

## Отзыв

официального оппонента Чекаева Николая Петровича на диссертационную работу Черкасова Михаил Сергеевича «Влияние цеолита и удобрений на его основе на урожайность кукурузы на зерно и свойства чернозема выщелоченного в Среднем Поволжье» представленную к защите на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

**Актуальность исследований.** В условиях с нестабильной экономической ситуацией в стране, диспаритетом цен на удобрения и сельскохозяйственную продукцию, поиск новых нетрадиционных удобрений является актуальной задачей аграрного производства.

Исследования, посвященные роли кремния и его соединений в почвенных процессах, расширили круг возможных областей применения природных кремнеземов в сельском хозяйстве. Минералы кремния рассматривают как источник растворимого кремнезема, который играет важную роль в формировании плодородия почв, повышении продуктивности растений и их устойчивости к болезням и вредителям. В этом свете становится особенно интересной перспектива использования местных цеолитов, добываемых в Ульяновской области для повышения плодородия почв и продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур.

**Научная новизна.** В ходе исследований, проведенных на черноземе выщелоченном в условиях Среднего Поволжья, определено влияние использования цеолита в качестве удобрения в чистом виде и обогащенного аминокислотами и карбамидом. Установлены оптимальные дозы и приемы применения цеолита, положительно влияющие на урожайность и качество зерна кукурузы с высокой экономической эффективностью.

**Практическая значимость** состоит в конкретных рекомендациях по использованию оптимальных доз и приемов применения цеолита при возделывании кукурузы на зерно, получению экономически обоснованных, урожаев и воспроизводства эффективного плодородия чернозема выщелоченного. Предложения по эффективному применению цеолита могут быть использованы для управления питанием кукурузы. Результаты исследований по теме диссертации прошли производственную проверку в

хозяйствах Ульяновской области (ООО «Агрофирма «Абушаева», ООО «Родник», Мелекесского района) на общей площади 2 тыс. га.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях Ульяновского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина (2018-2021 гг.), в Дмитровграде (2019 г.), в Нижнем Новгороде (2020 г.). По результатам исследований диссертационной работы опубликованы 11 печатных работ, в том числе 2 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в издании входящей в международную базу данных Scopus.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, предложений производству, библиографического списка и приложений. Работа изложена на 130 страницах компьютерного текста и 28 приложений, содержит 16 рисунков, 19 таблиц. Список литературы включает 159 источников, в т. ч. 26 на иностранных языках.

#### ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ

**Во введении** изложены актуальность исследований, степень разработанности темы, цель и задачи исследований, научная новизна, практическая значимость, положения, выносимые на защиту, личный вклад, апробация исследований.

**В первой главе** даётся информация изученности вопросов применения цеолитов в качестве удобрения сельскохозяйственных культур. Приводятся данные разных авторов об эффективном применении цеолитов при возделывании сельскохозяйственных культур в разных условиях. В отдельных подразделах приводятся данные о составе разных цеолитов, их применение под различные культуры, биологические особенности кукурузы. Автор показал, что на основе литературного обзора использование цеолита при возделывании кукурузы на зерно в условиях лесостепи Среднего Поволжья изучено недостаточно.

**Во второй главе** описываются объекты исследований, условия, схема опыта и методика проведения исследований, почвенно-климатические и погодные условия даны в тесной увязке с решением поставленных задач. Методика проведения исследований современна, достаточно апробирована.

**В третьей главе** рассматривается влияние цеолита на свойства чернозема выщелоченного.

В результате исследований определено, что применение цеолита как в чистом виде, так и при обогащении его аминокислотами и карбамидом, оказало положительное влияние на агрофизические показатели пахотного слоя чернозема выщелоченного. При этом, количество агрономически ценных агрегатов при сухом просеивании увеличилось на 5,6-18,5 %, водопрочных на 2,0-5,9 %, коэффициент структурности повысился с 1,25 на контроле до 1,62-2,52 единиц. Запасы доступной влаги при внесении цеолита в чистом виде уже в начале вегетации повысились на 4-10 мм в пахотном и 10-13 мм метровом слоях. В конце вегетации сохраняется данная тенденция.

На основании исследований проведенных 2019 году, автор показывает, что при применении изучаемых доз и приемов внесения цеолита усиливается биологическая активность чернозема выщелоченного, определяемая по методу льняных полотен. Отмечено повышение при применении в чистом виде на 6 и 13 %, а при использовании цеолита, обогащенного аминокислотами, на 50 и 64 %.

В исследованиях автор показал, что изучаемые дозы и приемы применения цеолита повышают в черноземе выщелоченном содержание доступных питательных веществ и снижают кислотность почвы. При этом содержание минерального азота, доступных форм фосфора и калия в пахотном слое чернозема выщелоченного в течение всей вегетации кукурузы поддерживалось на более высоком уровне, чем на контроле: азота на 0,1-1,3 мг/кг, фосфора на 5-26 мг/кг почвы, калия на 7-21 кг/кг почвы.

**В четвертой главе** автор работы дает оценку влияния изучаемых доз и приемов применения цеолита на урожайность, качество и экологическую безопасность зерна кукурузы.

Данные автора свидетельствуют о высокой эффективности цеолита при возделывании кукурузы. Урожайность зерна в опытах, проведенных в 2019 году, повысилась в зависимости от дозы и приема применения цеолита на 16,0-38,0 %. В опытах проведенных 2020-2022 гг., урожайность зерна кукурузы в зависимости от способов применения цеолита повысилась на 4,0-19,0 %, а на фоне использования минеральных удобрений на 42,0-63,0 %. Лучшие результаты получены на вариантах с применением цеолитов, обогащенных аминокислотами и карбамидом.

Автор работы показывает, что в опытах проведенных 2019 году в зерне кукурузы увеличивается содержание белка на вариантах с применением

цеолита, при этом отмечено снижение содержания крахмала. В опытах проведенных 2020-2022 гг. в зерне кукурузы повысилось как содержание белка, так и содержание крахмала. При этом на вариантах с применением цеолита с аминокислотами и карбамидом в дозе 250 кг/га на фоне контроля (без удобрений), прибавка содержания крахмала в зерне увеличилось почти в 2 раза, и составила 78,1 и 75,3 % соответственно, что выше контроля (47,9 %). На фоне минеральных удобрений показатели крахмала находились на аналогичном уровне и варьировались от 65 до 75 %.

В исследованиях отмечается, что применение цеолита дозой 500 кг/га, обогащенного с аминокислотами, позволяет снизить поступление металлов в зерно кукурузы: меди на 22-25 %, цинка – на 15-17 %, никеля на 27-17 %, свинца – на 23-27 % и на 50 % кадмия.

**В пятой главе** автор приводит данные баланса элементов питания в почве под посевами кукурузы.

Расчеты, проведенные автором, показывают, что баланс элементов питания в почве при возделывании кукурузы на зерно с применением цеолита и удобрений складывается отрицательным: азот от -163,5 до -191,4 кг/га, фосфор – от -87,5 до -96,7 кг/га, калий от -111,4 до -128,9 кг/га. Интенсивность баланса элементов питания под посевами кукурузы без применения минеральных удобрений была резко отрицательной и составляла 11 % по азоту, 5 % по фосфору, 13 % по калию, а на фоне NPK: по азоту до 31-35 %, по фосфору 54-59 % и по калию 44-48 %.

**В шестой главе** приводится экономическая оценка применения изучаемых доз цеолита и приемов его использования при возделывании кукурузы на зерно.

Расчеты экономической эффективности показывают, что условный чистый доход от применения цеолита в зависимости от его способа применения составляет 43247,0-52520,0 руб./га, при этом рентабельность составила 116-131 %, что является ниже значений контрольного варианта, за исключением дозы цеолита в дозе 250 кг/га, обогащенного аминокислотами. На фоне применения минеральных удобрений условный чистый доход составил от 65120,0 до 74493,0 руб./га с уровнем рентабельности от 138 до 144 %.

**Заключение** вытекает из материалов, изложенных в диссертации. Содержание автореферата отражает основные положения работы.

К замечаниям по диссертационной работе необходимо отнести следующее:

1. На страницах 48 и 49 повторяются данные о химическом составе природного цеолита.

2. В методике не описаны сроки и глубина отбора почвенных образцов для определения агрофизических и агрохимических показателей.

3. В цеолите, обогащенного карбамидом нет значений по содержанию азота.

4. В связи с большими площадями опытных делянок и всего опыта отклонения по агрофизическим и агрохимическим показателям желательно проводить не только по сравнению с контролем, но и по сравнению с исходными значениями. Таким образом, вызывают сомнения увеличение уровня рН с 5,6 на контроле до 6,5-6,8 ед. рН на вариантах с применением цеолита, обогащенного аминокислотами на минеральном фоне (разница составила 0,9-1,2 ед. рН).

5. В разделе 4.2 автор работы показывает прибавку содержания крахмала в зерне на 47,9 %, а белка всего на 9-12 %, при этом не объясняет из-за чего произошли такие изменения.

6. Таблица 10. Не понятно, с чем связано снижение содержания НРК в зерне кукурузы на варианте  $N_{60}P_{60}K_{60}$  по сравнению с контролем, хотя отмечается увеличение белка и крахмала на этом варианте.

7. Раздел 4.3 Экологическая безопасность зерна, хотя в задачах исследований нет такой формулировки.

8. Автору работы следовало объяснить почему отмечается снижение содержания цинка и меди в зерне кукурузы, хотя эти химические элементы содержатся в цеолите и дополнительно вносятся с данным удобрением.

9. Заключение 5. Содержание кальция и магния в цеолитах показано 17 %, хотя в разделе 2.2, где дана характеристика цеолитов их сумма составляет 15 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Черкасова Михаила Сергеевича «Влияние цеолита и удобрений на его основе на урожайность кукурузы на зерно и свойства чернозема выщелоченного в Среднем Поволжье» представляет собой самостоятельную законченную работу, выполненную на высоком научно-

методическом уровне. По своей актуальности, объему экспериментальных исследований, теоретической и практической значимости работа заслуживает положительной оценки. На основании анализа диссертации, учитывая ее новизну и практическую значимость, считаю, что она отвечает требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней Высшей аттестационной комиссии Министерства науки и высшего образования РФ, а ее автор Черкасов Михаил Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент

кандидат с.-х. наук (по специальности 06.01.04 – агрохимия), доцент  
заведующий кафедрой «Почвоведение, агрохимия и химия»

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, тел. 8(8412)628367, сот. 89374310954

e-mail: chekaev1975@mail.ru

Чекаев Николай Петрович

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Тел. 8(8412)628354, e-mail: penz\_gau@mail.ru



Личную подпись Чекаев Н.П.  
подтверждаю  
Заместитель управления кадров  
Ю.В. Матвеева