

УДК 633.16: 631.524

DOI 10.48612/vch/p7xa-bpb3-13ad

**ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯЧМЕНЯ****А. Г. Ложкин, А. В. Чернов, О. П. Нестерова***Чувашский государственный аграрный университет**428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** Исследованиями установлено, что протравливание семян биопрепаратами совместно с химическим препаратом существенно влияет на показатели биометрии и структуры урожая ячменя. Баковая смесь препаратов способствовала увеличению количества растений ячменя с единицы площади. Применение препаратов Ризоагрин и Гумат +7А совместно с химическим протравителем Бункер способствовало формированию наибольшего количества растений 478 шт./кв. м, что на 44 растения больше, чем в контрольном варианте. Также на данном варианте сформировались наиболее высокие растения до 70,1 см, отмечено активное кущение растений до 1,7, сформирован наиболее крупный главный колос длиной до 6,1 см. Прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом составила 0,2 т/га. Применение баковой смеси с биопрепаратами Псевдобактерин и Субтилин способствовала увеличению урожайности ячменя, где превышение над контрольным вариантом составила 0,11-0,10 т/га соответственно. При протравливании семенного материала баковой смесью биопрепаратов Псевдобактерин и Гумат +7А с химическим контактным протравителем Бункер зафиксировано более активное кущение растений ячменя и формирование более крупного колоса. Масса зерен в колосе при применении смесей препаратов превысила контрольный вариант на 0,3 г. Также масса 1000 зерен была выше при применении комплекса препаратов и прибавка урожая составила 0,44 т/га. Применение биопрепаратов в чистом виде при протравливании семян ячменя также способствовало увеличению показателей продуктивности растений, в частности при применении препаратов Ризоплан, Псевдобактерин, Флавобактерин, Фосфорное удобрение и Гумат +7А. Прибавка урожая зерна ячменя по сравнению с контрольным вариантом составила от 0,23 до 0,47 т/га.

**Ключевые слова:** биопрепараты, ячмень, показатели продуктивности, урожайность, структура урожая.

**Введение.** Проблема загрязнения почв, воды и атмосферы химическими пестицидами – важнейшая экологическая опасность для современного общества. Большинство пестицидов направлено на уничтожение одного или нескольких видов вредителей, но при их использовании неизбежно оказывается отравляющее воздействие на множество других видов, не представляющих угрозы для сельского хозяйства – большей частью на птиц и насекомых, в т. ч. пчел [2], [11], [12]. Кроме того, пестициды накапливаются в растениях, становясь токсичным и канцерогенным фактором для человека. Как сами пестициды, так и их составные части, могут накапливаться в почве и находиться в ней длительное время, приводить к деградации естественной микрофлоры почвы (что естественно будет ухудшать условия питания растений) [1], [5], [8], [10].

В связи с вышеизложенным важно определить способы и пути уменьшения пестицидной нагрузки на экологию, не теряя при этом в продуктивности и качестве урожая. На сегодняшний день важно не заменить химические препараты, а уменьшить их долю путем комбинирования применения пестицидов с другими методами: к примеру, биологическими и агротехническими [3], [4], [6], [7]. Не уничтожать, а сдерживать распространение вредителя. Не бороться, а уметь сосуществовать с разными формами биологической жизни, сохраняя баланс, т. е. формировать устойчивые агробиоценозы, способствующие усилению круговорота питательных элементов и формированию урожая надлежащего качества [9], [13]. Подобный подход в решении проблемы экологизации сельскохозяйственного производства и должен составлять основу биологизированного земледелия, на которую должны ориентироваться современные сельхозтоваропроизводители.

Цель наших исследований – установить влияние биопрепаратов и их баковых смесей с химическим протравителем на продуктивность и основные элементы структуры урожая ячменя.

**Материалы и методы исследования.** Полевые исследования были проведены в 2017-2018 годах на посевах ячменя в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Для опытов были определены 4 поля из состава полевого севооборота общей площадью около 80 га. Почва опытных полей светло-серая лесная, по механическому составу от средне- до тяжелосуглинистой. Содержание гумуса в пахотном слое варьируется от 1,88 до 2,55 %, подвижного фосфора по Кирсанову – 110-155 мг/кг (среднее и повышенное содержание), обменного калия – 80-119 мг/кг (низкое и среднее содержание), рН обменной кислотности – 5,20-6,00 (близкая к нейтральной).

Поле №7 для опытов имеет площадь 25 га. Культура – ячмень, агротехника – общепринятая для республики. Семена категории элита. Предшественник – яровая пшеница. В испытании применяли биопрепараты Мизорин, Ризоагрин, Гумат +7А и химический протравитель семян Бункер (д. в. тебуконазол). Было решено провести исследования по совместному применению биопрепаратов с химическим контактным протравителем Бункер со снижением нормы расхода последнего на 50 %. Обработку семян протравителями проводили на агрегате ПСШ-7 за 1 день до посева. Норма расхода химического пестицида Бункер составила на контроле 0,5 л, а на остальных вариантах при совместном применении с биопрепаратами 0,25 л на 1 тонну

семян. Препараты Мизорин, Ризоагрин и Гумат +7А по 1 л на тонну семян. Посев ячменя на опытном поле провели 14 мая, все учеты и наблюдения во время вегетации проводили согласно методическим указаниям по госсортоиспытанию.

Поле №3 полевого севооборота (30 га), культура – ячмень (эльф, элита), предшественник – яровая пшеница. Биопрепараты для испытания: Псевдобактерин-2, Субтилин, Флавобактерин. Мы применили баковые смеси химического препарата и биопрепаратов. Химический препарат Оплот является двухкомпонентным контактно-системным протравителем (дифенокназол + тебуконазол). При совместном применении норма Оплота также снижена на половину.

Поле №6. Предшественник – залежные земли, 30 га. На данном поле баковую смесь биопрепаратов Псевдобактерин и Гумат +7А применяли с химическим контактным протравителем Бункер. В качестве контрольного варианта использовали химическое протравливание препаратом Бункер.

Полевые исследования по изучению биопрепаратов были продолжены также в 2018 году. Применены новые биопрепараты – Ризоплан, Фосфорное удобрение и Азотное удобрение. Посев опытных делянок ячменя сорта Эльф 1, репродукции элита проведен 24 мая 2018 года, норма высева 5 млн. шт/га. Предшественник – яровая пшеница, агротехника возделывания общепринятая для республики (зяблевая вспашка, закрытие влаги, предпосевная культивация). Площадь одной делянки – 864 кв. м, общая площадь опытов – 7 га. Семена протравливали биопрепаратами на агрегате ПСШ-7 в день посева.

Рост и развитие растений ячменя в 2017 году (май, июнь) проходили в условиях избытка влаги на фоне пониженных температур. Вторая половина вегетации (июль-август) по температурному режиму и осадкам мало отличалась от среднесуточных норм. Период созревания урожая (третья декада августа) совпал с обильными осадками, сопровождавшимися сильными ветрами, что вызвало полегание посевов. В целом за период вегетации (май-август) величина среднесуточной температуры (15,8 °С) была ниже среднесуточных значений на 0,6 °С. Эти обстоятельства и относительно поздний срок посева привели к удлинению вегетационного периода и поздним срокам уборки урожая. Уборку провели прямым комбайнированием 20-21 августа.

В целом вегетационный период 2018 года характеризовался недостатком влаги и прохладным летом (осадков выпало несколько меньше среднесуточных значений), что в недостаточной мере способствовало росту, развитию зерновых культур и формированию урожая.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В условиях влажного лета 2017 года шло сильное распространение болезней ячменя. В середине июля в фазу формирования колоса провели фитосанитарное обследование посевов ячменя на наличие болезней: гельминтоспориоза, мучнистой росы, бурой листовой ржавчины, септориоза. Результаты учета показали наличие гельминтоспориоза и септориоза во всех вариантах, однако в вариантах с применением биологических препаратов распространенность гельминтоспориозом была ниже до 30 %, септориозом до 10 %. Мучнистой росы и бурой ржавчины при обследовании посевов не выявлено. Уборку провели прямым комбайнированием 20-21 августа. До уборки были отобраны сноповые материалы для определения биометрических и структурных показателей ячменя. Полученные данные опытного поля № 7 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Поле опытное №7 (25 га). Влияние биопрепаратов на продуктивность ячменя

Вариант	Кол-во раст., шт. кв. м	Высота растен., см	Прод. кустист.	Главный колос			Масса 1000 зерен, г	Урожайн., т/га
				длина, см	число зерен, шт.	масса зерен, г		
Контроль (Бункер)	434,0	65,2	1,2	5,75	14,91	0,87	44,94	2,41
Бункер + Мизорин + Гумат +7А	445,5	65,9	1,6	5,80	16,75	1,01	48,88	2,53
Бункер + Ризоагрин + Гумат +7А	478,0	70,1	1,7	6,10	16,90	1,32	47,98	2,60
НСР 05	7,4	3,4	0,3	0,2	1,8	0,2	3,01	0,04

Результаты данных свидетельствуют, что применение биопрепаратов совместно с химическими препаратами существенно влияет на показатели биометрии и структуры урожая ячменя. Баковая смесь биологических препаратов с химическими способствовала увеличению количества растений ячменя с единицы площади, так при совместном применении препаратов в 3 варианте опыта сформировалось наибольшее количество растений 478 шт/кв. м, что на 44 растения больше, чем в контрольном варианте. Также на данном варианте сформировались наиболее высокие растения до 70,1 см, отмечено активное кущение растений до 1,7, сформировался наиболее крупный главный колос до 6,1 см. Однако по массе 1000 зерен (48,88 г) выделился второй вариант. Наибольшая прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом составила 0,2 т/га при применении препаратов Ризоагрин и Гумат +7А совместно с химическим протравителем Бункер.

Данные учета урожайности ячменя и ее структуры с опытного поля № 3 представлены в таблице 2. Следует отметить, что на данном поле количество растений к уборке с 1 кв. м оказалось меньше, чем на

предыдущем поле, что связано, видимо, с обработкой почвы. На данном поле проведена минимальная обработка в виде однократного дискования стерни весной и предпосевная культивация. Представленные данные свидетельствуют, что баковые смеси препаратов также оказывают существенное влияние на показатели продуктивности ячменя. В частности на втором варианте опыта отмечено существенное увеличение высоты и наиболее интенсивное кущение растений ячменя. Показатели продуктивности главного колоса также реагируют на применение баковых смесей препаратов. Масса зерен в колосе во всех вариантах была выше по сравнению с контролем. Существенное увеличение урожайности зерна ячменя отмечено во втором и третьем варианте опыта при применении баковой смеси с биопрепаратами Псевдобактерин и Субтилин, где превышение над контрольным вариантом составило 0,11-0,10 т/га соответственно.

Таблица 2 – Поле опытное №3 (30 га). Влияние биопрепаратов на продуктивность ячменя

Вариант	Кол-во раст., шт. кв. м	Высота растен., см	Прод. кустист.	Главный колос			Масса 1000 зерен, г	Урожай, т/га
				длина, см	число зерен, шт.	масса зерен в колосе, г		
Контроль (Оплот)	363	54,9	1,5	5,3	17,2	0,98	41,60	2,70
Оплот + Псевдобактерин-2+ Гумат +7А	371	56,8	1,9	5,5	17,4	1,16	47,56	2,81
Оплот + Субтилин + Гумат +7А	382	53,7	1,7	5,6	18,7	1,21	41,74	2,80
Оплот + Флавобактерин + Гумат +7А	376	54,4	1,5	5,1	16,9	1,20	45,03	2,76
НСР 05	9,2	1,4	0,2	0,2	0,6	0,05	2,71	0,08

Данные, полученные с опытного поля №6, представлены в таблице 3. На данном поле применяли при протравливании семенного материала баковую смесь биопрепаратов Псевдобактерин и Гумат 7 с химическим контактным протравителем Бункер.

Таблица 3 – Поле опытное №6 (30 га). Влияние биопрепаратов на продуктивность ячменя

Вариант	Кол-во раст., шт. кв. м	Высота растен., см	Продук. кустист.	Главный колос			Масса 1000 семян, г	Урожай, т/га
				длина, см	число зерен, шт.	масса зерен в колосе, г		
Контроль (Бункер)	345	59,6	1,45	5,70	20,0	1,12	46,08	2,73
Бункер + Псевдобактерин + Гумат 7	360	59,8	1,90	5,95	23,8	1,42	47,34	3,17
НСР 05	7,4	1,1	0,2	0,2	1,8	0,2	1,1	0,26

Представленные данные свидетельствуют о положительном влиянии баковых смесей биопрепаратов с химическим протравителем на показатели продуктивности и урожайности ячменя. Зафиксировано более активное кущение растений ячменя при применении комплекса препаратов и формировании более крупного колоса. Более крупный колос отмечен большим числом зерен в ней и соответственно большей массой. Масса зерен в колосе при применении смесей препаратов превысила контрольный вариант на 0,3 г. Также масса 1000 зерен была выше при применении комплекса препаратов и прибавка урожая составила 0,44 т/га.

Полевые исследования по изучению биопрепаратов в 2018 году представлены в таблице 4. Количество растений перед уборкой составила на 1 кв. м 390-414 шт. Ряд биопрепаратов способствовал росту данного показателя, большее значение отмечено на варианте с применением препарата Субтилин. Наиболее высокие растения сформировались при применении препарата Гумат +7А.

Зафиксировано увеличение показателя кущения при применении биопрепаратов, максимальное кущение 2,8 получено при применении фосфорного удобрения. Наблюдаются отдельные достоверные увеличения структуры урожая по препаратам Ризоплан, Псевдобактерин, Флавобактерин, Фосфорное удобрение и Гумат +7А. Данные же варианты и обеспечили прибавку урожая ячменя от 0,23 до 0,47 т/га.

Таблица 4 – Влияние биопрепаратов на продуктивность ячменя

Вариант	Кол-во раст., шт. кв. м	Высота растений, см	Продукт кустист.	Главный колос			Урожайность, т/га
				длина, см	число зерен, шт.	масса зерен в колосе, г	
Контроль (без обработки)	390	45,5	1,8	4,8	14,4	1,12	2,70
Ризоплан	401	48,0	2,2	4,6	15,0	1,18	3,05
Псевдобактерин	403	50,6	2,2	5,1	15,0	1,13	2,93
Флавобактерин	396	52,2	2,4	4,9	15,3	1,20	3,12
Азотное удобр.	413	48,9	2,2	4,3	12,2	1,06	2,29
Фосфорное удобр.	411	51,8	2,8	4,6	14,2	1,20	3,01
Гумат +7А	394	58,8	2,1	4,9	15,6	1,20	3,17
Субтилин	414	54,2	1,8	4,6	14,7	1,00	2,61
НСР 05	10,7	4,1	0,2	0,1	0,5	0,04	0,21

**Выводы.** Таким образом, по результатам двухлетних исследований нами установлена эффективность применения биопрепаратов при протравливании семян ячменя, как в чистом виде, так и в составе баковых смесей с химическими препаратами. Рекомендуемые баковые смеси для протравливания семян ячменя: Бункер + Ризоагрин + Гумат +7, Оплот + Псевдобактерин-2 + Гумат 7, Бункер + Псевдобактерин + Гумат 7, Оплот + Субтилин + Гумат 7, Мизорин + Псевдобактерин + Гумат 7. В чистом виде наилучшие показатели урожайности зерновых и ее структуры получены при применении биопрепаратов: Ризоплан, Псевдобактерин, Флавобактерин, Фосфорное бактериальное удобрение и Гумат +7А, развитие гельминтоспориозных пятнистостей было ниже на вариантах Ризоплан, Азотно-фосфорное удобрение и Псевдобактерин.

#### Литература

1. Васильев, О. А. Влияние некорневой подкормки микроудобрений на урожайность и химический состав ячменя / О. А. Васильев, А. Г. Ложкин, Н. Н. Зайцева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(8). – С. 5-10.
2. Васильев, О. А. Земле необходимо должное внимание / О. А. Васильев, В. Г. Егоров // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 05 октября 2017 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 12-17.
3. Васильев, О. А. Эффективность применения биоудобрений при возделывании яровой пшеницы / О. А. Васильев, Т. А. Ильина, Н. Н. Зайцева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3(3). – С. 5-9.
4. Васильев, О. А. Эффективность использования отходов биогазовой установки в качестве некорневой подкормки яровой пшеницы на серых лесных почвах Чувашии / О. А. Васильев, Н. Н. Зайцева, Д. П. Кирьянов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2016. - № 4 (40). С. 7-12.
5. Димитриев, В. Л. Воздействие микробиологического удобрения Байкал ЭМ1 на устойчивость томата к фитофторозу / В. Л. Димитриев, Е. В. Косарев // Молодежь и инновации : материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 21–22 марта 2018 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 28-31.
6. Елисеев, И. П. Сравнительная оценка сортов ячменя ярового на Вурнарском госсортоучастке Чувашской Республики / И. П. Елисеев, С. В. Ермолаев, В. Л. Димитриев // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 65-70.
7. Елисеева, Л. В. Эффективность Гумата +7 при выращивании гречихи в условиях Чувашской Республики / Л. В. Елисеева, И. П. Елисеев, Ю. С. Васильева // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(27). – С. 26-30.
8. Инокентьев, М. И. Влияние препаратов на микробиологической основе на рост, развитие и урожайность ячменя / М. И. Инокентьев, А. Г. Ложкин, А. Н. Сармосова // Молодежь и инновации: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары,

21–22 марта 2018 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 34-38.

9. Ложкин, А. Г. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании ячменя / А. Г. Ложкин, И. П. Елисеев, О. А. Васильев // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XVI Международной научной конференции, Брянск, 21 марта 2019 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2019. – С. 196-200.

10. Немова, А. Н. Влияние регуляторов роста на качество зерна / А. Н. Немова, Г. А. Мефодьев, М. И. Яковлева // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 180-183.

11. Смирнов, В. Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность озимых зерновых культур / В. Ю. Смирнов, Н. А. Фадеева, Н. Г. Захарова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2019 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 108-112.

12. Фадеева, Н. А. Эффективность применения продуктов переработки биогазовой установки в тепличном хозяйстве / Н. А. Фадеева, О. А. Васильев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 4(46). – С. 42-44.

13. Яковлева, М. И. Действие и последствие зернобобовых культур в звеньях севооборота / М. И. Яковлева, Д. А. Дементьев, Н. Н. Салюкова // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 2(18). – С. 91-96.

#### Сведения об авторах

1. **Ложкин Александр Геннадьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru, тел. +7-927-862-96-81.

2. **Чернов Александр Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: 13zemlia@mail.ru, тел. +7-905-347-62-21.

3. **Нестерова Ольга Петровна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: olnest67@mail.ru, тел. +7-919-673-81-39.

#### THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON BARLEY PRODUCTIVITY INDICATORS

**A. G. Lozhkin, A. V. Chernov, O. P. Nesterova**

*Chuvash State Agrarian University  
428003, Cheboksary, Russian Federation*

**Abstract.** Studies have found that seed treatment with biological preparations together with a chemical preparation significantly affects the biometrics and structure of the barley crop. The tank mixture of preparations contributed to an increase in the number of barley plants per unit area. The use of the preparations Rizoagrin and Humate +7A together with the chemical mordant Bunker contributed to the formation of the largest number of plants 478 pcs./sq. m, which is 44 plants more than in the control variant. Also, in this variant, the tallest plants up to 70.1 cm were formed, active tillering of plants up to 1.7 was noted, and the largest main ear up to 6.1 cm long was formed. The increase in yield compared to the control variant was 0.2 t/ha. The use of a tank mixture with biologics Pseudobacterin and Subtilin contributed to an increase in barley yield, where the excess over the control variant was 0.11-0.10 t/ha, respectively. When etching the seed material with a tank mixture of biological products Pseudobacterin and Humate +7A with a chemical contact protectant Bunker, more active tillering of barley plants and the formation of a larger ear were recorded. The mass of grains in the ear when using mixtures of drugs exceeded the control version by 0.3 g. Also, the mass of 1000 grains was higher when using a complex of drugs and the yield increase was 0.44 t/ha. The use of biological products in their pure form during the etching of barley seeds also contributed to an increase in plant productivity, in particular when using the preparations Rhizoplan, Pseudobacterin, Flavobacterin, Phosphorus fertilizer and Humate +7A. The increase in the yield of barley grain compared to the control variant ranged from 0.23 to 0.47 t/ha.

**Keywords:** biological products, barley, productivity indicators, yield, crop structure.

## References

1. Vasil'ev, O. A. Vliyanie nekornevoj podkormki mikroudobrenij na urozhajnost' i himicheskij sostav yachmenya / O. A. Vasil'ev, A. G. Lozhkin, N. N. Zajceva // Vestnik CHuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 1(8). – S. 5-10.
2. Vasil'ev, O. A. Zemle neobhodimo dolzhnoe vnimanie / O. A. Vasil'ev, V. G. Egorov // Agroekologicheskie i organizacionno-ekonomicheskie aspekty sozdaniya i effektivnogo funkcionirovaniya ekologicheski stabil'nyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 05 oktyabrya 2017 goda. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 12-17.
3. Vasil'ev, O. A. Effektivnost' primeneniya bioudobrenij pri vozdeleyvanii yarovoj pshenicy / O. A. Vasil'ev, T. A. Il'ina, N. N. Zajceva // Vestnik CHuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 3(3). – S. 5-9.
4. Vasil'ev, O. A. Effektivnost' ispol'zovaniya othodov biogazovoj ustanovki v kachestve nekornevoj podkormki yarovoj pshenicy na seryh lesnyh pochvah CHuvashii / O. A. Vasil'ev, N. N. Zajceva, D. P. Kir'yanov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2016. - № 4 (40). S. 7-12.
5. Dimitriev, V. L. Vozdejstvie mikrobiologicheskogo udobreniya Bajkal EM1 na ustojchivost' tomata k fitofitorozu / V. L. Dimitriev, E. V. Kosarev // Molodezh' i innovacii: materialy XIV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov, CHEboksary, 21–22 marta 2018 goda / CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 28-31.
6. Eliseev, I. P. Sravnitel'naya ocenka sortov yachmenya yarovogo na Vurnarskom gossortouchastke CHuvashskoj Respubliki / I. P. Eliseev, S. V. Ermolaev, V. L. Dimitriev // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii : Sbornik materialov V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 15 noyabrya 2021 goda. – CHEboksary: CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – S. 65-70.
7. Eliseeva, L. V. Effektivnost' Gumata +7 pri vyrashchivanii grechihy v usloviyah CHuvashskoj Respubliki / L. V. Eliseeva, I. P. Eliseev, YU. S. Vasil'eva // Vestnik CHuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(27). – S. 26-30.
8. Inokent'ev, M. I. Vliyanie preparatov na mikrobiologicheskoy osnove na rost, razvitie i urozhajnost' yachmenya / M. I. Inokent'ev, A. G. Lozhkin, A. N. Sarmosova // Molodezh' i innovacii: materialy XIV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov, CHEboksary, 21–22 marta 2018 goda / CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 34-38.
9. Lozhkin, A. G. Effektivnost' primeneniya biopreparatov pri vozdeleyvanii yachmenya / A. G. Lozhkin, I. P. Eliseev, O. A. Vasil'ev // Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK : materialy XVI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Bryansk, 21 marta 2019 goda. – Bryansk: Bryanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019. – S. 196-200.
10. Nemova, A. N. Vliyanie regulatorov rosta na kachestvo zerna / A. N. Nemova, G. A. Mefod'ev, M. I. YAKovleva // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii : Sbornik materialov VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii CHEboksary, CHEboksary, 15 noyabrya 2022 goda. – CHEboksary: CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022. – S. 180-183.
11. Smirnov, V. YU. Vliyanie biopreparatov na urozhajnost' ozimyh zernovyh kul'tur / V. YU. Smirnov, N. A. Fadeeva, N. G. Zaharova // Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 15 noyabrya 2019 goda. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2019. – S. 108-112.
12. Fadeeva, N. A. Effektivnost' primeneniya produktov pererabotki biogazovoj ustanovki v teplichnom hozyajstve / N. A. Fadeeva, O. A. Vasil'ev // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – T. 12, № 4(46). – S. 42-44.
13. YAKovleva, M. I. Dejstvie i posledejstvie zernobobovyh kul'tur v zven'yah sevooborota / M. I. YAKovleva, D. A. Dement'ev, N. N. Salyukova // Permskij agrarnyj vestnik. – 2017. – № 2(18). – S. 91-96.

## Information about authors

1. **Lozhkin Aleksandr Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru, tel. +7-927-862-96-81.
2. **Chernov Alexander Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: 13zemlia@mail.ru, tel. +7-905-347-62-21.
3. **Nesterova Olga Petrovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: olnest67@mail.ru, tel. +7-919-673-81-39.