на приобретении этого гербицида). В ООО «Кавказ» Кировского района Ставропольского края, работающего по технологии No-Till и использующего данный инновационный способ, объем закупаемых глифосатов снизился вдвое. Эти значительные преимущества инновационного способа по сравнению с рекомендуемым и привели к расширению площадей применения глифосатов в России.

Обсуждение результатов исследований. Выявлено, что систематическое использование биотехнологий на фоне ресурсосберегающих технологий (посредством обработки биопрепаратами семян и посевов, а также растительных остатков) в совокупности с препаратом Крокус является биологически и экономически целесообразным. Данный метод способствовал не только угнетению различных возбудителей болезней и вредителей на посевах пшеницы, но и большую экономическую эффективность, уменьшению количества вносимых фунгицидов и инсектицидов, повышению супрессивности почвы.

Применение препарата Крокус глифосат для сокращения нормы расхода глифосатов приводит к повышению биологической и экономической эффективности, позволяет резко снизить затраты на

применение данных гербицидов, что способствует уменьшению себестоимости этого агроприема и значительной экологизации агротехнологий.

Литература

1. Sedinina N. New Technologies in Biological Plant Protection and Its Localization [Текст] / N. Sedinina, V. Kotlyarov, D. Kotlyarov // 13th International Conference on Precision Agriculture (St. Louis, Missouri, USA, 2016). – P 1–5.
2. Власенко Н. Г. К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе No-Till [Текст] / Н. Г. Власенко, Н. А. Коротких, И. Г. Бокина // Новосибирск, 2013. – 123 с.
3. Дридигер В. К. Практические рекомендации по освоению технологии возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы в засушливой зоне Ставропольского края [Текст] / В. К. Дридигер // Саратов: Амирит, 2016. – 80 с.
4. Котляров В. В. Системное использование препаратов на основе бактерий и грибов в защите растений и улучшении микробиологического состава почв / В. В. Котляров, Н. В. Сединина, Д. Ю. Донченко, Д. В. Котляров // «Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета» (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №01(105). С. 636 – 647.
5. Котляров В. В. Совместное применение аминокислот и гербицидов группы глифосатов для увеличения экономической эффективности агротехнологий [Текст] / В. В. Котляров, Д. В. Котляров // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы III Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 16–20 декабря 2013г. – СПб.: ВНИИ защиты растений, 2013 – Т. 2. – С. 191–193.
6. Сединина Н. В. Биологические средства защиты растений. Основные условия получения и применения [Текст] / Н. В. Сединина, В. В. Котляров, Д. Ю. Донченко, Д. В. Котляров // Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы: материалы Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых, аспирантов и студентов, Большие Вяземы, Московской области, 5–9 декабря 2016 г. – Большие Вяземы: ВНИИ фитопатологии, 2016. – 506–510.
7. Котляров В. В. Результаты применения биотехнологий в растениеводстве [Текст] / В. В. Котляров, Д. В. Котляров // Агрокуб. – Ставрополь, № 1–2, 2017. – С. 20–21.
8. Котляров В. В. Бактериальные болезни культурных растений [Текст] / В. В. Котляров // Краснодар: КубГАУ, 2008. – 324 с.
9. Котляров Д. В. Физиологически активные вещества в агротехнологиях: монография [Текст] / Д. В. Котляров, В. В. Котляров, Ю. П. Федулов // Краснодар: КубГАУ, 2016. – 247 с.

References

1. Sedinina N. New Technologies in Biological Plant Protection and Its Localization [Text] / N. Sedinina, V. Kotlyarov, D. Kotlyarov // 13th International Conference on Precision Agriculture (St. Louis, Missouri, USA, 2016). – P 1–5.

2. Vlasenko N. G. K voprosu o formirovanii fitosanitarnoj situacii v posevah v sisteme No-Till [Tekst] / N. G. Vlasenko, N. A. Korotkih, I. G. Bokina // Novosibirsk, 2013. – 123 s.

3. Dridiger V. K. Prakticheskie rekomendacii po osvoeniju tehnologii vozdeľyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur bez obrabotki pochvy v zasushlivoj zone Stavropol'skogo kraja [Tekst] / V. K. Dridiger // Saratov: Amirit, 2016. – 80 s.

4. Kotljarov V. V. Sistemnoe ispol'zovanie preparatov na osnove bakterij i gribov v zashhite rastenij i uluchshenii mikrobiologičeskogo sostava pochv / V. V. Kotljarov, N. V. Sedinina, D. Ju. Donchenko, D. V. Kotljarov // «Politematičeskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta» (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №01(105). S. 636 – 647.

5. Kotljarov V. V. Sovmestnoe primenenie aminokislott i gerbicidov grupy glifosatov dlja uveličenija jekonomičeskoj jeffektivnosti agrotehnologij [Tekst] / V. V. Kotljarov, D. V. Kotljarov // Fitosanitarnaja optimizacija agrojekosistem: materialy III Vserossijskogo s#ezda po zashhite rastenij, Sankt-Peterburg, 16– 20 dekabrja 2013g. – SPb.: VNII zashhity rastenij, 2013 – T. 2. – S. 191–193.

6. Sedinina N. V. Biologičeskie sredstva zashhity rastenij. Osnovnye uslovija polučenija i primenenija [Tekst] / N. V. Sedinina, V. V. Kotljarov, D. Ju. Donchenko, D.V. Kotljarov // Zashhita zernovyh kul'tur ot boleznij, vreditelej, sornjakov: dostizhenija i problemy: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii s jelementami nauchnoj shkoly dlja molodyh učenyh, aspirantov i studentov, Bol'shie Vjazemy, Moskovskoj oblasti, 5–9 dekabrja 2016 g. – Bol'shie Vjazemy: VNII fitopatologii, 2016. – 506–510.

7. Kotljarov V.V. Rezul'taty primenenija biotehnologij v rastenievodstve [Tekst] / V. V. Kotljarov, D. V. Kotljarov // Agrokub. – Stavropol', № 1–2, 2017. – S. 20–21.

8. Kotljarov V. V. Bakterial'nye bolezni kul'turnyh rastenij [Tekst] / V. V. Kotljarov // Krasnodar: KubGAU, 2008. – 324 s.

9. Kotljarov D. V. Fiziologičeski aktivnye veshhestva v agrotehnologijah: monografija [Tekst] / D. V. Kotljarov, V. V. Kotljarov, Ju. P. Fedulov // Krasnodar: KubGAU, 2016. – 247 s.