

**ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ****Елисеев И.П., Елисеева Л.В., Шашкаров Л.Г.**

**Реферат.** В статье рассматривается вопрос применения рога-копытной крошки (РКК) в качестве азотного удобрения органической природы из отходов мясоперерабатывающей отрасли - в зернопропашном звене севооборота под энергозатратную кормовую культуру - кормовую свеклу, как альтернатива минеральной форме азотного удобрения. В настоящей работе нетрадиционное удобрение - РКК изучается как при самостоятельном внесении, так и совместно с цеолитсодержащим трепелом, в качестве почвоулучшителя сорбционного типа на серой лесной почве в условиях Чувашской Республики. Результаты исследований выявили эффективность влияния РКК в сравнении с минеральной формой азотного удобрения и трепела на формирование ассимиляционного аппарата на 3,3...5,0 тыс. м<sup>2</sup>/га, усиление биологической активности почвы, получение качественной продукции с содержанием нитратов без превышения уровня ПДК, содержание в корнеплодах кормовой свеклы сухого вещества на 0,2...1,5 %, содержание сахара на 0,08...0,86 %. Внесенные под кормовую свеклу удобрения и трепел оказали положительное влияние не только на рост и развитие возделываемой культуры, но и в последствии на ячмень. Использование трепела позволило эффективнее использовать питательные элементы при формировании урожая. При внесении РКК под пропашную культуру в звене кормовая свекла – ячмень отмечается повышение сбора кормовых единиц на 6 ц/га, зерновых единиц – на 33 ц/га, переваримого протеина – на 42 кг/га. Внесение органического удобрения РКК в отличие от минеральной формы в эквивалентной норме, как самостоятельно, так и совместно с цеолитсодержащим трепелом постепенно разлагается почвенными микроорганизмами и является альтернативой применения минеральной формы азотного удобрения - биологизации земледелия, а также является способом утилизации отходов мясоперерабатывающей отрасли, осуществляя экологическую функцию.

**Ключевые слова:** органическое удобрение, нитраты, рога-копытная крошка - РКК (РКШ и РКС), цеолит, трепел, кормовая свекла, ячмень.

**Введение.** За последние годы статистические показатели структуры посевных площадей указывают на то, что по сельскохозяйственным предприятиям Чувашии наметилась тенденция снижения доли корнеплодов группы «пропашные культуры». Среди пропашных культур наибольшее распространение получили картофель, из кормовых культур – кукуруза на зерно и силос и до недавнего времени кормовая свекла. Важность корнеплодов кормовой свеклы в рационе крупного рогатого скота упускать все же не стоит. Поскольку они содержат легкопереваримые углеводы, которые при поедании нормализуют сахарно-протеиновое отношение в организме животных, улучшают обмен веществ в осенне-зимний период, способствуют улучшению поедаемости грубых кормов; снижают потребление комбикормов и увеличивают период высокой молочной продуктивности стада в 2-3 раза [3,9].

Научные данные и производственный опыт свидетельствуют о том, что пропашные культуры относят к энергозатратным культурам, значительная доля энергии распределяется на проведение агротехнических мероприятий: основными из которых являются: обработка почвы, борьба с сорными растениями, болезнями и вредителями, уборка, снабжение элементами питания удобрений для формирова-

ния планируемого урожая [3,8,9].

Важно заметить, что значительные материально-технические затраты на производство пропашных культур высокой урожайности связаны высокими нормами органических и минеральных удобрений, а недостаточное их использование при возделывании существенно снижает эффективность их производства в целом. Однако высокие дозы азотных удобрений, их несбалансированность под планируемый урожай в конкретных почвенно-климатических условиях могут привести к накоплению в растительной продукции веществ – нитратов-нитритов, снижающих качественный показатель кормов растениеводческой продукции особенно при их превышении относительно нормы ПДК [2,4,8,10].

Нитраты – соли азотной кислоты, являются строительным материалом растительной клетки, поскольку они являются элементом питания растений, используемых для продуктов питания и кормов растительного происхождения. Содержатся они в проводящих тканях стебля, черешках и жилках, меньше – в листьях, генеративных органах и высокая концентрация нитратов в почве не является токсичной для самих растений. В последнее время большое количество научных публикаций о проблеме наличия нитратов в продуктах питания приковывает не только медиков и

общественность, но и специалистов агропромышленного комплекса. В земледелии внесение в повышенных дозах азотных удобрений как минеральных, так и органических является причиной загрязнения продуктов питания, грунтовых вод, окружающей среды [5,6,7,9,10].

Общеизвестно, что азот вносимых удобрений оказывает ключевую роль в формировании растительной массы будущего урожая, за счет роста надземной части растений, активизации фотосинтеза растений, способствует лучшему формированию репродуктивных органов, в связи с этим особое внимание должно уделяться органическим удобрениям.

Поскольку внесение минеральных азотных удобрений практически не имеет последствий, а газообразные потери азота, вымывания, поглощения микроорганизмами, после чего растением фактически используется лишь 40...50% на формирование урожая. Органическое же удобрение в отличие от минеральной формы разлагается в почве постепенно микроорганизмами почвы и азот, вовлекаемый в биологический круговорот, практически полностью используется растениями, а кроме того, не вымывается атмосферными осадками из почвы, не улетучивается в атмосферу, что в свою очередь позволяет отнести применение органического удобрения к биологизации земледелия [3,5,6,9].

Повышенное содержание нитратов растительной продукции зависит от нормы вносимых азотных удобрений, их сбалансированности относительно других питательных элементов, степени активности фотосинтеза, освещенности, температуры воздуха и почвы, режима увлажнения, вида и сорта сельскохозяйственной культуры и степени её спелости [2,3,5,6]. Высокая концентрация нитратов приводит к понижению содержания незаменимых аминокислот, аскорбиновой кислоты, состав питательных элементов, ухудшает органолептические свойства растениеводческой продукции, в результате чего оказывается негативное влияние на человеческий организм в целом при их потреблении. После приема пищи, поступая в желудочно-кишечный тракт человека, они могут восстановиться до нитритов, которые взаимодействуя с аминами, образуют вещества с канцерогенными свойствами [7,9].

Внесение азотных удобрений в органической форме, в отличие от её минеральной формы при внесении в почву, способствует активизации роста численности почвенных микроорганизмов. Они постепенно высвобождают азот, который не вымывается атмосферными осадками из почвы, в атмосферу не улетучивается в процессе денитрификации и не оказывает отрицательного влияния на каче-

ственные показатели урожая продукции растениеводства [1,3,8,9]. Потенциальный ресурс для производства органического удобрения РКК сырья – рогов и копыт крупного рогатого скота, коз и баранов, являющихся отходом мясоперерабатывающей отрасли - ещё за 2017 год составлял свыше 16,3 тыс. тонн. По статистическим данным компании «Deloitte» за 2018 г. этот ресурс только увеличивается в результате устойчивой тенденции роста поголовья с.-х. животных в нашей стране [3,9,11].

Использование природных материалов осадочной породы биогенного происхождения – цеолитов при возделывании растений является одним из прогрессивных направлений не только повышения урожайности выращиваемых культур, но и сохранения почвенного плодородия, способа получения качественной и экологической безопасной растениеводческой продукции [1,2,3,5,6,7,8,9].

На основании выше изложенного целью нашего исследования является обоснование и разработка приемов эффективного применения рога-копытной крошки – отхода мясоперерабатывающей отрасли в качестве альтернативы азотного минерального удобрения и трепела цеолитсодержащего под кормовую свеклу в пропашном звене на светло-серой лесной почве в условиях Волго-Вятской зоны для получения высокого, устойчивого урожая качественной продукции.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования по изучению РКК в качестве нетрадиционного органического удобрения и его последствиях как самостоятельно, так и на фоне трепела в звене севооборота озимая пшеница-кормовая свекла-ячмень проведены на опытном поле в УНПЦ «Студенческий» Чебоксарского района Чувашской Республики в 2012...2016 гг. по следующей схеме: 1) Без удобрений (Контроль); 2) Мин. удобрен. (N60;P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>60;K<sub>2</sub>O60) кг д.в./га; 3) РКК(N60кг д.в./га)+(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>60;K<sub>2</sub>O60); 4) (N60;P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>60;K<sub>2</sub>O60)+Трепел(2 т/га); 5) РКК (N60) + (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>60;K<sub>2</sub>O60) + Трепел, где: РКК-рога-копытная крошка; N - азотное (аммиачная селитра); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - фосфорное (двойной суперфосфат); K<sub>2</sub>O- калийное (хлористый калий). Площадь делянки - 56 м<sup>2</sup>, повторность - 4-х кратная, размещение – рендомизированное. Свекла кормовая сорт Эккендорфская желтая [3,8,9].

Почва опытного участка – светло-серая лесная, имела низкое содержание гумуса, нейтральную реакцию почвенной среды, повышенное содержание калия и высокое - фосфора. Агротехника кормовой свеклы и зерновых культур общепринятая для условий Чувашской Республики. Характеристика погодных условий годов исследований для возделываемых культур по температуре и режиму

увлажнения, на основании данных Чебоксарской метеостанции – в целом благоприятная за исключением 2014 и 2016 гг. см. рисунок 1.

Рого-копытную крошку РКК (или стружку, ранее РКШ – «шрот») с содержанием около 14% азота использовали в качестве органического удобрения изготовленного из отходов отрасли мясоперерабатывающего производства. Цеолитсодержащий трепел Новоайбейсинского месторождения Чувашии, запасы которого оцениваются десятками млн т., применялся в опытах для увеличения сорбционной способности почвы [1,3,8,9].

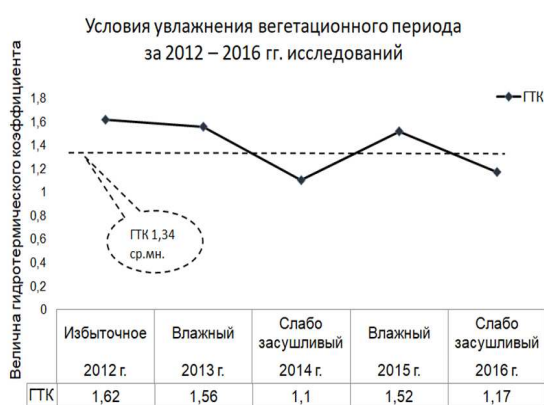


Рисунок 1 – Погодные условия в период исследования

Методика закладки, учеты и оценка полученных результатов проводились в соответствии с указаниями Б.А. Доспехова. Фенологические наблюдения за ростом и развитием кормовой свеклы и ячменя в период вегетации – по методике Госсортсети и ВНИИ кормов им.В.Р. Вильямса. Качественные показатели на содержание сухого вещества – весовым методом, сахара, поляриметрическим методом, содержание нитратов, ионометрическим методом ГОСТ 29270-95. Биологическую активность почвы в посевах кормовой свеклы и ячменя – методом аппликации по степени разложения льняного полотна; ассимиляционную поверхность – методом аппликации и промеров по Ещенко В.Е.; статистическую обработку экспериментальных данных – методом Б.А. Доспехова. Экономическую оценку и эффективность проводили на основе технологических карт с использованием ПО MS Excel. Энергетическая оценка – по методике РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева[3,9].

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** Общеизвестно, что большая площадь листового аппарата растения обеспечивает интенсивный фотосинтез и способствует формированию высокого урожая корнеплодов кормовой свеклы к уборке. Результаты исследований показали, что применение удобрений

под корнеплоды способствовало нарастанию ассимиляционного аппарата в начальный период их роста и развития. Причем, минеральная форма азотного удобрения – аммиачная селитра оказалась эффективной по нарастанию листьев только в начальный период. Наибольшее количество сформировавшихся листьев к концу вегетации растений кормовой свеклы наблюдалось в вариантах с РКК, так и совместно РКК с цеолитсодержащим трепелом, из чего можно сделать предположение о постепенном высвобождении азота органического удобрения и сорбционных свойствах трепела.

Наблюдения выявили, что листовый аппарат растений кормовой свеклы начинает отмирать со второй, третьей декады августа и к уборке корнеплодов площадь листовой поверхности составляла 8...9 тыс. м<sup>2</sup>/га. Варианты с внесением азотного удобрения в органической форме - РКК совместно с фосфорно-калийными минеральными удобрениями в варианте с трепелом, имели увеличение площади листьев на кормовой свекле на 3,3...5,0 тыс. м<sup>2</sup>/га. Наиболее интенсивное нарастание листьев кормовой свеклы протекает в августе - сентябре.

Определение биологической активности почвы при внесении удобрений и трепела под кормовую свеклу за годы исследований выявило усиление степени разложения льняного полотна почвенными микроорганизмами в вариантах как с внесением цеолитсодержащего трепела, так и внесением РКК в качестве азотного удобрения органической формы.

Учет урожая кормовой свеклы и математическая обработка за годы исследований выявила, что все варианты с внесением удобрений и трепела имели достоверную прибавку по сравнению с контрольным вариантом. Сравнительная оценка вариантов минеральной формы азотного удобрения совместно с фосфорно-калийными минеральными удобрениями с органической формой азотного удобрения - РКК выявила существенную разность между аналогичными вариантами на фоне трепела, которые имели достоверную прибавку, за исключением 2015 г, когда разность вариантов не превышала показатель НСР05.

Проведенные исследования на содержание нитратов в корнеплодах кормовой свеклы подтвердили повышение их содержания от внесения азотных удобрений. Так, в корнеплодах кормовой свеклы увеличение составило с 14,4 до 145,4 % по сравнению с контрольным вариантом, однако внесение как органической формы азотного удобрения – РКК, так и цеолитсодержащего трепела не выявило превышения уровня ПДК в них, см. рисунок 2.

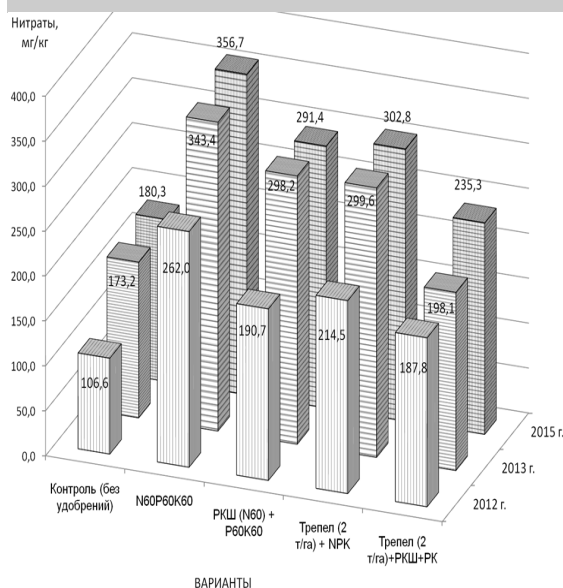


Рисунок 3 – Содержание нитратов в корнеплодах кормовой свеклы за годы исследований, мг/кг

За годы исследований в корнеплодах кормовой свеклы наибольшее количество сухого вещества наблюдалось в варианте с внесением РКК с минеральными фосфорными и калийными удобрениями как на фоне трепела, так и без него. Варианты с внесением РКК на фоне трепела совместно с фосфорно-калийными минеральными удобрениями имели наибольшее содержание сухого вещества в корнеплодах кормовой свеклы на 0,2...1,5 %, аналогичные показатели наблюдались по содержанию сахара в корнеплодах на 0,08 – 0,86 % за период исследований.

Внесение удобрений под кормовую свеклу оказало влияние не только на рост и развитие

возделываемой культуры, но и оказало положительное действие на последующую культуру – ячмене, а использование цеолитсодержащего трепела позволяет эффективнее использовать питательные элементы при формировании урожая ярового ячменя.

При внесении РКК - отхода мясоперерабатывающей промышленности отмечается повышение сбора кормовых единиц в звене кормовая свекла – ячмень, где превышение составило соответственно 6 ц/га, зерновых единиц – на 33 ц/га и на 41,9 кг/га переваримого протеина.

Коэффициент энергетической эффективности вариантов с использованием РКК как самостоятельно, так и совместно с трепелом в качестве удобрения под пропашную культуру в среднем за годы исследований превысил единицу, что указывает на эффективность внесения этого удобрения и цеолитсодержащего трепела в зернопропашном звене севооборота.

**Выводы.** Таким образом, для получения качественной продукции и увеличения производительности пропашного звена - кормовая свекла- ячмень на светло-серой лесной почве в условиях Чувашии рекомендуем внесение РКК в качестве альтернативы применения минеральной формы азотного удобрения совместно с фосфорно-калийными минеральными удобрениями с нормой 60 кг/га д.в. как самостоятельно, так и совместно с цеолитсодержащим трепелом с нормой 2 т/га. Использование РКК в качестве удобрения в посевах кормовой свеклы является элементом экологизации и биологизации земледелия.

#### 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. – Казань. – 2008. – Т. 3. – № 2 (8). – С. 121–125.
2. Васильев, О.А. Химический состав осадков сточных вод г. Чебоксары и влияние его на содержание тяжелых металлов в почвах Чувашской Республики / О.А. Васильев // Аграрный научный журнал. – 2006. – № 1. – С. 9–13.
3. Елисеев, И.П. Нетрадиционные формы удобрений на пропашных культурах в биологизированном земледелии Чувашской Республики / И.П. Елисеев, Л.Г. Шашкаров, Л.В. Елисеева, А.Г. Ложкин. – Чебоксары, 2019. – 175 с.
4. Койка, С.А. Нитраты и нитриты в продукции растениеводства / С.А. Койка, В.Т. Скориков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агротомия и животноводство. – 2008. – № 3. – С. 58-63.
5. 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.
6. Кузнецов, А.И. К вопросу об использовании трепела в земледелии Чувашии / А.И. Кузнецов, В.М. Мутиков, Ф.М. Ефимов, Г.П. Янеев, Ш.М. Ахмедшин // Изучение и использование кремнистых пород Чувашии: Сборник статей. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 1998. – С.54–61.
7. Куликова, А.Х. и др. Влияние диатомита и минеральных удобрений на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы // А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, Е.В. Данилова, И.А. Юдина, О.С. Дронина, С.А. Никифорова. – Агротомия. – 2007. – № 6. – С. 27–31.
8. Шашкаров, Л.Г. Эффективность использования рога-копытного шрота и цеолитсодержащего трепела под пропашные культуры на светло-серых лесных почвах / Шашкаров Л.Г., Елисеев И.П., Елисеева Л.В. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. – 12. – № 2. – С. 30-34.
9. Eliseev, I.P. Efficiency of non-traditional organic fertilizer - HNC and charming in agrocenosis with through cultures / I.P. Eliseev, L.G. Shashkarov, O.A. Vasiliev, O.V. Kayukova, L.V. Eliseeva, A.G. Lozhkin // В кн.: Перспективы развития аграрных наук Матер.Междунар. науч.-практич. конф.. 2019. С. 5-6.
10. Gerling, V.V.: Nitraty v rastenijach i biologiceskoje kacestvo urozaja. Agrohimiya, s. 1, 1979, s. 147-156.

11. [\*\*Сведения об авторах:\*\*](http://www2.deloitte.com/Обзор рынка сельского хозяйства. Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. Москва, декабрь 2018. – 63 с.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Елисеев Иван Петрович – доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, e-mail: ipelis@rambler.ru

Елисеева Людмила Валерьевна – доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, e-mail: ludmilaval@yandex.ru

Шашкаров Леонид Геннадьевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: lenid.shashkarow@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары, Россия.

**APPLICATION OF NON-TRADITIONAL ORGANIC FERTILIZER AT MANGEL GROWING**

**Eliseev I.P., Eliseeva L.V., Shashkarov L.G.**

**Abstract.** The article discusses the use of horn-ungulate crumbs as nitrogen fertilizer of organic nature from the waste of the meat processing industry - in the grain-crop link of crop rotation for an energy-intensive feed crop - mangel, as an alternative to the mineral form of nitrogen fertilizer. In this work, non-traditional fertilizer - horn-ungulate crumbs is studied both by self-application and together with zeolite-containing tripoli, as a soil improver of sorption type on gray forest soil in the Chuvash Republic. The results revealed the effectiveness of the influence of horn-ungulate crumbs in comparison with the mineral form of nitrogen fertilizer and tripoli on the formation of the assimilation apparatus by 3.3 ... 5.0 thousand square meters per hectare, increased biological activity of the soil, obtaining high-quality products with nitrate content without exceeding the MPC level, content in mangol's root crops of dry matter by 0.2 ... 1.5%, sugar content by 0.08 ... 0.86%. Fertilizers and tripoli, introduced under mangol, had a positive effect not only on the growth and development of the cultivated crop, but also in the effect on barley. The use of tripoli allowed more efficient use of nutrients in the formation of the crop. When horn-ungulate crumbs is added to the crop row: mangol - barley link, there is an increase in the collection of feed units by 6 kg/ha, grain units - by 33 kg/ha, digestible protein by 42 kg/ha. The introduction of organic fertilizer - horn-ungulate crumbs, in contrast to the mineral form in the equivalent rate, both independently and together with zeolite-containing tripoli is gradually decomposed by soil microorganisms and is an alternative to the use of the mineral form of nitrogen fertilizer - biologization of agriculture, as well as a way to utilize meat processing industry waste by environmental function.

**Key words:** organic fertilizer, nitrates, horn-ungulate crumbs, zeolite, tripoli, mangel, barley.

**References**

1. Vasilev O.A. The influence of horn-ungulate crumbs and tripoli on the biological, agrochemical properties of the soil, yield and biochemical composition of potatoes. [Vliyanie RKSh i trepela na biologicheskie, agrokhimicheskie svoystva pochvy, urozhaynost i biokhimicheskiy sostav kartofelya]. / O.A. Vasil'yev, I.P. Yevgrafova // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The herald of Kazan State Agrarian University.* – Kazan. – 2008. – Vol. 3. – № 2 (8). – P. 121–125.
2. Vasilev O.A. The chemical composition of sewage sludge in Cheboksary and its effect on the content of heavy metals in soils of the Chuvash Republic. [Khimicheskiy sostav osadkov stochnykh vod g. Cheboksary i vliyanie yego na sodержaniye tyazhelykh metallov v pochvakh Chuvashskoy Respubliki / O.A. Vasilev // *Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – Agrarian Scientific Journal.* 2006. № 1. – P. 9–13.
3. Eliseev I.P. *Netraditsionnye formy udobreniy na propashnykh kulturakh v biologizirovannom zemledelii Chuvashskoy Respubliki.* [Non-traditional forms of fertilizers on row crops in biologized farming of the Chuvash Republic]. / I.P. Eliseev, L.G. Shashkarov, L.V. Eliseeva, A.G. Lozhkin. – Cheboksary, 2019. – P. 175.
4. Koyka S.A. Nitrates and nitrites in crop production. [Nitraty i nitrity v produkcii rastenievodstva]. / S.A. Koyka, V.T. Skorikov // *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. – The Herald of Peoples Friendship University of Russia. Series: Agronomy and Livestock.* 2008. № 3. P. 58–63.
5. Kuzin E.N. The influence of natural zeolites and its combinations with fertilizers on crop productivity. [Vliyanie prirodnykh tselolitov i ikh sochetaniy s udobreniyami na urozhaynost selskokhozyaystvennykh kultur]. / Kuzin E.N., Arefev A.N., Kuzina E.E. // *Niva Povolzhya. – Niva Volga.* 2016. № 1 (38). – P. 42–49.
6. Kuznetsov A.I. *K voprosu ob ispolzovanii trepela v zemledelii Chuvashii.* / *Izuchenie i ispolzovanie kremnistykh porod Chuvashii: Sbornik statey.* [On the use of tripoli in agriculture of Chuvashia. / A.I. Kuznetsov, V.M. Mutikov, F.M. Efimov, G.P. Yaneev, Sh.M. Akhmedshin / Study and use of siliceous rocks of Chuvashia: Collection of articles]. Cheboksary: Izd-vo Chuvash. Un-ta, 1998. – P. 54–61.
7. Kulikova A.Kh. and others. Influence of diatomite and mineral fertilizers on productivity and quality of sugar beet root crops. [Vliyanie diatomita i mineralnykh udobreniy na urozhaynost i kachestvo korneplodov sakharnoy svekly]. // A.Kh. Kulikova, E.A. Yashin, E.V. Danilova, I.A. Yudina, O.S. Dronina, S.A. Nikiforova / *Agrokhimiya. – Agrochemistry.* 2007, № 6, P. 27–31.
8. Shashkarov L.G. The effectiveness of using horn-ungulate crumbs and zeolite-containing tripoli for row crops on light gray forest soils. [Effektivnost ispolzovaniya rogo-kopytnogo shrota i tselolitsoderzhashego trepela pod propashnye kultury na svetlo-serykh lesnykh pochvakh]. / Shashkarov L.G., Eliseev I.P., Eliseeva L.V. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Kazan State Agrarian University.* 2017. Vol. 12. № 2. P. 30–34.
9. Eliseev I.P. *Efficiency of non-traditional organic fertilizer - HHC and charming in agroecology with through cultures.* // *V kn.: Perspektivy razvitiya agrarnykh nauk Mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf.* (Efficiency of non-traditional organic fertilizer - HHC and charming in agroecology with through cultures. / I.P. Eliseev, L.G. Shashkarov, O.A. Vasiliev, O.V. Kayukova, L.V. Eliseeva, A.G. Lozhkin // In the book: Prospects for the development of agrarian sciences. Proceedings of International scientific and practical conference). 2019. P. 5–6.
10. Gerling, V.V.: Nitraty v rasteniyakh i biologicheskoye kachestvo urozaja. *Agrokhimija*, c. 1, 1979, P. 147–156.
11. [\*\*Authors:\*\*](http://www2.deloitte.com/Обзор рынка сельского хозяйства. Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. (Agricultural market review. Research Center “Deloitte” in CIS). Moscow, December 2018. – P. 63.</a></li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

Eliseev Ivan Petrovich – associate professor of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department, e-mail: ipelis@rambler.ru

Eliseeva Lyudmila Valerevna – associate professor of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department, e-mail: ludmilaval@yandex.ru

Shashkarov Leonid Gennadievich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: lenid.shashkarow@yandex.ru Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.