

## References

1. Gur'ev, A. A. Sozdanie modeli sorta bezgashishnoj konopli s pomoshch'yu polnogo faktornogo eksperimenta / A. A. Gur'ev, V. L. Dimitriev // *Prodovol'stvennaya bezopasnost' i ustojchivoe razvitie APK : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 20–21 oktyabrya 2015 goda.* – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2015. – S. 78-81.
2. Dmitrievskaya, I. I. Opyt ispol'zovaniya zashchitno-stimuliruyushchego kompleksa v konoplevodstve / I. I. Dmitrievskaya, V. A. Serkov, O. A. ZHarkih, YU. B. Belopuhova // *Innovacii v nauchno-tehnicheskom obespechenii agropromyshlennogo kompleksa Rossii : materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii.* – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 70-73.
3. Dimitriev, V. L. Urozhajnost' i kachestvo tresty odnodomnoj konopli sorta Diana v zavisimosti ot norm vyseva semyan / V. L. Dimitriev, L. G. SHashkarov, M. I. YAKovleva // *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skohozyajstvennye nauki. Ekonomicheskie nauki.* – 2018. – T. 4, № 2(14). – S. 31-36.
4. Dimitriev, V. L. O sposobah reproducirovaniya semyan odnodomnyh bezgashishnyh sortov konopli srednerusskogo tipa / V. L. Dimitriev, L. G. SHashkarov, A. A. Gur'ev // *Vestnik CHuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii.* – 2017. – № 2(2). – S. 17-20.
5. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij / B. A. Dospekhov. – Moskva : Al'yans, 2014. – 351 s.
6. Islamgulov, D. R. Istoriya, sostoyanie i perspektivy vzdelyvaniya konopli posevnoj / D. R. Islamgulov, G. G. Bigbaeva // *Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi: materialy XII Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, posvyashchennoj 125-letiyu T. S. Mal'ceva. Pod obshchej redakciej I. N. Mikolajchika.* – Kurgan : Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 120-124.
7. Kabunina, I. V. Vosstanovlenie i modernizaciya podotrasli konoplevodstva na primere Penzenskoj oblasti / I. V. Kabunina // *Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal.* – 2021. – № 3 (381). – S. 26-30.
8. Plotnikov, A. M. Vliyanie norm vyseva na morfologicheskie pokazateli konopli posevnoj / A. M. Plotnikov, D. V. Gladkov, I. A. Subbotin // *Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya v APK : sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – Penza : Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2017. – S. 715-720.
9. Serkov, V. A. Selekcija odnodomnoj beznarkoticheskoy konopli v Penzenskom NIISKH / V. A. Serkov, O. N. Zelenina // *Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur* – 2011. – Vypusk 1 (146-147). – S. 58-61.
10. Smirnov, A. A. K voprosu obshchej koncepcii innovacionnogo razvitiya otechestvennogo konoplevodstva / A. A. Smirnov, V. A. Serkov, O. N. Zelenina // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 2011. – № 12. – S. 34-36.
11. Stepanov, G. S. Atlas – opredelitel' polovyh tipov rastenij konopli / G. S. Stepanov, A. P. Fadeev, I. V. Romanova – CHEboksary : CHEboksarskaya tipografiya №1, 2011. – 163 s.

## Information about authors

1. **Dimitriev Vladislav Lvovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, tel. 89030662987;
2. **Shashkarov Leonid Gennadevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. Karl Marx, e-mail: 89379581220@yandex.ru, tel. 89379581220;
3. **Pavlov Vyacheslav Valerievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety and Engineering Ecology, Chuvash State University, 428015, Chuvash Republic, Cheboksary, Moskovsky Pr., 15, e-mail: slavapavlov@list.ru, tel. 89276680199.

УДК 631.86: 633.16: 633.853.52

DOI:10.48612/vch/e8fv-zvu8-nt89

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ И ЯЧМЕНЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ ТРЕПЕЛА НАСЫЩЕННОГО  
АМИНОКИСЛОТАМИ И УДОБРЕНИЯ ЕСОГРОУ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО  
ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА**

**И. П. Елисеев, Л. В. Елисеева, А. Г. Ложкин**  
Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

*Краткая аннотация: В статье рассмотрено использование нового органоминерального удобрения на основе цеолитсодержащего трепела местного источника и некорневых обработок удобрением EcoGrow,*

полученного из сапропеля растений ячменя и сои на светло-серой лесной почве Чувашской Республики в условиях засушливого вегетационного периода 2021 года с ГТК 0,65 (при норме 1,3). Низкий процент разложения льняного полотна указывает на слабую биологическую активность почвы засушливого периода. Внесение в почву при посеве цеолитсодержащего дегидратированного трепела насыщенного аминокислотами в сложившихся погодных условиях увеличило продуктивность сои и 2,2...2,7 т/га и ячменя на 1,24 т/га. При оценке качественных показателей выявлено, что некорневая обработка по вегетирующим растениям удобрением EcoGrow совместно с насыщенным трепелом в норме 250 кг/га увеличивала массовую долю сырого протеина в семенах сои на 1...2,7%, но происходило снижение содержания жира на 0,7...1,6% по сравнению с контрольным вариантом. Анализ зерна ярового ячменя по натуре зерна выявил увеличение показателя при внесении трепела насыщенного аминокислотами в норме 250 кг/га и более на 13...21 г/литр. Однако, отмечено снижение содержания сырого протеина на 2...4 г/кг сухого вещества. Некорневая обработка растений ячменя удобрением EcoGrow совместно с насыщенным трепелом повысила содержание сырого протеина на 5...13 г/кг сухого вещества. Агрохимический анализ почвы после вегетации исследуемых культур выявил снижение содержания гумуса, фосфора и калия к завершению вегетации растений по всем вариантам, что указывает на недостаточно эффективное использование их из удобрений в результате засушливого вегетационного периода.

*Ключевые слова:* соя, ячмень, цеолит, трепел, сапропель.

**Введение.** Увеличение продуктивности растениеводческой отрасли является основной целью всех сельскохозяйственных предприятий данного направления. В настоящее время развитие машиностроения, повышение технической вооруженности и цифровизация способствуют переходу на энерго- и ресурсосбережение в технологии возделывания сельскохозяйственных культур, внедрению агротехнических приемов, позволяющих рационально и качественно использовать все ресурсы производства. Поэтому в данных условиях для повышения продуктивности и качества продукции особое внимание должно быть направлено на воспроизводство плодородия почвы, на рациональное использование основных и оборотных средств производства в получении качественной, экологически чистой растениеводческой продукции в условиях конкретных почвенно-климатических особенностях [3, 12].

Для решения вопроса повышения продуктивности растениеводства необходимо опираться на грамотное регулирование питательного режима растений. Нормы удобрений в избыточном количестве приводят к нарушению экологии и снижают качественные показатели получаемой продукции. Получение экологически чистой, качественной растениеводческой продукции при внесении удобрений возможно только при использовании расчетных норм органических и минеральных удобрений, регуляторов роста с учетом почвенного плодородия, не приводящих к превышению норм ПДК содержания нитратов и тяжелых металлов [4, 5].

С середины 60-х гг. XX в. накоплен большой опыт применения цеолитов в сельском хозяйстве. Исследователями отмечается положительное влияние цеолитов на агрофизические и агрохимические параметры свойства почвы при их внесении, на урожайность сельскохозяйственных культур, как источника некоторых элементов питания растений [1, 2]. Многочисленными научными экспериментами доказано положительное влияние на физические и гидрофизические свойства почв, при использовании цеолитов как самостоятельно в качестве удобрений, так и совместно с удобрениями. Это связано с тем, что они обладают высокой ёмкостью катионного обмена, способствуют эффективному использованию элементов питания из почвы [1, 2, 3, 4, 6-12]. При внесении цеолитсодержащего трепела прослеживается пролонгированное действие органоминерального удобрения на растения [10]. Цеолитсодержащий трепел содержит кальций (Ca) до 15%, магний (Mg) – около 1,5%, окись калия – 0,19%, окись фосфора и микроэлементы – 0,0001%, в первую очередь – Cu (до 500 мг/кг), Mn (до 550 мг/кг), Zn – (до 20 мг/кг), в очень небольших количествах – В, Мо и Со (до 3 – 5 мг/кг) и цеолитов до 14%. [3] Исследованиями Куликовой А.Х. и др., (2020) выявлено положительное влияние обогащенного аминокислотами цеолита на усиление работы симбиотического аппарата растений сои [6]. Приведенные выше свойства цеолитов указывают на возможность использовать их в качестве высокоэффективных экологически безопасных удобрений сельскохозяйственных культур.

**Цель и задачи исследования.** В связи с вышеизложенным, целью нашей работы являлось выявление эффективности дегидратированного трепела насыщенного аминокислотами в качестве удобрения для повышения продуктивности полевых культур, улучшения качественных показателей получаемой продукции. Для реализации поставленной цели нами были поставлены следующие задачи: провести наблюдения за агрометеорологическими показателями и за растениями за вегетационный период; провести учет урожая исследуемых культур; определить качественные показатели семян исследуемых сельскохозяйственных культур; отобрать почвенные образцы и провести агрохимический анализ почвы опытного участка на динамику показателей.

**Объекты и методы.** Объектами исследования являлись рекомендованные сорта для данной агроклиматической зоны ярового ячменя – сорт Эльф и сои – сорт Сибник 315. Опыт по изучению насыщенного аминокислотами дегидратированного трепела и органическим удобрением на основе сапропеля

(EcoGrow) на полевых культурах был заложен на светло-серой лесной почве опытного поля УНПЦ Студенческий ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ в 2021 г. Микроделяночный опыт заложен в 4-х кратной повторности, схема опыта: 1) Контроль (без удобрений); 2) Трепел (250 кг/га); 3) Трепел насыщенный аминокислотами (125 кг/га); 4) Трепел насыщенный аминокислотами (250 кг/га); 5) Трепел насыщенный аминокислотами (375 кг/га); 6) Обработка EcoGrow; 7) Трепел насыщенный аминокислотами (250 кг/га) + обработка EcoGrow (1 некорневая); 8) Трепел насыщенный аминокислотами (250 кг/га) + обработка EcoGrow (2 некорневые обработки по вегетации). Кроме данного эксперимента заложен производственный опыт на ячмене на участке 10 га. Почвенные образцы с опытных участков на агрохимический состав были проанализированы в аккредитованном на аттестованном оборудовании в Испытательном лабораторном центре ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ по аттестованным методикам исследований: гумус ГОСТ 28213-91; Азот аммонийный (ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.30-02); Фосфор (подвижная форма) (ГОСТ 54650-2011); Калий (подвижная форма) (ГОСТ 54650-2011); рН<sub>KCl</sub> (ГОСТ 26212-91). Погодные условия вегетационного периода получены на данных метеостанции КАИРОС, расположенной в УНПЦ Студенческий ФГБОУ ВО Чувашского ГАУ. Биологическая активность почвы определялась методом разложения льняного полотна, натура ячменя определялась по ГОСТу 10840-64. Наблюдения и учеты проводились в соответствии с методическими указаниями (Доспехов Б.А., 2012), фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, изучение динамики роста, учет урожая и другие исследования – по методике Госсортсети (1971); математическая и статистическая обработка данных на достоверность результатов выполнялась с помощью ПО MS Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Наблюдения за агрометеорологическими показателями вегетационного периода 2021 г. характеризуют его как засушливый, по недостаточному количеству атмосферных осадков (рис. 1). Гидротермический коэффициент вегетационного периода составил 0,65, при среднегодовой норме ГТК 1,3. Показатель биологической активности почвы по методу разложения льняного полотна был крайне низким, что указывает на недостаточное усвоение растениями элементов питания вносимых удобрений.

Учет урожая в варианте опыта трепел с аминокислотами в рекомендованной и минимальной норме и трепел с аминокислотами в рекомендованной норме 250 кг/га с двумя некорневыми обработками EcoGrow по вегетирующим растениям показал наибольшую продуктивность сои – 5,3 и 5,8 т/га соответственно. Превышение по сравнению с контрольным вариантом составило 2,2...2,7 т/га.

Кроме того отмечено большее число семян в бобе относительно других вариантов на 57,3 и 58,8 шт. с одного растения соответственно, так же увеличилось содержание сырого протеина на 2,7 и 3,5 % соответственно, (рис. 2 и 3).

Внесение в посевах сои трепела насыщенного с аминокислотами, как самостоятельно, так и совместно с некорневой подкормкой EcoGrow в условиях вегетационного периода засушливого 2021 г. выявило увеличение содержания протеина на 1,0...2,7%.

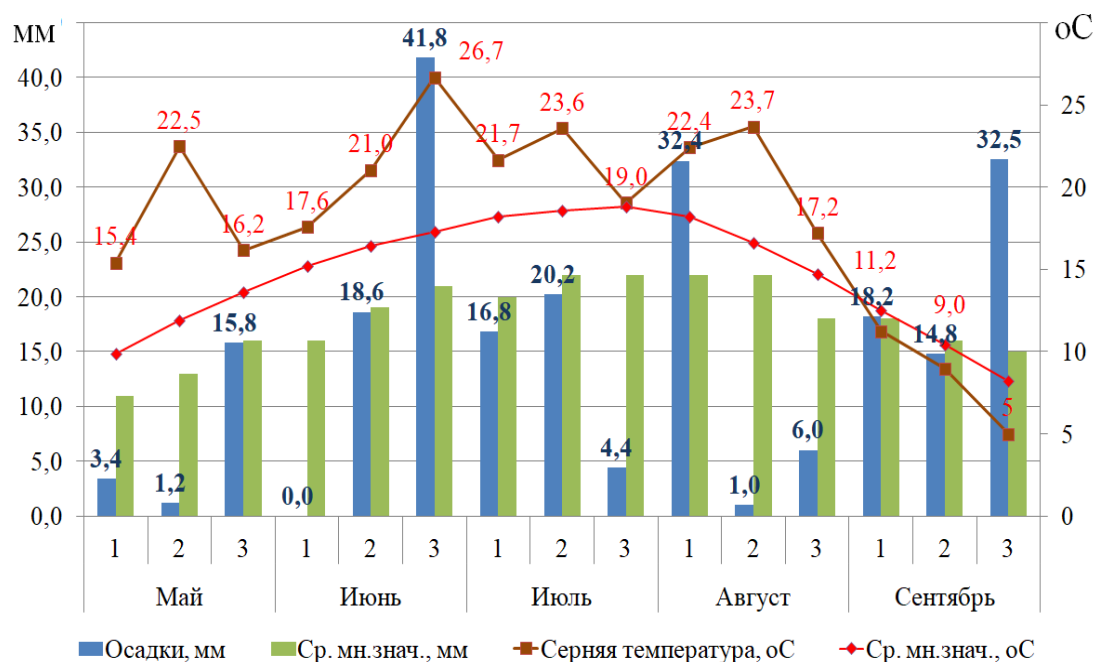


Рис. 1. Агрометеорологические условия вегетационного периода 2021г.

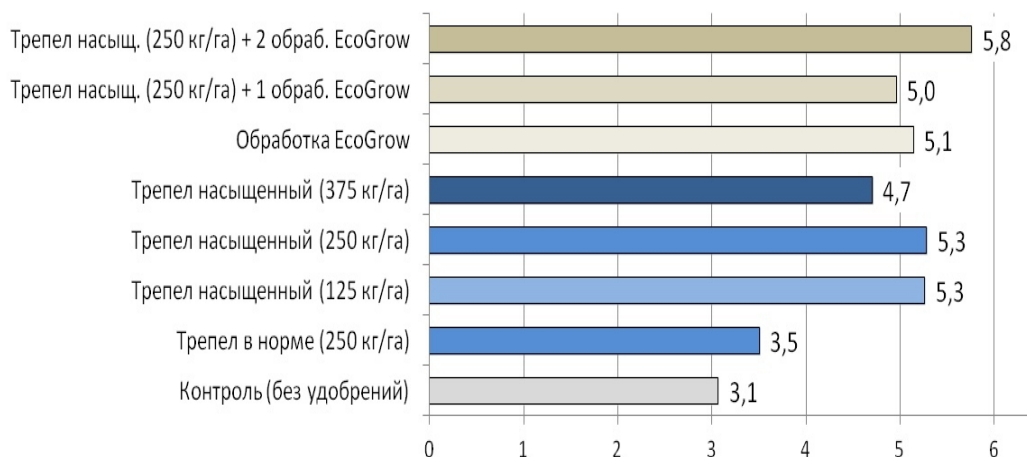


Рис. 2. Продуктивность семян сои в опыте, т/га

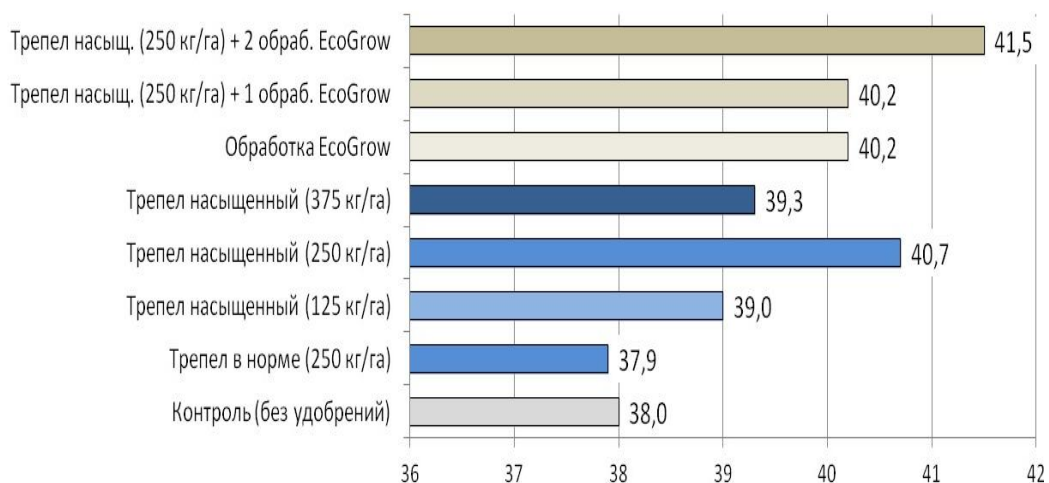


Рис. 3. Анализ семян сои по содержанию сырого протеина, %

Наибольшая урожайность зерна ячменя (3,56 т/га) была получена в варианте – трепел с аминокислотами в норме 250 кг/га, что выше контрольного варианта без удобрений на 1,24 т/га. Кроме того, данный вариант имел наибольшую кустистость на 26%, крупность семян на 6,6 %, и натуру зерна на 21,5 г/литр (в производственных посевах 16 г/литр). Однако отмечено понижение содержания доли сырого протеина на сухое вещество на 2...4 г/кг. Некорневая обработка органическим удобрением ЕсоGrow по вегетирующим растениям ячменя совместно с удобрением – насыщенным аминокислотами трепелом в норме 250 кг/га при посеве увеличивала массовую долю сырого протеина в период исследования на 5...13 г/кг. Отмечено так же увеличение натуре зерна ячменя составило 13...21 г/литр, однако не отразилась ни на урожайности, ни на крупности зерна ячменя.

**Заключение.** Полученные результаты исследования роли вносимых удобрений в посевах сои указывают на то, что внесение на светло-серой лесной почве трепела ненасыщенного не выявили существенного различия в сравнении с контрольным вариантом. Внесение в качестве удобрения трепела насыщенного аминокислотами, как самостоятельно, так и совместно с некорневой подкормкой ЕсоGrow в условиях засушливого вегетационного периода выявило увеличение продуктивности семян сои на 1,6...2,2 т/га, ячменя на 1,24...0,21 т/га соответственно. Использование трепела ненасыщенного и трепела насыщенного аминокислотами при посеве как самостоятельно, так и совместно с некорневой подкормкой ЕсоGrow способствовало повышению содержания протеина в семенах сои на 1,0...2,7%, но снизило содержание жира на 0,7...1,62% по сравнению с контрольным вариантом. Использование этих удобрений на ячмене так же увеличивало содержание протеина и натуре зерна.

Агрохимический анализ почвы в эксперименте выявил снижение содержания гумуса, фосфора и калия к завершению вегетации растений по всем вариантам. Вероятной причиной снижения питательных элементов почвы по вариантам является использование питательных веществ растениями на формирование урожая и недостаточно эффективное использование их из удобрений в условиях засушливого вегетационного периода.

## Литература

1. Васильев, О. А. Влияние РКШ и трепела на биологические, агрохимические свойства почвы, урожайность и биохимический состав картофеля / О. А. Васильев, И. П. Евграфова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3, № 2(8). – С. 121-125. – EDN JVYCRB.
2. Васильянова, Л. С. Цеолиты в экологии / Л. С. Васильянова, Е. А. Лазарева // Новости науки Казахстана. – 2016. – № 1(127). – С. 61-85.
3. Елисеев, И. П. Действие и последствие внесения удобрений и цеолитсодержащего трепела в зерно-пропашном звене на светло-серой лесной почве в условиях Чувашии / И. П. Елисеев, Л. Г. Шашкаров, В. Л. Дмитриев // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4, № 3(15). – С. 16-22. – DOI 10.30914/2411-9687-2018-4-3-16-21. – EDN YLBJJJ.
4. Елисеев, И. П. К вопросу о совместном использовании трепела и кератина под пропашные культуры в светло-серых лесных почвах Чувашии / И. П. Елисеев, А. И. Кузнецов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3, № 2(8). – С. 129-131. – EDN JVYCRV.
5. Елисеева, Л. В. Сравнительное изучение регуляторов роста растений на сое / Л. В. Елисеева, И. П. Елисеев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села : материалы международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА), Чебоксары, 20–21 октября 2016 года / ФГБОУ ВО "Чувашская государственная сельскохозяйственная академия". – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 54-56.
6. Захаров, Н. Г. Эффективность цеолита, в том числе обогащенного аминокислотами и карбамидом, в системе удобрения сои / Н. Г. Захаров, А. Х. Куликова, Н. А. Хайртдинова, А. В. Карпов // Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Памяти ректора Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.), Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного работника агропромышленного комплекса России, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Дозорова Александра Владимировича, Ульяновск, 09 июня 2020 года. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 49-54.
7. Кузин, Е. Н. Влияние природных цеолитов и их сочетаний с удобрениями на урожайность сельскохозяйственных культур / Кузин Е. Н., Арефьев А. Н., Кузина Е. Е. // Нива Поволжья. – 2016. – № 1 (38). – С. 42-49.
8. Куликова, А. Х. Влияние высококремнистых пород как удобрений сельскохозяйственных культур на урожайность и качество продукции // А. Х. Куликова Агротехника. – 2010. – № 7. – С. 18–25.
9. Постников, А. В. Цеолитовые субстраты : снижение расхода удобрений и повышение качества овощной продукции / А. В. Постников, Б. П. Лобода, Н. Н. Яковлева // Тр. ВНИПТИХИМ. – Вып.1. – Т. 2. – Москва, 1999. – С. 221–226.
10. Ратников, А. Н. Эффективность удобрения пролонгированного действия Супродит-м и органоминерального комплекса Геотон при возделывании зерновых культур в условиях радиоактивного загрязнения / А. Н. Ратников, Д. Г. Свириденко, Г. И. Попова [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 4(73). – С. 36-46. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2018.4.36.
11. Efficiency of non-traditional organic fertilizer - ННС and charming in agrocenosis with through cultures / I. P. Eliseev, L. G. Shashkarov, O. A. Vasiliev [et al.] // Перспективы развития аграрных наук : материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 01–02 июня 2019 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – Р. 6-7.
12. The effectiveness of the use of alternative fertilizers in the conditions of the Chuvash Republic / O. A. Vasilyev, A. N. Ilyin, I. N. Nursov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International AgroScience Conference, AgroScience 2019, Cheboksary, 01–02 июня 2019 года. – Cheboksary: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012050. – DOI 10.1088/1755-1315/433/1/012050. – EDN EZPRWI.

## Сведения об авторах

1. **Елисеев Иван Петрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: ipelis21@rambler.ru, тел. 89379511195.
2. **Елисеева Людмила Валерьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: ludmilaval@yandex.ru, тел. 89370159502.

3. **Ложкин Александр Геннадьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru, тел. 89277629681.

### PRODUCTIVITY OF SOYBEAN AND BARLEY WHEN APPLYING TREPTEL SATURATED WITH AMINO ACIDS AND ECOGROW FERTILIZER IN CONDITIONS OF DRY VEGETATION PERIOD

**I. P. Eliseev, L. V. Eliseeva, A. G. Lozhkin**

*Chuvash State Agrarian University*

*428003, Cheboksary, Russian Federation*

**Brief abstract:** *The article considers the use of a new organomineral fertilizer based on zeolite-containing trepel from a local source and non-root treatments with fertilizer EcoGrow of barley and soybean plants obtained from sapropel on light gray forest soil of the Chuvash Republic under the conditions of the dry growing season of 2021 with an HTC of 0.65 (at the norm 1.3). The low percentage of decomposition of linen cloth indicates a weak biological activity of the soil of the dry period. The application of zeolite-containing dehydrated trepel, saturated with amino acids into the soil during sowing in the prevailing weather conditions increased the productivity of soybeans and 2.2 ... 2.7 t/ha and barley by 1.24 t/ha. When evaluating the quality indicators, it was revealed that foliar treatment of vegetative plants with EcoGrow fertilizer together with saturated trepel, at a rate of 250 kg/ha increased the mass fraction of crude protein in soybean seeds by 1...2.7%, but there was a decrease in fat content by 0.7... 1.6% compared to the control variant. The analysis of spring barley grain according to the nature of the grain revealed an increase in the indicator when making trepel, saturated with amino acids at a rate of 250 kg/ha or more by 13...21 g/l. However, there was a decrease in the content of crude protein by 2...4 g/kg of dry matter. The fertilizer EcoGrow for non-root treatment of barley plants together with saturated trepel, increased the content of crude protein by 5–13 g/kg of dry matter. An agrochemical analysis of the soil after the vegetation of the studied crops revealed a decrease in the content of humus, phosphorus and potassium by the end of the vegetation of plants in all variants, which indicates an insufficiently effective use of them from fertilizers as a result of the dry growing season.*

**Key words:** *soybean, barley, zeolite, trepel, sapropel.*

#### References

1. Vasil'ev, O. A. Vliyaniye RKSH i trepela na biologicheskie, agrohimicheskie svoystva pochvy, urozhajnost' i biohimicheskij sostav kartofelya / O. A. Vasil'ev, I. P. Evgrafova // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – T. 3, № 2(8). – S. 121-125. – EDN JYICRB.
2. Vasil'yanova, L. S. Ceolity v ekologii / L. S. Vasil'yanova, E. A. Lazareva // Novosti nauki Kazahstana. – 2016. – № 1(127). – S. 61-85.
3. Eliseev, I. P. Dejstvie i posledejstvie vneseniya udobrenij i ciolitsoderzhashchego trepela v zerno-propashnom zvene na svetlo-seroj lesnoj pochve v usloviyah CHuvashii / I. P. Eliseev, L. G. SHashkarov, V. L. Dimitriev // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skohozyajstvennyye nauki. Ekonomicheskie nauki. – 2018. – T. 4, № 3(15). – S. 16-22. – DOI 10.30914/2411-9687-2018-4-3-16-21. – EDN YLBJJJ.
4. Eliseev, I. P. K voprosu o sovместnom ispol'zovanii trepela i keratina pod propashnye kul'tury v svetlo-seryh lesnyh pochvah CHuvashii / I. P. Eliseev, A. I. Kuznecov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – T. 3, № 2(8). – S. 129-131. – EDN JYICRV.
5. Eliseeva, L. V. Cravnitel'noe izuchenie regulyatorov rosta rastenij na soe / L. V. Eliseeva, I. P. Eliseev // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i social'noj infrastruktury sela : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (posvyashchennoj 85-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA), CHEboksary, 20–21 oktyabrya 2016 goda / FGBOU VO "CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya". – CHEboksary : CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2016. – S. 54-56.
6. Zaharov, N. G. Effektivnost' ceolita, v tom chisle obogashchennogo aminokislotami i karbamidom, v sisteme udobreniya soi / N. G. Zaharov, A. H. Kulikova, N. A. Hajrtdinova, A. V. Karpov // Fundamental'nye osnovy i prikladnye resheniya aktual'nyh problem vozdeleyvaniya zernovyh bobovyh kul'tur : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj Pamyati rektora Ul'yanovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni P.A. Stolypina (2004-2019 gg.), Pochyotnogo rabotnika vysshego professional'nogo obrazovaniya RF, Pochyotnogo rabotnika agropromyshlennogo kompleksa Rossii, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora Dozorova Aleksandra Vladimirovicha, Ul'yanovsk, 09 iyunya 2020 goda. – Ul'yanovsk : Ul'yanovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. P.A. Stolypina, 2020. – S. 49-54.
7. Kuzin, E. N. Vliyaniye prirodnyh ceolitov i ih sochetanij s udobreniyami na urozhajnost' sel'skohozyajstvennyh kul'tur / Kuzin E. N., Aref'ev A. N., Kuzina E. E. // Niva Povolzh'ya. – 2016. – № 1 (38). – S. 42-49.
8. Kulikova, A. H. Vliyaniye vysokokremnistyh porod kak udobrenij sel'skohozyajstvennyh kul'tur na urozhajnost' i kachestvo produkcii // A. H. Kulikova Agrohimiya. – 2010. – № 7. – S. 18–25.

9. Postnikov, A. B. Ceolitoverye substraty : snizhenie raskhoda udobrenij i povyshenie kachestva ovoshchnoj produkcii / A. B. Postnikov, B. P. Loboda, H. H. YAKovleva // Tr. VNIPTIHIM. – Вып.1. – Т. 2. – Moskva, 1999. – С. 221–226.

10. Ratnikov, A. N. Effektivnost' udobreniya prolongirovannogo dejstviya Suprodit-m i organo-mineral'nogo kompleksa Geoton pri vzdelyvanii zernovyh kul'tur v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya / A. N. Ratnikov, D. G. Sviridenko, G. I. Popova [i dr.] // Vestnik agrarnoj nauki. – 2018. – № 4(73). – С. 36-46. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2018.4.36.

11. Efficiency of non-traditional organic fertilizer - HHC and charming in agrocenosis with through cultures / I. P. Eliseev, L. G. Shashkarov, O. A. Vasiliev [et al.] // Perspektivy razvitiya agrarnykh nauk : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 01–02 iyunya 2019 goda. – CHEboksary : CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skhozaystvennaya akademiya, 2019. – P. 6-7.

12. The effectiveness of the use of alternative fertilizers in the conditions of the Chuvash Republic / O. A. Vasilyev, A. N. Ilyin, I. N. Nursov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International AgroScience Conference, AgroScience 2019, Cheboksary, 01–02 iyunya 2019 goda. – Cheboksary: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012050. – DOI 10.1088/1755-1315/433/1/012050. – EDN EZPRWI.

### **Information about authors**

1. **Eliseev Ivan Petrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, St. K. Marx, 29, e-mail: ipelis21@rambler.ru , Tel. 89379511195.

2. **Eliseeva Lyudmila Valeryevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, St. K. Marx, 29, e-mail: ludmilaval@yandex.ru , tel. 89370159502.

3. **Lozhkin Alexander Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, St. K. Marx, 29, e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru , tel. 89277629681.

УДК 631.5:635.21

DOI: 10.48612/vch/2a84-hb97-ue62

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА**

**В. В. Ивенин<sup>1)</sup>, А. В. Ивенин<sup>2)</sup>, А. М. Магомедкасумов<sup>2)</sup>, Л. Г. Шашкаров<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия  
603000, г. Нижний Новгород, Российская Федерация,

<sup>2)</sup>Нижегородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»,  
607686, п. Селекционной станции, Нижегородская область, Российская Федерация,

<sup>3)</sup>Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** Исследования проводили в 2007-2010 гг. с целью изучить влияние капельного орошения на урожайность сортов картофеля Альвара, Колета, Удача при различной ширине междурядий и разных способах образования гребней на экономическую эффективность в условиях Юго-Востока Волго-Вятского региона. Одним из важнейших показателей эффективности производства картофеля является урожайность, которая в той или иной технологии возделывания определяет ценность. При использовании капельного полива урожайность картофеля у сорта Удача за годы проведения исследований на 46- 48 % была выше, чем без использования капельного полива; по сорту Колетта – на 42-46 %; и по сорту Альвара – на 44-46 %. Выявлено, что использование капельного полива, изучаемых сортов картофеля, повышают продуктивность изучаемых сортов картофеля соответственно на 46,0-48,0 %. Использование роторной фрезы GRIMMEGE для формирования трапецевидного гребня повышает урожайность изучаемых сортов картофеля, по сравнению с использованием для этих целей окучника Sridnik. При выращивании картофеля с шириной междурядий 90 см по сравнению с шириной междурядий 75 см обеспечивается значительное увеличение его урожайности в условиях Юго-Востока Волго-Вятского региона. Возделывание картофеля с использованием ширины междурядий в 90 см экономически выгоднее по сравнению с их выращиванием с шириной междурядий в 75 см. Применение в технологии выращивания картофеля роторной фрезы, для формирования гребня, повышает рентабельность производства на 2,3- 3,3 % без полива и на 9,6-12,1 % при капельном орошении.

**Ключевые слова:** урожайность, условная рентабельность, капельное орошение, ширина междурядья, способ образования гребня.