

УДК 633.36/.37: 631.53.027  
DOI 10.48612/vch/6e8k-e1da-xv5n

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Л. В. Елисева, И. П. Елисеев

Чувашский государственный аграрный университет  
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** Чина посевная в настоящее время является недооцененной культурой и занимает незначительные посевные площади, несмотря на то, что относится к ценным кормовым и продовольственным культурам. Изучение агротехнических приемов, направленных на увеличение ее урожайности, является актуальным направлением исследований. Стремясь увеличить урожайность культуры, не следует забывать и об экологической чистоте получаемой продукции, поэтому применение биологических препаратов в агротехнологиях является важным направлением. В статье представлены результаты исследования влияния предпосевной обработки семян биологическими препаратами на формирование стеблестоя, продуктивности и урожайности чины посевной в условиях Чувашской Республики. Биологические препараты Гумат +7, Азолен, Азотовит и Фосфатовит применяли для обработки семян чины посевной сорта Мраморная. Было установлено их влияние на полноту всходов и сохранность растений к уборке, полевая всхожесть увеличилась на 6,5-8,6 %, а сохранность на 2,0-4,2 % по сравнению с контрольным вариантом. На биометрические показатели растений чины препараты оказали различное влияние, больше продуктивных бобов образовалось на растениях варианта с применением Гумата +7 – 19,8 шт., на количество семян в одном бобе препараты влияния не оказали, наибольшую продуктивность имели растения, полученные в вариантах с предпосевной обработкой биологическими препаратами Азолен – 9,4 г и Гумат +7 – 9,5 г. Варианты, где применяли биологические препараты, превысили контроль по массе 1000 шт. семян в среднем на 3,7-15,8 г, большее значение отмечено при применении препарата Фосфатовит – 219,0 г. В среднем за два года предпосевная обработка семян биологическими препаратами способствовала увеличению урожайности чины: применение Гумата +7 увеличило ее на 30,3 %, Азолен – на 27,9 %, Азотовита – на 33,3 %, Фосфатовита – на 25,1 %. Таким образом, изучаемый агротехнический прием способствует увеличению урожайности чины посевной в условиях Чувашской Республики.

**Ключевые слова:** чина посевная, предпосевная обработка семян, биологические препараты, урожайность.

**Введение.** Чина посевная является перспективной культурой, которая обладает рядом положительных хозяйственно-биологических особенностей, способностью к азотфиксации, пополнению азотного фона почвы и увеличению ее плодородия. Благодаря мощной корневой системе и экономному расходованию влаги она наиболее приспособлена для выращивания в регионах, которые страдают от частых засух в летний период. Культура отличается высокой белковостью, стабильной урожайностью, к тому же она не поражается зерновкой.

Несмотря на ценность чины посевной как кормовой и продовольственной культуры, в условиях Чувашской Республики она не получила широкого распространения. Причина этого заключаются в следующем: отсутствие качественного семенного материала и адаптированных сортов, несовершенство технологии ее возделывания.

На формирование продуктивности, рост и развитие сельскохозяйственных растений влияют различные факторы, к немаловажным приемам увеличения урожайности относится создание условий для прорастания семян. Увеличить всхожесть семян, повысить сопротивляемость растений к неблагоприятным факторам позволяют регуляторы роста растений. Чаще их используют для предпосевной обработки семян [2], [6], [7], [8].

Для обеспечения экологически чистого урожая сельскохозяйственных культур применяют биологические препараты, способствующие не только увеличению урожайности [1], [4], [12], [13], но обеспечивающие высокое качество получаемой продукции [9], [10], [14]. Данные утверждения обоснованы в исследованиях, проведенных в условиях Чувашской Республики, по изучению влияния биопрепаратов на урожайность зернобобовых культур [3], [5], [11].

### Материалы и методы.

Цель исследований заключалась в выявлении эффективности предпосевной обработки семян чины биопрепаратами.

Варианты опыта были следующие:

- 1) контроль (замачивание в воде);
- 2) обработка семян препаратом Гумат +7;
- 3) обработка семян препаратом Азолен;
- 4) обработка семян препаратом Азотовит;
- 5) обработка семян препаратом Фосфатовит.

Опыты были проведены на опытном участке кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства Чувашского ГАУ в 2021-2022 гг. Чина посевная сорта Мраморная высевалась с нормой 0,7 млн.

шт./га рядовым способом в середине второй декады мая (15-16.05), площадь делянки 2,4 м<sup>2</sup>, повторность шестикратная, размещение делянок рандомизированное. Обработка семян проводилась непосредственно перед посевом в рекомендуемых для каждого препарата нормах расхода. Для обработки семян применяли биопрепараты, содержащие штаммы бактерий: Азотовит, Фосфатовит и Азолен, а также биоорганический препарат Гумат +7, содержащий микроэлементы. Азотовит, содержащий живые клетки бактерий (*Beijerinckia fluminensis*), обеспечивает растения дополнительным биологическим азотом, стимулирует их развитие, способствует повышению плодородия почвы. Фосфатовит, в состав которого входят бактерии *Paenibacillus mucilaginosus*, мобилизует использование растениями недоступного фосфора и калия, влияет на развитие корневой системы. Азолен, содержащий штамм азотфиксирующих бактерий *Azotobacter vinelandii* ИБ-4, обладает способностью к растворению минеральных фосфатов и фиксации атмосферного азота, способствует получению чистой продукции за счет уменьшения внесения азотных удобрений. Гумат +7 активизирует рост и обменные процессы у растений, повышает устойчивость к неблагоприятным погодным и климатическим условиям.

Почва опытного участка светло-серая лесная, среднесуглинистая, слабокислая (рН = 5,2), характеризуется низким содержанием гумуса (до 2,8 %), повышенным фосфора (195 мг/кг), низким калия (178 мг/кг).

Погодные условия за годы проведения исследований заметно отличались.

В 2021 году наблюдались достаточно высокие температуры по сравнению с многолетними показателями и недостаточное количество осадков. Во все месяцы вегетации среднемесячная температура была выше многолетних значений, а также имел место дефицит влаги из-за малого количества выпавших осадков, только в мае их количество было на уровне средних показателей. Таким образом, данный вегетационный период оказался засушливым, гидротермический коэффициент увлажнения (ГТК) оказался равен 0,69. 2022 год характеризовался низкой температурой по сравнению с многолетними данными и достаточным количеством выпавших осадков. В мае средняя температура была ниже на 2,7°C многолетних значений, в последующие месяцы она практически не отличалась от средних показателей или была выше. Осадки в течение вегетационного периода выпадали неравномерно, за весь анализируемый период их выпало 189,2 мм, что меньше многолетних значений на 45 мм. В целом год оказался слабо засушливым, ГТК составил 0,92. Засушливые условия сказались на продуктивности растений.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученные результаты свидетельствуют об эффективности приема предпосевной обработки семян чины биологическими препаратами.

За два года исследований было установлено, что положительный эффект от применения биологических препаратов возрастает в годы с большим количеством выпавших за вегетацию осадков.

Для обеспечения высокой урожайности необходимо обеспечить оптимальную густоту стояния растений. В среднем за два года было отмечено увеличение полноты всходов в вариантах, где применялась обработка семян перед посевом биологическими препаратами. Наибольшую полноту всходов обеспечило применение препаратов Гумат +7 и Азотовит, полевая всхожесть в данных вариантах составила 74,3 % и 75,0 %, превысив контрольный вариант на 7,9-8,6 %. Два других препарата также обеспечили увеличение полевой всхожести чины на 6,5-7,2 % по сравнению с контрольным вариантом. В 2022 году полевая всхожесть оказалась выше на 7,4-10,0 % по сравнению с 2021 годом, что связано с лучшей влагообеспеченностью в момент прорастания семян и оптимальной температурой почвы. Большая часть растений чины сохранилась к моменту уборки. Различия между вариантами по показателю сохранности растений оказались меньше, чем по полноте всходов. Наибольшее количество растений сохранилось в варианте, где применялся препарат Фосфатовит: в среднем за два года составило 93,4 %, меньшее значение сохранности было в контрольном варианте – 89,2 %. Сохранность растений к уборке оказалась выше в 2021 году. Различия между вариантами, где применялись биологические препараты для обработки семян, были незначительными и составили от 0,4 до 2,2 % (рис. 1).

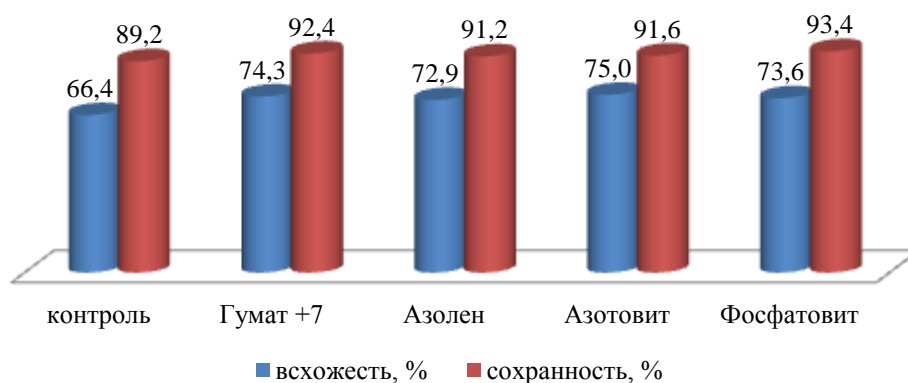


Рис. 1. Влияние предпосевной обработки семян на полноту всходов и сохранность растений чины (в среднем за 2021-2022 гг.)

Продолжительность вегетации чины составила в 2021 году 91-95 дней, в 2022 году – 80-83 дня. Всходы появились в вариантах, где применялась предпосевная обработка биологическими препаратами на 1-3 дня раньше, чем в контроле, быстрее возрели растения в варианте с препаратом Фосфатовит, применение Азотовита и Азолен, наоборот, удлинит вегетацию на 2-3 дня.

Изучаемый агроприем оказал влияние также и на биометрические показатели растений чины. В среднем за два года исследований наибольшую высоту имели растения в контрольном варианте – 76,6 см, в варианте с Фосфатовитом – 76,3 см и в варианте, где применяли Гумат +7 – 77,2 см. В вариантах, где применяли препараты с азотфиксирующими бактериями, растения были ниже. Первый боб сформировался на достаточной высоте, чтоб избежать потерь при уборке – 26,6-29,1 см. Больше продуктивных бобов на растении образовалось в варианте с применением Гумата +7 – 19,8 шт., контрольный вариант и вариант с Азоленом имели практически одинаковые показатели и мало отличались от лучшего варианта – 18,0-18,6 шт. бобов, меньше бобов было на растениях в вариантах, где применяли Азотовит и Фосфатовит. В каждом бобе образовалось в среднем 2,3-2,4 шт. семян, на данный показатель биопрепараты влияния практически не оказали. Самую высокую продуктивность имели растения, полученные в вариантах с предпосевной обработкой биологическими препаратами Азолен – 9,4 г и Гумат +7 – 9,5 г, остальные варианты не отличались между собой, масса семян с растения составила 8,4-8,5 г. Самые выполненные семена получили в варианте, где семена обрабатывались Фосфатовитом – масса 1000 шт. составила 219,0 г; все варианты, где применяли биологические препараты, превысили контроль по данному показателю в среднем на 3,7-15,8 г (табл. 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели растений чины (среднее за 2021-2022 гг.)

Показатели	Варианты				
	контроль	Гумат +7	Азолен	Азотовит	Фосфатовит
Высота растения, см	76,6	77,2	72,8	71,3	76,3
Высота до первого боба, см	29,1	26,6	28,5	26,8	28,0
Количество бобов на растении, шт.	18,0	19,8	18,6	16,6	16,9
Количество семян с растения, шт.	40,4	45,4	45,0	38,9	40,2
Число семян в одном бобе, шт.	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
Продуктивность растения, г	8,4	9,5	9,4	8,4	8,5
Масса 1000 семян, г	203,2	206,9	207,7	213,4	219,0

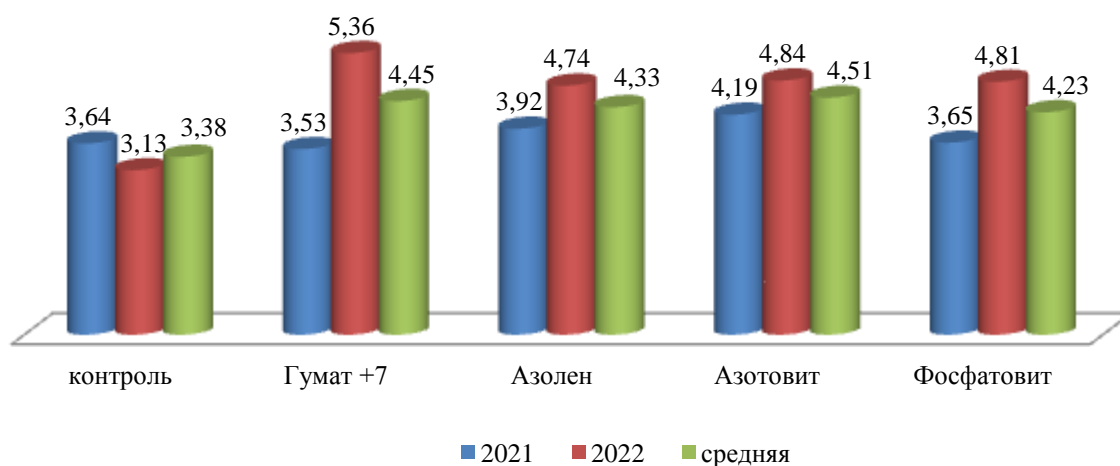


Рис. 2. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность чины, т/га

Предпосевная обработка семян биологическими препаратами оказала влияние на урожайность чины посевной. В более увлажненный 2022 год она оказалась выше в вариантах, где применялись препараты, связано это было в первую очередь с увеличением полноты всходов и сохранением оптимального стеблестоя до уборки. В 2021 году максимальную урожайность обеспечил вариант с применением препарата Азотовит – 4,19 т/га, превышение контроля при этом составило 0,55 т/га, вариант с применением Фосфатовита не отличался от контроля – 3,65 т/га, а вариант с Гуматом +7 уступил контролю – 3,53 т/га, то различия оказались несущественными, так как НСР<sub>05</sub> в текущем году имело значение равное 0,23. В 2022 году все варианты с применением биологических препаратов существенно превосходили контрольный вариант. Наибольшая урожайность была получена при применении Гумата +7 – 5,36 т/га, превышение над контролем составило 2,23 т/га, урожайность в остальных опытных вариантах имела близкие значения 4,74-4,84 т/га и отличалась несущественно между собой (НСР<sub>05</sub> = 0,26). В среднем за два года предпосевная обработка семян биологическими препаратами показала свою эффективность, так как все варианты с применением препаратов

превзошли контроль по урожайности. Так, применение Гумата +7 увеличило урожайность чины на 30,3 %, Азолена – на 27,9 %, Азотовита – на 33,3 %, Фосфатовита – на 25,1 % (рис. 2).

**Выводы.** Результаты изучения эффективности применения биологических препаратов для предпосевной обработки семян чины посевной свидетельствуют о том, что данный агроприем обеспечивает получение оптимального стеблестоя культуры, тем самым позволяет увеличить ее урожайность в условиях Чувашской Республики. Все изучаемые препараты в среднем за два года способствовали получению высоких урожаев чины, максимальный эффект был получен от применения Азотовита и Гумата +7.

### Литература

1. Афанасьева, Д. С. Урожайность сортов фасоли при обработке семян регуляторами роста / Д. С. Афанасьева, Л. В. Елисеева, О. П. Нестерова // Молодежь и инновации : материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 12–13 марта 2020 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 10-14.
2. Волобуева, О. Г. Изучение эффективности применения регуляторов роста и биопрепаратов при возделывании фасоли / О. Г. Волобуева // Механизмы регуляции продукционного процесса растений: от молекул до экосистем : материалы Международной научной конференции. V чтения, посвященные памяти профессора Ефремова Степана Ивановича, Орёл, 26 ноября 2021 года. – Орёл : Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2022. – С. 88-97.
3. Елисеева, Л. В. Влияние микробиологического удобрения Азолона на продуктивность чины посевной в условиях Чувашской Республики / Л. В. Елисеева, И. П. Елисеев // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 февраля 2024 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 15-17.
4. Елисеева, Л. В. Влияние предпосевной обработки семян чины регуляторами роста на ее продуктивность / Л. В. Елисеева // Теория и практика адаптивной селекции растений : материалы Национальной научно-практической конференции, с. Июльское, 20 июля 2022 года. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 71-76.
5. Елисеева, Л. В. Применение регуляторов роста для предпосевной обработки семян как фактор повышения урожайности зернобобовых культур / Л. В. Елисеева, И. П. Елисеев, Н. Н. Михайлова // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 февраля 2022 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 13-15.
6. Ерохин, А. И. Эффективность применения экологически безопасных препаратов для предпосевной обработки семян гороха / А. И. Ерохин, З. Р. Цуканова, Е. В. Латынцева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 3(43). – С. 20-25. – DOI 10.24412/2309-348X-2022-3-20-25.
7. Зубарева, К. Ю. Влияние биопрепаратов на начальные ростовые процессы азотфиксирующих культур / К. Ю. Зубарева, П. С. Прудников // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XX Международной научной конференции. Часть II, Брянск, 14 марта 2023 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 23-28.
8. Зыкова, Ю. Н. Эффективность различных технологий предпосевной обработки семян бобовых культур / Ю. Н. Зыкова, Л. В. Трефилова, А. В. Короткова // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур : материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 22 ноября 2017 года. – Киров : Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 49-52.
9. Копытков, В. В. Биологическая и экологическая эффективность применения микробиологических препаратов при выращивании растений / В. В. Копытков, Р. В. Козко // Вестник Мозырского государственного педагогического университета им. И.П. Шамякина. – 2022. – № 2(60). – С. 10-17.
10. Ложкин, А. Г. Влияние микробиологических препаратов на продуктивность овса / А. Г. Ложкин, О. А. Васильев, Н. А. Фадеева // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 08 сентября 2023 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 50-52.
11. Михайлова, Н. Н. Влияние биопрепаратов на процесс прорастания семян гороха / Н. Н. Михайлова // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(29). – С. 43-49. – DOI 10.48612/vch/77vu-f9n3-n22v.
12. Михайлова, Н. Н. Эффективность инокуляции семян гороха микробиологическими препаратами «Азотовит» и «Фосфатовит» / Н. Н. Михайлова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК региона : материалы VII Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых ученых, Махачкала, 06 апреля 2023 года. – Махачкала : Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова, 2023. – С. 181-186.
13. Плескачев, Ю. Н. Приемы повышения продуктивности нута в Волгоградской области / Ю. Н. Плескачев, И. А. Васина // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. – № 3(53). – С. 20-24. – DOI 10.32935/2221-7312-2022-53-3-20-24.

14. Шабалкин, А. В. Эффективность предпосевной обработки семян и некорневой подкормки сои инокулянтами и микроудобрениями в ЦЧР / А. В. Шабалкин, Е. А. Дубинкина, Н. Н. Беляев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 2(38). – С. 72-78. – DOI 10.24412/2309-348X-2021-2-72-78.

#### Сведения об авторах

1. **Елисеева Людмила Валерьевна**, 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: ludmilaval@yandex.ru, тел. +7-937-015-95-02.

2. **Елисеев Иван Петрович**, 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: ipelis21@rambler.ru, тел. +7-937-951-11-95.

### THE EFFECTIVENESS OF PRE-SOWING SEED TREATMENT WITH BIOLOGICAL PREPARATIONS

L. V. Eliseeva, I. P. Eliseev

Chuvash State Agrarian University  
428003, Cheboksary, Russian Federation

**Abstract.** *Chinatown is currently an undervalued crop and occupies insignificant acreage, despite the fact that it belongs to valuable forage and food crops. The study of agrotechnical techniques aimed at increasing its yield is an urgent area of research. In an effort to increase crop yields, one should not forget about the ecological purity of the products obtained, therefore, the use of biological preparations in agricultural technologies is an important direction. The article presents the results of a study of the effect of pre-sowing seed treatment with biological preparations on the formation of the stem, productivity and yield of the sowing rank in the conditions of the Chuvash Republic. Biological preparations Humate +7, Azolene, Azotovite and Phosphatovite were used to treat seeds of the Mramornaya variety. Their effect on the completeness of seedlings and the safety of plants for harvesting was established, field germination increased by 6.5-8.6%, and safety by 2.0-4.2% compared with the control variant. The preparations had a different effect on the biometric parameters of the plants, more productive beans were formed on the plants of the variant using Humate +7 – 19.8 pcs., the drugs did not affect the number of seeds in one bean, the plants obtained in the variants with pre-sowing treatment with biological preparations Azolene – 9.4 g and Humate +7 – 9.5 g had the greatest productivity. Variants where biological preparations were used exceeded the control by weight of 1000 pcs. seeds by an average of 3.7-15.8 g, a greater value was noted when using the drug Phosphatovit – 219.0 g. On average, in two years, pre-sowing treatment of seeds with biological preparations contributed to an increase in the yield of wheat: the use of Humate +7 increased it by 30.3%, Azolene – by 27.9%, Azotovite – by 33.3%, Phosphatovite – by 25.1%. Thus, the studied agrotechnical technique contributes to an increase in the yield of the sowing rank in the conditions of the Chuvash Republic.*

**Keywords:** *lathyrus, pre-sowing seed treatment, biological preparations, yield.*

#### References

1. Afanas'eva, D. S. Urozhajnost' sortov fasoli pri obrabotke semyan reguljatorami rosta / D. S. Afanas'eva, L. V. Eliseeva, O. P. Nesterova // Molodezh' i innovacii : Materialy XVI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov, CHEboksary, 12–13 marta 2020 goda. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 10-14.
2. Volobueva, O. G. Izuchenie effektivnosti primeneniya reguljatorov rosta i biopreparatov pri vzdelyvanii fasoli / O. G. Volobueva // Mekhanizmy reguljacii produkcionnogo processa rastenij: ot molekul do ekosistem : Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. V chteniya, posvyashchennye pamyati professora Efremova Stepana Ivanovicha, Oryol, 26 noyabrya 2021 goda. – Oryol: Orlovskij gosudarstvennyj universitet imeni I.S. Turgeneva, 2022. – S. 88-97.
3. Eliseeva, L. V. Vliyanie mikrobiologicheskogo udobreniya Azolen na produktivnost' chiny posevnoj v usloviyah CHuvashskoj Respubliki / L. V. Eliseeva, I. P. Eliseev // Perspektivnye tekhnologii i innovacii v APK v usloviyah cifrovizacii : Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, CHEboksary, 09 fevralya 2024 goda. – CHEboksary: CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024. – S. 15-17.
4. Eliseeva, L. V. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan chiny reguljatorami rosta na ee produktivnost' / L. V. Eliseeva // Teoriya i praktika adaptivnoj selekcii rastenij : Materialy Nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, s. Iyul'skoe, 20 iyulya 2022 goda. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2022. – S. 71-76.
5. Eliseeva, L. V. Primenenie reguljatorov rosta dlya predposevnoj obrabotke semyan kak faktor povysheniya urozhajnosti zernobobovyh kul'tur / L. V. Eliseeva, I. P. Eliseev, N. N. Mihajlova // Perspektivnye tekhnologii i

innovacii v APK v usloviyah cifrovizacii : Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 15 fevralya 2022 goda. – CHEboksary: CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022. – S. 13-15.

6. Erohin, A. I. Effektivnost' primeneniya ekologicheskii bezopasnykh preparatov dlya predposevnoy obrabotki semyan goroha / A. I. Erohin, Z. R. Cukanova, E. V. Latynceva // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2022. – № 3(43). – S. 20-25. – DOI 10.24412/2309-348X-2022-3-20-25.

7. Zubareva, K. YU. Vliyanie biopreparatov na nachal'nye rostovye processy azotfiksiruyushchih kul'tur / K. YU. Zubareva, P. S. Prudnikov // Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK : Materialy XX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. CHast' II, Bryansk, 14 marta 2023 goda - Bryansk: Bryanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023. – S. 23-28.

8. Zykova, YU. N. Effektivnost' razlichnykh tekhnologij predposevnoy obrabotki semyan bobovykh kul'tur / YU. N. Zykova, L. V. Trefilova, A. V. Korotkova // Aktual'nye problemy selekcii i tekhnologii vozdeliyvaniya polevykh kul'tur : materialy II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Kirov, 22 noyabrya 2017 goda – Kirov: Vyatskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 49-52.

9. Kopytkov, V. V. Biologicheskaya i ekologicheskaya effektivnost' primeneniya mikrobiologicheskikh preparatov pri vyrashchivanii rastenij / V. V. Kopytkov, R. V. Kozko // Vestnik Mozyrskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.P. SHamyakina. – 2022. – № 2(60). – S. 10-17.

10. Lozhkin, A. G. Vliyanie mikrobiologicheskikh preparatov na produktivnost' ovsa / A. G. Lozhkin, O. A. Vasil'ev, N. A. Fadeeva // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potentsiala sel'skogo hozyajstva regionov Rossii : Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 08 sentyabrya 2023 goda. – CHEboksary: CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023. – S. 50-52.

11. Mihajlova, N. N. Vliyanie biopreparatov na process prorastaniya semyan goroha / N. N. Mihajlova // Vestnik CHuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 2(29). – S. 43-49. – DOI 10.48612/vch/77vuf9n3-n22v.

12. Mihajlova, N. N. Effektivnost' inokulyacii semyan goroha mikrobiologicheskimi preparatami «Azotovit» i «Fosfatovit» / N. N. Mihajlova // Vklad molodyh uchenykh v innovacionnoe razvitie APK regiona : Materialy VII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, magistrrov, aspirantov i molodyh uchenykh, Mahachkala, 06 aprelya 2023 goda. – Mahachkala: Dagestanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. M.M. Dzhambulatova, 2023. – S. 181-186.

13. Pleskachev, YU. N. Priemy povysheniya produktivnosti nuta v Volgogradskoj oblasti / YU. N. Pleskachev, I. A. Vasina // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. – 2022. – № 3(53). – S. 20-24. – DOI 10.32935/2221-7312-2022-53-3-20-24.

14. SHabalkin, A. V. Effektivnost' predposevnoy obrabotki semyan i nekornevoj podkormki soi inokulyantami i mikroudobreniyami v CCHR / A. V. SHabalkin, E. A. Dubinkina, N. N. Belyaev // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2021. – № 2(38). – S. 72-78. – DOI 10.24412/2309-348X-2021-2-72-78.

#### ***Information about authors***

1. ***Eliseeva Lyudmila Valeryevna***, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: ludmilaval@yandex.ru, tel. +7-937-015-95-02.

2. ***Eliseev Ivan Petrovich***, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: ipelis21@rambler.ru, tel. +7-937-951-11-95.