



Научная статья

УДК 579.64

doi: 10.55186/25876740_2022_65_5_502

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. КонкинаРязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева, Рязань, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты научных исследований по изучению влияния биопрепаратов на рост и развитие зерновых культур, проведенных в 2021 г. сотрудниками кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» в производственных условиях сельскохозяйственных предприятий Рязанской области. В современных условиях возрастает потребность в зерновых культурах, как на мировом уровне, так и в РФ. Продуктивность зерновых культур существенно зависит от гидрометеорологических условий возделывания. Поскольку большая часть территории РФ относится к зоне рискованного земледелия, требуются средства поддержки растений. В статье приведен обзор влияния биологических препаратов нового поколения, действие которых направлено на защиту зерновых культур от грибных и бактериальных инфекций, вредителей, а также стимуляцию их роста и развития в течение всего периода вегетации — Метабактерин (ООО «Алтбиотех»), Актарофит 1,8 и Биомасса *Bacillus megaterium* subsp. terra (ООО ТД «Биопрепарат»). Схема проведенного опыта включали два варианта — контрольный (применялись традиционные для аграрных хозяйств систем защиты с использованием химических средств) и опытный (интегрированная система с использованием гербицидов и заменой фунгицидов и инсектицидов на биологические препараты). Результаты показали положительное действие биологических препаратов не только на урожайные данные зерновых культур, но и на снижение поражаемости грибными болезнями.

Ключевые слова: яровая пшеница, озимая пшеница, биопрепараты, грибные болезни, урожайность

Original article

PROSPECTS FOR THE USE OF BIOLOGICS IN AGRICULTURAL PRACTICE

O.V. Lukyanova, A.S. Stupin, O.A. Antoshina, V.S. KonkinaRyazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev,
Ryazan, Russia

Abstract. The article provides the results of scientific research on the influence of biologics on the growth and development of grain crops, conducted in 2021 by employees of the Department of Selection and Seed Production, Agrochemistry, Forestry and Ecology of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev in the production conditions of agricultural enterprises of the Ryazan region. In modern conditions, the need for grain crops is increasing, both at the world level and in the Russian Federation. The productivity of grain crops significantly depends on the hydrometeorological conditions of cultivation. Since most of the territory of the Russian Federation belongs to the zone of risky agriculture, therefore, plant support is required. The article provides an overview of the influence of new generation biologics, the action of which is aimed at protecting crops from fungal and bacterial infections, pests, as well as stimulating their growth and development throughout the growing season — Metabacterin (Altbiochem LLC), Aktarofit 1.8 and Biomass *Bacillus megaterium* subsp. terra (TD Biopreparat LLC). The scheme of the experience included two options — control (traditional protection systems with the use of chemical means were used for agricultural farms) and an experienced (integrated system using herbicides and replacing fungicides and insecticides with biologics). The results showed a positive effect not only on the yield data of grain crops, but also on reducing the incidence of fungal diseases.

Keywords: spring wheat, winter wheat, biologics, fungal diseases, yield

Введение. Защита растений от болезней, вредителей и сорняков — важнейший фактор, гарантирующий неуклонный рост производства продукции земледелия. Анализ технологий возделывания сельскохозяйственных культур в хозяйствах Рязанской области показывает, что в условиях возрастающих требований к защите посевов в связи с концентрацией, узкой специализацией и интенсификацией зернового хозяйства, основное место в системах защиты растений отводится химическому методу. Однако, как известно, применение пестицидов нередко влечет за собой отрицательные побочные явления. Многие из них связаны не только с природой самого метода, но и с недостаточной обоснованностью его применения.

В настоящее время происходит пересмотр концепций защиты растений с позиций охраны

окружающей среды и уменьшения применения пестицидов, что и нашло наиболее полное отражение в идее экономически обоснованной интегрированной защиты сельскохозяйственных культур. Поэтому в комплексном подавлении вредных организмов большое значение приобретает применение биологического метода.

Совершенствованию методов интегрированной защиты растений необходимо уделять постоянное внимание, улучшая традиционные способы борьбы с вредными объектами и разрабатывая новые, наиболее эффективные и безопасные для человека и окружающей среды. Для биологизации технологий производства сельскохозяйственных культур и получения экологически чистой продукции растениеводства необходимо, чтобы биологическая защита

занимала ведущее положение в стратегии интегрированной защиты растений.

Современная стратегия развития растениеводства предполагает применение биологических средств, в том числе микробиологических препаратов, для стабилизации производства сельскохозяйственных культур и снижения химической нагрузки на агроценозы. По сравнению с химическими аналогами микробные биопрепараты обладают рядом преимуществ: высокой эффективностью и экологической безопасностью [3].

Знания, накопленные к настоящему времени, показывают тесную связь растений и микроорганизмов, в результате которой растение лучше усваивает элементы питания, вырабатываются гормоны и физиологически активные вещества, стимулирующие рост и развитие растений.



Но что самое главное, микроорганизмы способны защитить растение от фитопатогенов как аэрогенных, так и почвенных инфекций. Поэтому активизация микробно-растительного взаимодействия является мощнейшим фактором повышения продуктивности агрофитоценоза, которое недостаточно используется в сельскохозяйственном производстве из-за нестабильной эффективности микробиологических препаратов [1, 2, 4].

Российскими учеными компаний «Алтбиотех» и ТД «Биопрепарат» разработаны биологические препараты нового поколения: Метабактерин (ООО «Алтбиотех»), Актарофит 1,8 и Биомасса *Bacillus megaterium subsp. terra* (ООО ТД «Биопрепарат»), действие которых направлено на защиту растений от грибных и бактериальных инфекций, вредителей, а также стимуляцию их роста и развития в течение всего периода вегетации, способных сохранять эффективность в экстремальных погодных условиях (табл. 1).

Внедрение в производство биологических средств для подавления вредных организмов и активизации роста и развития сельскохозяйственных культур, способных сохранять эффективность в зонах рискованного земледелия, требует дальнейшего изучения всех аспектов их применения.

Целью проведенных полевых исследований является научное обоснование системы защиты зерновых культур от возбудителей грибных заболеваний. Эта система должна обеспечить хозяйственную и экономическую эффективность, а также экологическую безопасность. Исходя из этого, были поставлены следующие задачи: определить распространенность грибных болезней; выявить зависимость роста и развития зерновых культур от условий внешней среды в связи с защитными мероприятиями; изучить влияние используемых средств защиты на урожайность и качество продукции.

Методология проведения исследований. В производственных условиях ведущих сельскохозяйственных предприятий Рязанской области сотрудниками кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» в 2021 г. были заложены полевые опыты с целью изучения возможности снижения пестицидной нагрузки на агробиоценозы за счет применения биологических препаратов нового поколения, полученных на основе микробиологического синтеза, для защиты зерновых культур от болезней и вредителей (табл. 2).

Погодные условия Рязанской области в течение вегетационного периода 2021 г. отличались повышенной температурой воздуха и неравномерным распределением осадков по декадам месяцев или их отсутствием (рис.).

Особенно неблагоприятными для развития растений условия были в июле и августе, так как температура воздуха превышала климатическую норму соответственно на 2,9 и 4,0°C, а осадков выпало значительно ниже нормы: в июле — преимущественно в последнюю декаду (70%), а в августе — во вторую (60%). В этот период засушливая погода в сочетании с высокой температурой и интенсивной солнечной инсоляцией привела к нарушению водного режима растений, что отрицательно сказалось на физиологических процессах раскисления, продуктивности культур и не позволила биопрепаратам полностью раскрыть свой потенциал.

Почвы опытных участков представлены серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами. По данным агрохимического анализа, представленного в таблице 3, содержание органического вещества в почве на опытных участках составило от 2,40 до 2,73%, что соответствует значению для данного типа почв (2,5-3,0%).

Реакция почвенного раствора слабокислая; обеспеченность пахотного горизонта подвижными соединениями фосфора (P_2O_5) — повышенная и высокая, калия (K_2O) — высокая.

Агрофизические показатели почв опытных участков соответствуют технологической модели серой лесной почвы для среднего уровня плодородия.

Таблица 1. Российские биологические препараты нового поколения

Table 1. New generation Russian biologics

Название препарата	Краткая характеристика препарата
Метабактерин	биофунгицид на основе спор фитосимбиотической бактерии <i>Methylobacterium extorquens</i> штамм NVD, почвенной бактерии <i>Bacillus subtilis</i> штамм В-2918 и противогрибкового антибиотика Валидамицин, который является продуктом жизнедеятельности микроорганизма <i>Streptomyces hygroscopicus</i> susp. <i>Limoneus</i> . Применение данного препарата способствует профилактике широкого спектра заболеваний, в том числе вызываемых грибами рода <i>Fusarium</i> , <i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>Stagonospora graminum</i> , <i>S. Nodorum</i> , <i>Aspergillus niger</i> и др.; стимуляции роста и развития растений за счет выработки живыми бактериями препарата комплекса фитогормонов (ауксинов, цитокининов); повышению иммунитета и защите от стрессов неблагоприятных факторов окружающей среды
Актарофит 1,8	биологический инсекто-акарицид на основе комплекса природных авермектинов групп В1, В2 и эммамектинов, которые продуцируются полезным почвенным микроорганизмом <i>Streptomyces avermectilis</i> (не менее 1,8%). Защитное действие препарата проявляется как при борьбе с имаго, так и личинками, проникая в организм вредителей контактным или кишечным путем
Биомасса <i>Bacillus megaterium subsp. terra</i>	биотехнологический препарат пролонгированного действия для стимуляции роста корневой системы и улучшения фосфорно-калийного питания растений на основе живых клеток и спор бактерии <i>Bacillus megaterium subsp. terra</i> и продуктов их метаболизма (фитогормоны ауксинового, гибберелинового и цитокининового рядов, аминокислоты, витамины). Действие препарата направлено на улучшение питания растений за счет расщепления неорганических и органических соединений фосфора в почве и стимуляции развития корневой системы растений.

Таблица 2. Распределение опытных полей по хозяйствам Рязанской области

Table 2. Distribution of experimental fields by farms of Ryazan region

Сельскохозяйственные организации	Культуры, га			Всего, га
	озимая пшеница	яровая пшеница	ячмень	
ООО «Авангард»	-	-	25	25
ООО «Орион»	15	59	-	74
ООО «Агрохим»	10	-	10	20
ООО «Вакинское Агро»	-	-	15	15
ООО «АПК Русь»	-	-	27	27
Итого	25	59	77	161

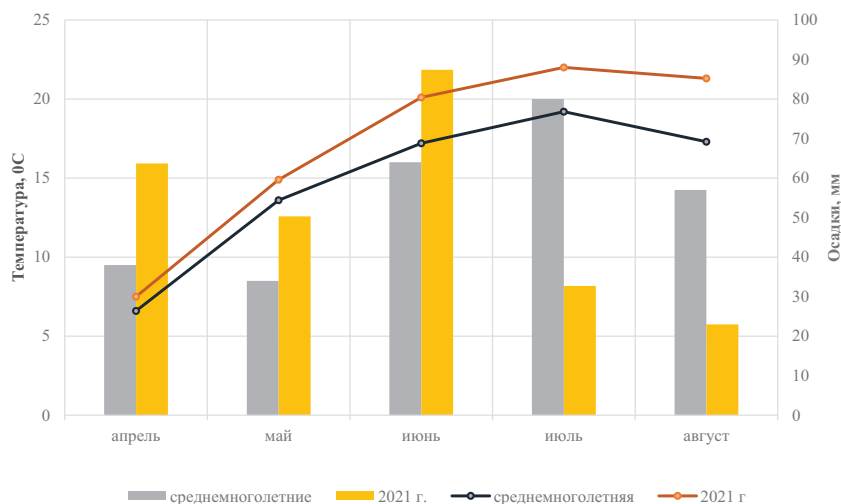


Рисунок. Показатели температуры воздуха и количества осадков вегетационного периода 2021 г.
Figure. Indicators of air temperature and precipitation of the growing season of 2021



Таблица 3. Агрохимические показатели серых лесных тяжелосуглинистых почв опытных участков
Table 3. Agrochemical indicators of gray forest, heavy-coal soils of experimental areas

Показатели	ООО «Авангард»	ООО «Орион»	ООО «Агрохим»	ООО «Вакинское Агро»	ООО «АПК Русь»
pH (кислотность)	5,6 ± 0,1	4,6 ± 0,1	4,8 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,2 ± 0,1
Органическое вещество, %	2,73 ± 0,55	2,49 ± 0,50	2,62 ± 0,53	2,67 ± 0,40	2,40 ± 0,48
Подвижный фосфор, мг/кг	373 ± 75	186 ± 37	129 ± 26	176 ± 35	208 ± 42
Подвижный калий, мг/кг	217 ± 32	227 ± 34	193 ± 29	178 ± 27	164 ± 25

Схема опыта включала два варианта:

1. Контрольный вариант — традиционные для хозяйств системы защиты культур с применением химических средств.

2. Опытный вариант — интегрированная система защиты растений с использованием гербицидов и заменой фунгицидов и инсектицидов на биологические препараты (табл. 4).

Агротехника в опытах соответствовала требованиям культур и проводилась с учетом погодных условий регионов. В опыте высевались сорта пшеницы озимой — Московская 39, Московская 40, пшеницы яровой — Гранни, ячменя ярового — Крещендо, Маргарет, Владимир. Уборка сельскохозяйственных культур осуществлялась сплошным методом.

При проведении полевых и лабораторных исследований использовали общепринятые методики. Статистическую обработку результатов производственных исследований проводили методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований. Россия занимает одно из лидирующих мест в мире по производству и экспорту зерна. В 2021 г. в РФ было засеяно 79,9 млн га, из которых почти 60% составили посевные площади зерновых культур, в том числе около 21,0% (16,8 млн га) занимает озимая пшеница, 16,4% (13,1 млн га) — яровая пшеница, 9,3% (7,4 млн га) — яровой ячмень.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ, необходимо чтобы современные технологии возделывания зерновых культур обеспечивали повышение урожайности культур и способствовали получению продукции растениеводства высокого качества с улучшенными характеристиками, так как ценностным ориентиром населения в настоящее время является выбор экологически чистых продуктов. В то же время новые технологии должны способствовать улучшению экологического состояния агроценозов, учитывая их значительное влияние на экологическую обстановку аграрных регионов страны в целом, и ориентироваться на региональные почвенно-климатические условия.

Защита зерновых культур от болезней и других вредных организмов должна основываться на данных фитосанитарного мониторинга.

Из всего комплекса возбудителей болезней зерновых культур в Рязанской области наиболее распространенными и вредоносными являются: пыльная и твердая головня пшеницы (возбудители — *Ustilago tritici*, *Tilletia caries*), бурая ржавчина пшеницы (*Puccinia recondite*); мучнистая роса (*Blumeria graminis*), септориоз листьев и колоса (*Septoria tritici*, *Stagonospora nodorum*), гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили (*Bipolaris sorokiniana* *Fusarium spp.*), спорынья злаков (*Claviceps purpurea*). Из вредителей наиболее часто встречаются полосатая хлебная блошка (*Phyllotreta vittula* Redt.), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), злаковые тли (*Schizaphis graminum* Rond., *Sitobio avenae* F., *Rhopalosiphum padi* L., *Brachycolus noxius* Mord.).

Развитие вредных организмов в посевах культур во многом зависит от метеорологических условий. Во второй половине вегетационного периода 2021 г. наблюдалась засушливая погода, которая не способствовала развитию вредителей на посевах зерновых культур. В результате фитосанитарного мониторинга в посевах озимой пшеницы, яровой пшеницы и ячменя ярового были выявлены единичные экземпляры пшеничного трипса (от 2 до 5 экз./растение), что позволило в фазе флагового листа не вносить на контрольных вариантах химические препараты для борьбы с вредителями, а на опытных вариантах — биологический инсекто-акарицид Актарофит, так как экономический порог вредоносности (ЭПВ), определяющий необходимость применения инсектицидов, по данному вредителю в период выход в

трубку-восковая спелость составляет 8-10 имаго на стебель или 40-50 личинок на 1 колос.

В ходе обследования посевов зерновых культур выявлены корневые гнили и септориоз листьев. И несмотря на то, что вегетационный период 2021 г. был в значительной степени засушливым, основной дефицит влаги проявился с третьей декады июня, когда заболевания уже успели в достаточной мере распространиться (табл. 5, 6).

Присутствие заболевания корневые гнили было зарегистрировано на всей обследованной площади. Их распространенность в фазе кущения доходила в среднем до 19,7%, а развитие — до 8,6%. Интенсивность поражения зависела от степени зараженности посевного материала, запаса инфекции в почве, обеспеченности растений элементами питания, запасов продуктивной

Таблица 4. Регламент применения биопрепаратов на зерновых культурах в Рязанской области (2021 г.)
Table 4. Regulations for the use of biologics on grain crops in the Ryazan region (2021)

Сроки обработки	Культура	
	Озимая пшеница	Яровой ячмень и яровая пшеница
Обработка семян	-	Метабактерин — 9 г/т БМ <i>Bacillus megaterium</i> — 1 л/т
Весеннее кущение	Метабактерин — 20 г/га Актарофит 1,8 — 0,3 л/га	Метабактерин — 20 г/га Актарофит 1,8 — 0,3 л/га
Флаговый лист	Метабактерин — 20 г/га Актарофит 1,8 — 0,3 л/га (по необходимости)	Метабактерин — 12 г/га Актарофит 1,8 — 0,3 л/га (по необходимости)

Таблица 5. Распространенность и развитие корневых гнилей зерновых культур
Table 5. Prevalence and development of root rot of grain crops

Культура	Вариант	Коневые гнили			
		фаза кущение-выход в трубку		фаза молочной спелости	
		P, %	R, %	P, %	R, %
Пшеница озимая	контроль	19,3 ± 3,1	8,4 ± 1,8	44,2 ± 4,0	20,6 ± 2,6
	опыт	20,6 ± 2,8	9,0 ± 2,0	46,1 ± 3,4	21,7 ± 2,2
Пшеница яровая	контроль	17,1 ± 3,3	7,1 ± 1,6	40,1 ± 3,0	18,4 ± 2,3
	опыт	19,6 ± 2,4	8,1 ± 1,9	43,1 ± 3,2	20,0 ± 2,1
Ячмень яровой	контроль	20,1 ± 3,0	9,6 ± 1,7	46,2 ± 3,9	22,6 ± 2,6
	опыт	21,8 ± 2,6	9,9 ± 2,1	48,1 ± 3,6	23,8 ± 2,5

Таблица 6. Распространенность и развитие септориоза зерновых культур
Table 6. The prevalence and development of cereal septoriosis

Культура	Вариант	Септориоз			
		фаза флаговый лист-колошение		фаза молочной спелости	
		P, %	R, %	P, %	R, %
Пшеница озимая	контроль	26,5 ± 4,0	20,1 ± 3,1	32,1 ± 4,1	22,8 ± 3,2
	опыт	24,3 ± 3,1	17,2 ± 2,4	29,4 ± 3,3	19,4 ± 2,7
Пшеница яровая	контроль	5,3 ± 2,2	4,6 ± 1,6	9,3 ± 2,4	5,9 ± 1,9
	опыт	6,2 ± 2,3	3,3 ± 1,4	10,1 ± 2,7	4,2 ± 1,8
Ячмень яровой	контроль	11,3 ± 3,0	7,2 ± 2,1	14,9 ± 3,1	8,5 ± 2,4
	опыт	10,4 ± 2,1	5,1 ± 1,1	13,2 ± 2,5	6,0 ± 1,3



влаги и от совокупного воздействия температуры и влажности. Обследование посевов в фазе молочной спелости зерна показало, что к концу вегетации распространенность болезни значительно возрастала. Вместе с тем заметно увеличивалась интенсивность поражения.

В результате маршрутных обследований установлено, что септориоз имел большую распространенность и развитие на посевах озимой пшеницы. Наименьшие показатели пораженности септориозом были у яровой пшеницы и ячменя. На этих культурах во время фазы флаговой лист-колосности показатель распространенности составил 5,3-11,3%, а в фазе молочной спелости — 9,3-14,9%.

Динамика септориоза имела следующий характер: проявляясь с фазы выхода в трубку, заболевание неуклонно увеличивало свою распространенность вплоть до отмирания зеленых частей растения в конце фазы молочной спелости.

Наиболее полное представление об условиях формирования урожая, влияния факторов внешней среды на продуктивность посевов дает анализ элементов структуры урожая, средние показатели которых по опыту представлены в таблице 7.

Из данных таблицы 7 видно, что показатели структуры урожая зерновых культур по вариантам опыта варьируют незначительно. Число зерен в колосе и масса 1000 зерен у озимой пшеницы на варианте с применением химических средств защиты растений (контроль) составили 28,3 шт. и 41,47 г, а на варианте с использованием биопрепаратов (опыт) данные показатели соответственно были 27,0 шт. и 41,36 г. У яровой пшеницы озерненность колоса на опытном варианте выше на 2,6 зерна, чем на контрольном варианте, однако масса 1000 зерен больше на контроле. Данные показатели у ячменя ярового составили соответственно на контрольном варианте 17,7 шт. и 41,81 г, на опытном

варианте — 17,2 шт. и 42,47 г. Величина продуктивного стеблестоя у всех культур на контроле несколько ниже опытных показателей.

Анализ основных элементов урожая зерновых культур, определяющих его величину, не выявил существенного влияния на них вариантов опыта и, как следствие, на урожайность культур (табл. 8).

Замена химических средств защиты на биологические при возделывании озимой пшеницы привела к снижению урожайности культуры на 1,1 ц/га (НСР₀₅ = 3,67 ц/га), а при производстве яровой пшеницы и ярового ячменя обеспечила прибавку соответственно 1,0 ц/га (НСР₀₅ = 3,14 ц/га) и 0,2 ц/га (НСР₀₅ = 1,92 ц/га).

Исследования показали, что различия между контрольными и опытными вариантами в исследованиях по урожайности культур несущественные, так как они ниже соответствующих показателей НСР₀₅ и находятся в пределах ошибки.

Изучение показателей зерна (содержание сырой клейковины и белка) в опыте также не выявило преимуществ одного из вариантов. Так, содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы в среднем по опыту составило на контроле 25,8%, на опытном варианте — 25,9%. В зерне яровой пшеницы данный показатель на опытном варианте был на 0,3% выше, чем на контроле. Содержание белка в яровом ячмене составило от 11,6% (опыт) до 11,9% (контроль).

Заключение. Результаты исследований влияния биологически активных веществ нового поколения в составе биопрепаратов Метабактерин, Актарофит 1,8, Биостимулятор Амино (Azotobacter vinelandii AV42Ж), Биомасса *Bacillus megaterium* subsp. terra в условиях Рязанской области в 2021 г. показали положительное действие не только на урожайные данные зерновых культур, но и на снижение поражаемости грибными болезнями.

Учитывая несомненную перспективность биологически активных препаратов в защите зерновых культур от инфекций, необходимы дальнейшие исследования в этом направлении для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Список источников

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / отв. ред. И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. М., 2005. 100 с.
2. Лукьянова О.В., Вавилова Н.В., Виноградов Д.В., Ступин А.С., Соколов А.А. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2021. Т. 13. № 1. С. 30-39.
3. Посыпанов Г.С. Растениеводство. Проблемы экологии и растительного белка: монография. М.: ИНФРА-М, 2015. 251 с.
4. Потапова Л.В., Лукьянова О.В. Эффективность микробно-растительных взаимодействий на посевах сои // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: материалы Международной научно-практической конференции, 10 сентября 2020 г. Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. С. 384-388.
5. Antoshina, O., Odnodushnova, J., Fadkin, G., Kondakova, I., Fedosova, O. (2019). The study of the nature of the inheritance of quantitative traits in F1 hybrids of winter soft wheat. *BIO Web of Conferences* 2019, vol. 17-2020- No.00084.
6. Кекало А.Ю., Заргарян Н.Ю., Немченко В.В. Приемы сохранения качества зерна пшеницы в годы массового развития листостеблевых инфекций // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 2 (46). С. 97-101.
7. Ступин А.С. Результаты роста растений: стимуляторы и ингибиторы // Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции «Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства». Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. С. 289-294.
8. Наумов М.М., Зимина Т.В., Хрюкина Е.И. и др. Роль полифункциональных регуляторов роста растений в преодолении гербицидного стресса // Агрехимия. 2019. № 5. С. 21-28.
9. Шаповал О.А., Можарова И.П., Крутяков Ю.А. Зеребра агро — регулятор роста нового поколения // Защита и карантин растений. 2017. № 6. С. 35-38.
10. Emelyanova, A.S., Stepura, E.E., Gerasimov, M.A., Emelyanov, S.D. (2019). Mathematical modelling of heart rhythm in dairy cattle. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: Russian Conference on Technological Solutions and Instrumentation for Agribusiness (TSIA-2019)*. Stavropol, Russia, 488 p.

References

1. Tikhonovich, I.A., Kруглов, Yu.V. (ed.) (2005). *Biopreparaty v sel'skom khozyaistve (Metodologiya i praktika primeneniya mikroorganizmov v rastenievodstve i kormoproizvodstve)* [Biologics in agriculture. (Methodology and practice for the use of microorganisms in crop production and feed production)]. Moscow, 100 p.
2. Lukyanova, O.V., Vavilova, N.V., Vinogradov, D.V., Stupin, A.S., Sokolov, A.A. (2021). Rol' biologicheskii aktivnykh preparatov v povyshenii produktivnosti agrokul'tur [The role of biologically active drugs in increasing the productivity of agricultural crops]. *Vestnik Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva* [Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev], vol. 13, no. 1, pp. 30-39.
3. Posypanov, G.S. (2015). *Rastenievodstvo. Problemy ehkologii i rastitel'nogo belka: monografiya* [Crop production. Ecology and Plant Protein Problems: monograph]. Moscow, INFRA-M, 251 p.
4. Potapova, L.V., Lukyanova, O.V. (2020). Efhektivnost' mikrobnno-rastitel'nykh vzaimodeistviy na posevakh soi [Effectiveness of microbial-plant interactions in soybean crops]. *Innovatsii v sel'skom khozyaistve i ehkologii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, 10 sentyabrya 2020 g.* [Innovations in agriculture and ecol-

Таблица 7. Структура урожая зерновых культур в опыте
Table 7. Grain crop structure in experience

Показатели	Культура					
	пшеница озимая		пшеница яровая		ячмень яровой	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Высота растений, см	103,7	100,8	67,5	72,0	65,6	62,5
Длина колоса, см	7,4	7,2	6,5	7,6	7,1	6,8
Число зерен в колосе, шт.	28,3	27,0	26,2	28,8	17,7	17,2
Масса зерна с 1 колоса, г	1,16	1,13	1,02	1,05	0,78	0,72
Масса 1000 зерен, г	41,47	41,36	41,60	39,40	41,81	42,47
Кустиность общая	2,00	2,02	1,96	2,23	2,51	2,38
Кустиность продуктивная	1,84	1,86	1,62	1,76	2,18	2,23

Таблица 8. Продуктивность зерновых культур
Table 8. Productivity of grain crops

Культура	Урожайность, ц/га				Показатель качества, %	
	контроль	опыт	± к контролю	НСР ₀₅	контроль	опыт
Пшеница озимая	40,3	39,2	-1,1	3,67	25,8* 15,6**	25,9* 15,4**
Пшеница яровая	35,4	36,4	+1,0	3,14	24,2* 12,2**	24,5* 12,6**
Ячмень яровой	27,9	28,1	+0,2	1,92	11,9**	11,6**

* Содержание сырой клейковины в зерне.

** Содержание белка в зерне.





ogy: Proceedings of the International scientific and practical conference, September 10, 2020]. Ryazan, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, pp. 384-388.

5. Antoshina, O., Odnodushnova, J., Fadkin, G., Kondakova, I., Fedosova, O. (2019). The study of the nature of the inheritance of quantitative traits in F1 hybrids of winter soft wheat. *BIO Web of Conferences* 2019, vol. 17-2020- No.00084.

6. Kekalo, A.Yu., Zargaryan, N.Yu., Nemchenko, V.V. (2019). Priemy sokhraneniya kachestva zerna pshenitsy v gody massovogo razvitiya listostebelvykh infektsii [Methods of preserving the quality of wheat grain during the years of mass development of leaf stem infections]. *Vestnik Ulyanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii*

[Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy], no. 2 (46), pp. 97-101.

7. Stupin, A.S. (2019). Rezul'taty rosta rastenii: stimulyatory i inhibitory [Plant growth regulators: stimulants and inhibitors]. *Materialy Yubileinoi natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Potentsial nauki i sovremennogo obrazovaniya v reshenii prioritnykh zadach APK i lesnogo khozyaistva»* [Proceedings of the Jubilee national scientific and practical conference "The potential of science and modern education in solving the priority tasks of the agro-industrial complex and forestry"]. Ryazan, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, pp. 289-294.

8. Naumov, M.M., Zimina, T.V., Khryukina, E.I. i dr. (2019). Rol' polifunktional'nykh regulyatorov rosta rastenii v peo-

dolenii gerbitsidnogo stressa [Role of polyfunctional plant growth regulators in overcoming herbicidal stress]. *Agrokhi-miya* [Agricultural chemistry], no. 5, pp. 21-28.

9. Shapoval, O.A., Mozharova, I.P., Krutyakov, Yu.A. (2017). Zerebra agro — regulyator rosta novogo pokoleniya [Cerebra agro — next generation growth regulator]. *Zashchita i karantin rastenii* [Plant protection and quarantine], no. 6, pp. 35-38.

10. Emelyanova, A.S., Stepura, E.E., Gerasimov, M.A., Emelyanov, S.D. (2019). Mathematical modelling of heart rhythm in dairy cattle. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: Russian Conference on Technological Solutions and Instrumentation for Agribusiness (TSIA-2019)*. Stavropol, Russia, 488 p.

Информация об авторах:

Лукьянова Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9282-7798>, ovluk74@mail.ru

Ступин Александр Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрономии и агротехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0548-6313>, stupin32@yandex.ru

Антошина Ольга Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1604-1179>, olgaantoshina@bk.ru

Конкина Вера Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинга и товароведения, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2933-953X>, konkina_v@mail.ru

Information about the authors:

Olga V. Lukyanova, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of breeding and seed production, agrochemistry, forestry and ecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9282-7798>, ovluk74@mail.ru

Aleksandr S. Stupin, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of agronomy and agrotechnologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0548-6313>, stupin32@yandex.ru

Olga A. Antoshina, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of breeding and seed production, agrochemistry, forestry and ecology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1604-1179>, olgaantoshina@bk.ru

Vera S. Konkina, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of marketing and commodity science, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2933-953X>, konkina_v@mail.ru

konkina_v@mail.ru

РоссельхозБанк

ИПОТЕЧНЫЙ КРЕДИТ

на строительство и покупку жилья за городом

3%

от ГОДОВЫХ¹

7787 (Билайн, МегаФон, МТС, Теле2)

8 800 100 0 100 **rshb.ru**

Кредиты предоставляются на объекты недвижимости, расположенные на сельских территориях (сельских агломерациях), в том числе на привокзальные жилые дома и земельным участком по договору купли-продажи на строительство/завершение строительства жилого дома на земельном участке, находящемся в собственности у заемщика, по договору подряда с подрядной организацией на приобретение земельного участка и строительство на нем жилого дома по договору подряда с подрядной организацией. Ипотечный кредит в рамках настоящей программы может быть предоставлен заемщику только один раз. Сумма кредита — от 100 тыс. рублей включительно до 5 млн рублей включительно в зависимости от расположения объекта недвижимости. Срок действия решения АО «Россельхозбанк» — 95 календарных дней. Срок кредита — до 25 лет включительно. 1 Процентная ставка составляет от 3% годовых.

¹ Понятия «сельские территории» и «сельские агломерации» определяются в соответствии с правилами предоставления субсидий из федерального бюджета российским кредитным организациям и акционерным обществом «Дом.РФ» на возмещение недополученных доходов по выданным (приобретенным) жилищным (ипотечным) кредитам (займам), предоставленным гражданам Российской Федерации на строительство (приобретение) жилого помещения (жилого дома) на сельской территории (сельских агломерациях), утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 28.11.2019 № 1587.

² Подрядные организации и договоры подряда должны соответствовать требованиям АО «Россельхозбанк».

Более подробно информацию об условиях предоставления ипотечного кредита с льготной процентной ставкой для граждан Российской Федерации на строительство (приобретение) жилого помещения на сельской территории можно получить при личном обращении в подразделение АО «Россельхозбанк», а также на официальном сайте www.rshb.ru и по телефону 800-100-0100.

Данная информация является рекламной. Не является офертой. Информация действительна на 12.05.2022. АО «Россельхозбанк», Генеральная Палата Банка России №349 (Безотзывная) от 12.08.2015.