

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Пензенский  
государственный аграрный университет»  
доктор технических наук, профессор

Кухарев Олег Николаевич



«20» мая 2024 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Рукиной Анастасии Владимировны на тему «Влияние почвоулучшающей удобрительной смеси (суглинка, фосфоритной и доломитовой муки) на урожайность ячменя и свойства агросерой суглинистой почвы в южном Нечерноземье», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.008.03, созданный на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

**Актуальность проблемы.** Для улучшения почвенных свойств наравне с традиционными минеральными удобрениями можно использовать почвоулучшающие смеси (комплексы) на основе местных удобрительных и мелиорирующих ресурсов малых месторождений. К ним можно отнести глины или суглинки. Они обеспечивают почвоулучшающий эффект за счет того, что тонкие фракции в их составе концентрирует основную массу органического вещества и выступает фактором его аккумуляции и стабилизации. К другим доступными компонентам почвоулучшающих комплексов можно отнести фосфоритную муку, произведенную из сыромолотых фосфоритов, доломит и другие. Повысить удобрительный статус смеси можно путем хемоактивации. Производство хемоактивированной почвоулучшающей удобрительной смеси на основе суглинка, фосфоритной и доломитовой муки (технически это возможно реализовать в условиях сельскохозяйственного предприятия) позволит решить следующие задачи: улучшить в агропочвах физико-химические свойства за счет поступления тонких глинистых фракций, фосфатный статус за счет хемоактивации фосфоритной муки, калийный статус за счет хемоактивации суглинка, азотный статус за счет образования нитрата кальция, снизить кислотность. Почвоулучшающие смеси не заменят традиционные удобрения, они могут служить дополнительным элементом в

системах удобрений, в первую очередь ориентированных на восстановление плодородия агропочв.

**Научная новизна диссертационного исследования.** Проведена комплексная оценка (минералогический состав, физико-химические и агрохимические свойства) в качестве обоснования использования почвоулучшающей удобрительной смеси на основе суглинка, фосфоритной и доломитовой муки с использованием азотной кислоты как хемоактиватора.

Впервые для южной части Нечерноземной зоны использована хемоактивированная почвоулучшающая удобрительная смесь на основе суглинка, фосфоритной и доломитовой муки при возделывании ячменя. Определены ее основные агрохимические показатели. На их основе по эквивалентным дозам подобраны стандарты сравнения с традиционными минеральными удобрениями. Установлена эффективность почвоулучшающей удобрительной смеси в дозе 800 и 1600 кг/га, что эквивалентно дозе минеральных удобрений  $N_{55}P_{30}$  и  $N_{110}P_{60}$  кг/га соответственно.

Установлено, что эффективность дозы экспериментальной смеси 800 и 1600 кг/га по влиянию на урожайность ячменя (по сравнению с контролем прибавка урожайности составила 0,8 т/га) была эквивалентна дозе минеральных удобрений  $N_{55}P_{30}$ .

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В почвенно-климатических условиях южного Нечерноземья на агросерой суглинистой почве на основании собственных данных комплексного мониторинга её плодородия, включающего агрохимические, физико-химические, минералогические показатели, установлена практическая целесообразность использования почвоулучшающей удобрительной смеси, состоящей из покровного суглинка, фосфоритной и доломитовой муки, азотной кислоты (хемоактиватор) в соотношении 1:0,6:1:0,8 при применении в качестве удобрения под ячмень. В 1 тонне смеси находится около 70 кг общего азота, 40 кг легкоусвояемого и водорастворимого фосфора. Обменная кислотность составляет 5,8 ед., за счет присутствия суглинистого материала емкость катионного обмена – около 47 мг-экв/100 г. По эффективности влияния на урожайность ячменя с обеспечением достоверной прибавки 0,8 т/га норма экспериментальной смеси 1600 кг/га не уступала дозе минеральных удобрений (аммиачная селитра+двойной суперфосфат)  $N_{55}P_{30}$ .

**Степень достоверности результатов** подтверждается проведением полевых опытов и лабораторных анализов почвенных и растительных образцов в строгом соответствии с методическими требованиями и ГОСТами, большим количеством экспериментальных, математически обработанных данных и положительными результатами.

**Апробация работы.** Результаты исследований были неоднократно доложены на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях. По материалам диссертации опубликовано 14 научных статей, в том числе 7 в изданиях из перечня, рекомендованного ВАК РФ, 1 – в издании, индексируемом Scopus.

**Общая характеристика работы.** Диссертационная работа изложена на 161 странице компьютерного текста, состоит из введения, 7 глав, заключения, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы, содержит 37 таблиц, 17 приложений, иллюстрирована 14 рисунками. Список литературы включает 139 источников, в том числе 4 иностранных авторов.

Во введении работы (стр. 4-9) излагаются актуальность и степень разработанности темы, цель и задачи исследований, научная новизна, практическая и теоретическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, апробация работы, личный вклад соискателя, публикации, структура и объем диссертации, благодарности.

Первая глава (стр. 10-23) посвящена анализу степени изученности проблемы. Автором подробно рассматривается использование удобрительных средств на основе местных нетрадиционных и традиционных природных ресурсов, проблема ухудшения плодородия почв, значение глинистого вещества почвы, альтернативные удобрительные средства.

Во второй главе диссертации (стр. 24-46) дана характеристика почвенно-климатических условий района исследований; приведены погодные условия в годы проведения исследований; приведены схемы серии лабораторных и полевых опытов, краткое обоснование выбора подхода для реализации задач и методика выполнения исследований. Представленный материал подтверждает, что все исследования проводились в полном соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями.

В третьей, четвертой, пятой, шестой главах диссертации (стр. 47-109) представлен разносторонний анализ собственных экспериментальных данных автора.

В третьей главе автором приведена общая агрохимическая и физико-химическая характеристика агросерой суглинистой почвы, дана оценка тонкодисперсных почвенных фракций, краткая оценка плодородия агросерой почвы (на примере хозяйства) и приведено обоснование выбора состава почвоулучшающей удобрительной смеси по материалам почвенного мониторинга.

Автором установлено достоверное увеличение кислотности агросерой почвы, снижение в ней подвижных форм фосфора, азота, калия. Отмеченные изменения за некоторым малым исключением вписываются в общие тенденции, характерные для агропочв регионов России. Для улучшения фосфатного статуса почвы целесообразно наряду с традиционными минеральными удобрениями систематически использовать самое дешевое и технологически простое удобрение – фосфоритную муку. Добавляя к фосфоритной муке доломитовую муку, можно снизить кислотность почвы.

В четвертой главе рассмотрены некоторые условия минимизации потерь азота при получении почвоулучшающей удобрительной смеси, хемоактивирующая роль азотной кислоты и поведение азота (по материалам лабораторных опытов).

Предварительные исследования автора указывают, что, если на заключительной стадии добавить в смесь азотную кислоту, но в меньшем

количестве, чем положено по стехиометрической норме (в противном случае есть вероятность выделения диоксида азота), часть фосфора переходит в усвояемые формы. Приблизительно о необходимом количестве модифицирующей кислоты можно судить по экстрагируемому объему фосфора при использовании соляной кислоты молярной концентрацией, равной 0,2 моль/дм<sup>3</sup>.

Установлено, что на вариантах с обработкой модифицирующей азотной кислотой и без нее содержание массовой доли усвояемых (в лимонной кислоте) и водорастворимых фосфатов на варианте с доломитом оказалось одинаковым – менее 3,0 %.

В пятой главе автором определена эффективность почвоулучшающей удобрительной смеси на содержание нитратов в почве, изменение емкости катионного обмена.

Экспериментальная почвоулучшающая удобрительная смесь (ПУУС) показало свою агрохимическую эффективность по части восполнения в почве нитратов, подвижного фосфора. Используемая при хемоактивации фосфоритной муки азотная кислота произвела двойственный эффект – перевела часть фосфора в более доступную для питания растений форму и стала источником нитратного азота, который легко переходит в почвенный раствор. Уже в первый год внесения опытного продукта можно ожидать снижение обменной кислотности. Связано это с использованием доломитовой муки. Она участвовала в нейтрализации азотной кислоты с образованием нитрата кальция, может служить источником кальция для нейтрализации почвенной кислотности, а образующиеся фосфаты кальция в любом случае активнее отдают фосфор в раствор по сравнению с другими соединениями.

В шестой главе диссертации представлены данные по влиянию почвоулучшающей удобрительной смеси на урожайность ячменя и технологические качества зерна.

Экспериментальная почвоулучшающая удобрительная смесь с нормой 800 кг/га по влиянию на формирование урожайности ячменя не уступала стандартным минеральным удобрениям. Норму ПУУС 1600 кг/га несмотря на то, что она уступила стандартному аналогу, можно по эффективности на урожайность ячменя, как минимум, приравнять к дозе минеральных удобрений в дозе N<sub>55</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. ПУУС 800 и фон N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> оказывают на урожайность ячменя синергическое влияние, теоретически измеряемое 10 %. Содержание усвояемых аминокислот увеличилось под влиянием экспериментального азотсодержащего удобрительного средства.

В седьмой главе диссертации (стр. 110-112) приведены результаты экономической оценки данных исследований.

Автором установлено, что использование почвоулучшающей удобрительной смеси экономически выгодно. По сравнению с контрольным вариантом полевого опыта рентабельность при использовании ПУУС составила 17-23 %. При внесении под ячмень дозы ПУУС 800 кг/га и эквивалентной дозы минеральных удобрений K<sub>30</sub>+N<sub>110</sub>P<sub>60</sub> рентабельность оказалась практически одинаковой – 23-24 %. Максимальную прибыль

обеспечило комплексное использование  $N_{40}P_{40}K_{40}$  + ПУУС 800 кг/га ( $K_{30}+N_{55}P_{30}$ ),  $N_{40}P_{40}K_{40}$  + ПУУС 1600 кг/га ( $K_{30}+N_{110}P_{60}$ ) и доза минеральных удобрений  $K_{30}+N_{110}P_{60}$  (12 тыс. руб./га).

В заключении диссертации (стр. 113-115) сформулированы основные особенности влияния почвоулучшающей удобрительной смеси (суглинка, фосфоритной и доломитовой муки) на свойства агросерой суглинистой почвы и урожайность ячменя.

Предложения производству (стр. 115) в достаточной мере обоснованы результатами выполненных соискателем исследований.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации, в нем приведены наиболее значимые результаты исследований.

**В процессе изучения диссертационной работы и автореферата возникли следующие вопросы и замечания:**

1. Чем был продиктован выбор в качестве хемоактиватора азотная кислота, если принять во внимание, что по публикациям более эффективна соляная кислота?

2. Почему в опыте на агросерой суглинистой почве использовали покровный суглинок, а не природные глины или агроруды, обладающие высокой емкостью поглощения (цеолиты, диатомиты и т. п.)?

3. Имеется ли целесообразность внесения ПУУС в дозе 1600 кг/га, если достоверная разница между дозами 800 и 1600 кг/га не установлена?

4. Требуется пояснения почему применение ПУУС в дозах 800 и 1600 кг/га снижали обменную кислотность почвы, если удобрительная смесь характеризовалась уровнем рН 5,3, а сама почва – 5,4?

5. Каким агрегатным состоянием характеризовалась удобрительная смесь (пылевидная, гранулированная, порошок) и возможно ли ее внесение туковысевающим аппаратом АТП-2Г?

6. Встречаются опечатки, неудачные в литературном отношении фразы.

Однако, сделанные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной работы.

### **Заключение по диссертационной работе.**

Диссертация Ручкиной Анастасии Владимировны на тему: «Влияние почвоулучшающей удобрительной смеси (суглинка, фосфоритной и доломитовой муки) на урожайность ячменя и свойства агросерой суглинистой почвы в южном Нечерноземье» представляет собой законченный труд, выполненный на должном научно-методическом уровне, характеризуется логичностью изложения научной мысли и научным восприятием текстовой формулировки.

По актуальности темы, научной новизне, практической и теоретической значимости, объему экспериментальных данных, уровню решаемых задач и достоверности полученных результатов исследований, диссертационная работа соответствует критериям п. п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки

Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ручкина Анастасия Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и одобрен на расширенном заседании кафедры «Почвоведение, агрохимия и химия» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», протокол № 13 от 13 мая 2024 года.

Заведующая кафедрой  
«Почвоведение, агрохимия и химия»  
кандидат сельскохозяйственных  
наук (06.01.04 Агрохимия), доцент

Чекаев Николай Петрович

Декан агрономического факультета,  
доктор сельскохозяйственных наук  
(06.01.01 Общее земледелие, растениеводство),  
профессор кафедры «Почвоведение,  
агрохимия и химия»

Арефьев Александр Николаевич

440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ)  
Тел.: 8 (8412) 628-359, 8 (8412) 628-565,  
E-mail: penz\_gau@mail.ru  
E-mail: arefiev.a.n@pgau.ru

Подписи Чекаева Николая Петровича,  
Арефьева Александра Николаевича, удостоверяю  
Начальник УК ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20.05.2024



Матвеева Ю.В.