

В диссертационный совет 35.2.019.06
при ФГБОУВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Сведения

об официальном оппоненте Акановой Наталье Ивановне
на диссертацию Ковалева Сергея Сергеевича на тему: «Продуктивность
озимого ячменя при оптимизации минерального питания растений на
черноземе выщелоченном Западного Предкавказья», представленной на
соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по
специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин
растений

Фамилия, имя, отчество	Аканова Наталья Ивановна
Гражданство	Российская Федерация
Ученая степень	доктор биологических наук
Шифр специальности, по которой была защищена диссертация	06.01.04 - агрохимия
Ученое звание	профессор
Основное место работы	
Полное наименование организации	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно- исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»
Наименование структурного подраз- деления	Лаборатория агрохимии органиче- ских, известковых удобрений и хи- мической мелиорации
Должность	Заведующая лабораторией
Адрес	127434, г. Москва, ул. Прянишни- кова, 31а; тел: 8 (499) 976 37 50 факс: 8 (499) 976 37 50 info@vniia-pr.ru, n_akanova@mail.ru

**Публикации официального оппонента по теме диссертации в
рецензируемых научных изданиях**

1	Аканова, Н.И. Агрономическая и экономическая эффективность новых форм минеральных удобрений при возделывании кукурузы на выщелоченных чернозёмах/ Н.И Аканова, Л.Б. Винничек //Международный сельскохозяйственный журнал.- 2015.-№6.- С. 9-16.
2	Шильников, И.А. Потери питательных элементов растений/ И.А. Шильников, В.Г. Сычёв, Н.И. Аканова/ Монография. Изд-во: Lambert

	Academic Publishing, OmniScriptum GmbH & Co.KG, Deutschland – 2015.- 502 с.
3	Аканова, Н.И. Эффективность минеральных удобрений при возделывании озимых зерновых культур в земледелии Краснодарского края/ Н.И. Аканова, Л.Б. Винничек//Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. Научно-информационный журнал. - 2015.- №4(16).- С. 216-227.
4	Аканова, Н.И. Разработка экологически безопасного и агроэкономически высокоэффективного ассортимента минеральных удобрений /Н.И. Аканова, В.Г. Сычев, М.М. Визирская, А.А. Андреев // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2017. № 5-6 (39-40). С. 31-42.
5	Аканова, Н.И. Эффективные агрохимические средства повышения рентабельности растениеводства / Н.И. Аканова, М.М. Визирская //Плодородие. 2019. № 2 (107). С. 57-60.
6	Сычев В.Г. Агроэкологическая оценка эффективности аммофоса в технологии возделывания различных сельскохозяйственных культур / В.Г. Сычев, Н.И. Аканова // Плодородие. 2020. № 1 (112).- С. 3-6.
7	Аканова, Н.И. Оценка экономической эффективности системы применения минеральных удобрений при разных методах расчета потребности / Н.И. Аканова, В.Ю. Жданова, М.М. Визирская, И.Ю. Жданов // Международный сельскохозяйственный журнал. -2020. - № 2. - С. 85-88.
8	Аканова, Н.И. Эффективное решение повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур / Н.И. Аканова // Плодородие. 2020. № 2 (113). С. 29-32.
	Аканова, Н.И. Эффективность различных форм азотных удобрений в условиях избыточной кислотности почв/ Н.И. Аканова, М.М. Визирская //Международный сельскохозяйственный журнал.- № 1 (379). - 2021.- С. 81-84

29 мая 2023 год

Подпись официального оппонента  / Н.И. Аканова /

Сведения об оппоненте и подпись Н.И. Акановой заверяю:

Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»
кандидат сельскохозяйственных наук



/ Л.С. Чернова/

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ковалёва Сергея Сергеевича на тему «Продуктивность озимого ячменя при оптимизации минерального питания растений на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. – агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

История возделывания ячменя насчитывает примерно 6000 лет. Занимая четвертое место в мире (около 70 млн. га) он уступает по площадям только трем зерновым культурам: пшенице, кукурузе и рису. В Российской Федерации площади, занятые ячменем занимают второе место после пшеницы (9-10 млн. га), что свидетельствует о важном народнохозяйственном значении. Поэтому *актуальность проблемы* создания системы удобрения на выщелоченном черноземе для озимого ячменя, включающей макро- и микроэлементы, способствующей улучшению питательного режима почвы и повышению обеспеченности растений элементами минерального питания в условиях Западного Предкавказья, не вызывает сомнения.

Цель проведенных исследований состояла в изучении динамики содержания минерального азота, подвижных форм фосфора и калия в почве в зависимости от норм и сочетаний макро- и микроудобрений при возделывании озимого ячменя. Диссертантом выявлены особенности влияния макро- и микроудобрений на рост и развитие растений и определен вынос урожаем элементов питания в зависимости от системы удобрения. Автором выявлены оптимальные нормы макро- и микроудобрений при заданном агрохимическом фоне и проведена экономическая оценка эффективности применения макро- и микроудобрений в агроценозе озимого ячменя.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях Западного Предкавказья в условиях применения макро- и микроудобрений установлены особенности питания озимого ячменя сорта Рубеж и выявлены изменения агрохимических показателей выщелоченного чернозема. Получе-

ны достоверные результаты по выносу азота, фосфора и калия с урожаем зерна и побочной продукции.

Практическая значимость работы состоит в разработке новой высокоэффективной системы удобрения для возделывания озимого ячменя на щелочном черноземе, обеспечивающей повышение урожая зерна и улучшение его качества.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Выводы и положения диссертации, вынесенные на защиту, обоснованы большим объемом экспериментальных данных, полученных в полевом опыте на современном методическом уровне, с использованием широко апробированных методик (ГОСТов), а также апробацией результатов исследований на научных конференциях, вероятностно-статистической оценкой результатов исследований. Работу отличает наличие экспериментального материала по широкому спектру исследуемых вопросов, согласованность и корректность интерпретации данных проведенных экспериментов. Работа выполнена на основе профессиональной, грамотной и адекватной оценки экспериментального материала и оформлена, согласно требованиям ВАК по ГОСТ Р 7.0.11-2011 СИБИД. «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Оценка содержания диссертации и автореферата: Диссертация построена по классической схеме, написана четким литературным языком. Она состоит из введения, главы по обзору литературы, глав экспериментальной части, включающих место, условия и методику проведения исследований, результатов полевых опытов с их обсуждением, выводов, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 156 страницах компьютерного набора и содержит 21 таблицу, 33 рисунка и 26 приложений. Список литературы включает 152 наименования, в том числе 20 иностранных авторов.

Главы диссертации имеют разделы и подразделы, что позволяет легко найти необходимый материал. Во введении диссертантом обозначена актуальность проблемы, представлены цель и задачи исследования, научная но-

визна, теоретическая и практическая значимость работы, методология исследования, основные положения диссертации, выносимые на защиту, сведения о степени достоверности, апробации и публикациях результатов исследований, а также об объеме и структуре диссертации.

Обзор литературы проведен в достаточном объеме и отражает основные сведения об особенностях минерального питания озимого ячменя, в том числе, влияние азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений на формирование продуктивности и качества зерна культуры. Цитируются и анализируются литературные источники отечественных и зарубежных авторов, в т. ч. публикации за последние 5 лет. Стоит отметить, что библиографический список составлен в соответствии с ГОСТ 7.1.-2003. Содержание данной главы свидетельствует о глубоком знании автора современной информации в области системы питания растений озимого ячменя.

Во второй главе изложены условия, объекты и методы исследований. Анализы почв и растений проведены современными широко апробированными методиками исследований.

В третьей главе экспериментальной части работы в разделе 3.1. приведена оценка пищевого режима выщелоченного чернозема под посевами озимого ячменя при внесении макро-и микроэлементных удобрений. Автором установлено, что применение минеральных удобрений в дозах N80P60K40 на посевах озимого ячменя способствует оптимизации пищевого режима почв, что выражается в пополнении подвижными соединениями фосфора и калия. Указывается, что использование микроэлементов в системе удобрения озимого ячменя оказывает также положительное влияние на питательный режим выщелоченного чернозема и доступность макроэлементов для растений: внесение меди, молибдена, цинка – на содержание аммонийного и нитратного азота; бора, кобальта, марганца, молибдена – подвижного фосфора; бора, кобальта, молибдена, цинка – подвижного калия.

В разделе 3.2. приведены результаты исследований по оценке роста и развития растений ячменя озимого при внесении макро- и микроудобрений.

Выявлено, что внесение минеральных удобрений в дозе N₈₀P₆₀K₄₀ повышает содержание в сухой массе растений ячменя азота на 0,70% и калия на 0,26% в фазе осеннего кушения, фосфора на 0,08% в фазе весеннего кушения по сравнению с контролем.

В разделе 3.3. обсуждаются результаты содержания элементов минерального питания в растениях ячменя озимого при внесении макро- и микроудобрений. Установлено, что наибольшее влияние на содержание азота, фосфора и калия в надземных органах растений ячменя из микроудобрений оказало медное, превышающее фон (N₈₀P₆₀K₄₀) на 0,05-0,16%, 0,04-0,06% и 0,01-0,12% сухого вещества соответственно.

В разделе 3.4. приведены данные анализа потребления элементов минерального питания растениями ячменя при внесении макро и микроудобрений. Доказана закономерность потребления биогенных элементов растениями ячменя при внесении разных норм и видов минеральных удобрений в следующей последовательности: N; K; P. Среди микроудобрений, максимальный вынос отмечен в вариантах с использованием меди, цинка и молибдена.

В разделе 3.5. рассмотрены результаты фотосинтетической активности растений озимого ячменя в зависимости от применяемой системы удобрения, что позволило в разделе 3.6. научно доказать влияние макро- и микроудобрений на урожай и качество зерна озимого ячменя. Показано, что наибольшая урожайность ячменя озимого получена при внесении N₈₀P₆₀K₄₀, прибавка к контролю составила 38,8%. Внесение молибденового, цинкового и медного удобрений обеспечивало получение прибавки урожая зерна 8,3%, 9,3, 10,7% по сравнению с фоном. При этом, использование меди позволило увеличить содержания в зерне ячменя белка и крахмала на 1,3% и 6,0%, при снижении зольности и пленчатости на 0,4% и 0,9%.

В разделе 3.7. рассмотрены данные по выносу биогенных элементов с урожаем ячменя и затратам их на формирование 1 т зерна. Показано, что вынос биогенных элементов озимым ячменем возрастает при внесении минеральных удобрений. Включение в систему удобрения меди повышает коэф-

фициент использования из удобрений азота на 11,7%, фосфора на 26,7% и калия на 19,5%. При дозе N120P90K60 уровень использования элементов питания снижается. Отмечается, что затраты элементов на формирование урожая зерна ячменя практически не зависели от обеспеченности ими растений. При изучаемых уровнях минерального фона на формирование 1 т зерна ячменя использовалось 26,1-28,4 кг азота, 7,8-8,8 кг фосфора и 18,9-20,5 кг калия.

В главе 4 приведена оценка экономической эффективности применения макро-и микроудобрений при возделывании озимого ячменя. Приведенные расчеты показали, что при внесении N80P60K40 условно чистый доход составил 3020 руб./га, рентабельность – 57,2%, окупаемость затрат 0,57 руб./руб. Использование микроэлементов в питании ячменя в сочетании с N80P60K40 привело к возрастанию условно чистого дохода на 2140 руб./га, уровня рентабельности – 42,5%, окупаемости затрат – 0,42 руб./руб.

Работа завершается заключением с 10 выводами, логично вытекающих из представленных основных научных положений. Выдвигаемые автором положения аргументированно обоснованы экспериментальным материалом, который заслуживает высокой оценки. Выводы корректны, новы и весьма перспективны при разработке региональных технологий возделывания озимого ячменя.

Апробация результатов опытов проведена на отечественных и международных научно-методических конференциях. Основные результаты и положения диссертации отображены в опубликованных работах соискателя и представлены в 7 печатных работах, в т.ч. 2 публикации – в журналах, включенных в перечень ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Все экспериментальные данные были подвергнуты статистической обработке. Автореферат диссертации отражает основные положения диссертации, выводы в автореферате и диссертации идентичны.

По экспериментальной части диссертации в качестве замечаний, укажем на следующее:

1. В таблице 6 автореферата на стр. 13 в разделе микроудобрения в столбце «Содержание калия в зерне» данные соответствуют цифрам из первого столбца «Кущение осень», хотя в диссертации в разделе приложения на стр. 144 были приведены другие результаты. Вероятнее всего, при переносе данных в автореферат произошло смещение в таблице, так ли это?
2. Следует пояснить почему исследования были проведены на 2-х экспериментальных участках, а не на одном?
3. Во 2-м опыте было изучено действие микроудобрений на растения озимого ячменя по отдельности, почему в исследованиях не предусмотрено изучения их в комплексе?
4. Исследования были проведены с одним сортом ячменя озимого - «Рубеж», чем вызван выбор именно этого сорта и какое место он занимает по распространённости в структуре посевных площадей Краснодарского края?

Вместе с тем, высказанные замечания не снижают теоретическую и практическую значимость работы. Диссертация написана научным языком, выполнена с применением современных подходов на хорошем методическом уровне. Оценивая работу в целом можно отметить, что выдвинутые на защиту положения обоснованы и подтверждаются статистически. Полученные результаты отличаются новизной и практической значимостью.

Заключение

Диссертация Ковалёва Сергея Сергеевича на тему «Продуктивность озимого ячменя при оптимизации минерального питания растений на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья», представленная на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. – агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений является завершённой научно-квалификационной работой. По актуальности, объёму экспериментального материала, методическому уровню исследований, новизне полученных результатов, научной и практической значимости, работа соответствует критериям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых

степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (с изменениями от 21 апреля 2016 г. №335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор достойна присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. – агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

16 августа 2023 года

Официальный оппонент,
Заведующая лабораторией агрохимии
органических, известковых удобрений
и химической мелиорации,
доктор биологических наук, профессор



Аканова Наталья Ивановна

Подпись Акановой Натальи Ивановны удостоверяю.

Ученый секретарь
кандидат сельскохозяйственных наук



Чернова Людмила Степановна

127434, г. Москва, ул. Прянишникова 31а. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н.Прянишникова», E-mail: N_Akanova@mail.ru, т/ф. +7 (499) 976-37-50, Моб.: +7 9160610365

Зам. председателя диссертационного
совета 35.2.019.06 на базе
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»
Е.В. Кузнецову

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Ковалева Сергея Сергеевича на тему: «Продуктивность озимого ячменя при оптимизации минерального питания растений на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Фамилия, Имя, Отчество	Шхапацев Аслан Капланович
Ученая степень (с указанием шифра специальности научных работников, по которому защищена диссертация)	кандидат сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия
Наименование диссертации	Агроэкологическая эффективность применения цеолитов в рисоводстве
Ученое звание	–
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»
Наименование подразделения	Факультет аграрных технологий
Должность	Декан
Список основных публикаций в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (от 5 до 15 публикаций)	1. Биологическая активность буроземов в молодых "окнах" полога леса Кавказского биосферного заповедника. Шхапацев А.К., Грабенко Е.А., Казеев К.Ш. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2022. № 4-2 (216-2). С. 139-147. 2. Влияние мелиорантов на биологическую активность бурозема после термического воздействия в

модельных экспериментах. Вилкова В.В., Шхапацев А.К., Казеев К.Ш., Приходько В.Д., Нижельский М.С., Колесников С.И. *Агрехимический вестник*. 2022. № 5. С. 70-76.

3. Реакция ферментативной активности почв ксерофитных лесов черноморского побережья Кавказа на пирогенное воздействие. Вилкова В.В., Казеев К.Ш., Шхапацев А.К., Колесников С.И. *Аридные экосистемы*. 2022. Т. 28. № 1 (90). С. 107-114.

4. Изменение свойств дерново-карбонатных почв после сплошной рубки в хвойно-широколиственных лесах Северо-западного Кавказа. Казеев К.Ш., Солдатов В.П., Шхапацев А.К., Шевченко Н.Е., Грабенко Е.А., Ермолаева О.Ю., Колесников С.И. *Лесоведение*. 2021. Т. 4. № 4. С. 426-436.

5. Агрегатная структура естественных и пахотных почв разного генезиса: морфологические и реологические характеристики. Умарова А.Б., Бутылкина М.А., Сусленкова М.М., Александрова М.С., Ежелев З.С., Хмелева М.В., Шхапацев А.К., Гасина А.И. *Почвоведение*. 2021. Т. 55. № 9. С. 1019-1032.

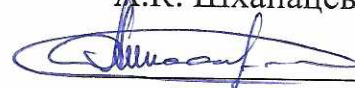
6. Динамика изменения активности ферментов в почвах Адыгеи с разной степенью нарушения после сведения леса. Солдатов В.П., Шхапацев А.К., Казеев К.Ш., Харитонов Т.Д., Казеев Д.К., Колесников С.И. *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки*. 2020. № 4 (208). С. 105-111.

7. Ecological state of soils of the Republic of Adygea under high anthropogenic load Lebedev S.A., Sirotyuk E.A., Shkhatpatsev A.K., Kravchenko P.N. В сборнике: The Republic of Adygea Environment. Сер. "The Handbook of Environmental Chemistry" Switzerland, 2020. С. 185-216.

8. Ферментативная активность и содержание гумуса в послелесных почвах Адыгеи. Солдатов В.П., Шхапацев А.К., Казеев К.Ш., Азаренко М.А., Колесников С.И. АгроЭкоИнфо. 2020. № 3 (41). С. 17.

9. Post-fire changes in the biological properties of the brown soils in the utrish state nature reserve (Russia) Kazeev K.Sh., Poltoratskaya T.A., Yakimova A.S., Odobashyan M.Yu., Shkhatpatsev A.K., Kolesnikov S.I. Nature Conservation Research. 2019. T. 4. № S1. С. 93-104.

А.К. Шхапацев



« 29 » 05 2023 г.

Подпись Шхапацева А.К. заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «МГТУ»



С.Т. Чамокова

ОТЗЫВ

официального оппонента Шхапацева Аслана Каплановича на диссертацию Ковалёва Сергея Сергеевича «**Продуктивность озимого ячменя при оптимизации минерального питания растений на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья**», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

Ежегодное агрохимическое обследование пахотных земель в Краснодарском крае (доклад Министерства природных ресурсов «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2020 году») выявило снижение плодородия почв. Одной из главных причин называется применение органических и минеральных удобрений в количествах существенно меньше оптимальных. Это приводит к снижению в почве содержания гумуса, подвижного фосфора и обменного калия, а также мезо- и микроэлементов. Нарушение научно-обоснованных систем удобрения сельскохозяйственных культур ведет к снижению их урожайности и вследствие отрицательного баланса в почве органогенных элементов переводит их в группы более низкой обеспеченности для питания культурных растений.

Повышение объемов производства ячменя озимого невозможно без разработки инновационных технологий выращивания, направленных на усовершенствование системы удобрения сельскохозяйственных культур, обеспечивающих воспроизводство плодородия почвы и формирование высокопродуктивного агроценоза. Ключевым звеном таких технологий является система удобрений, компенсирующая дефицит макро- и микроэлементов в почве и обеспечивающая рост урожая и его качества.

В связи с этим **актуальность** представленного диссертационного исследования, посвящённого научному обоснованию применения макро- и микроудобрений на посевах ячменя озимого при возделывании на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья, не вызывает сомнений.

Диссертант справедливо полагает, что для достижения поставленной цели необходимо: изучить динамику содержания минерального азота, подвижных форм фосфора и калия в черноземе выщелоченном в зависимости от норм и сочетаний макро- и микроудобрений; выявить особенности их влияния на рост и развитие растений; изучить динамику содержания азота, фосфора и калия в растениях в зависимости от применяемых удобрений; определить вынос урожаем ячменя озимого элементов питания из почвы при различных системах удобрения; установить влияние минеральных удобрений на

урожайность и качество зерна ячменя озимого; выявить оптимальные нормы макро- и микроудобрений и, конечно же, оценить экономическую эффективность предлагаемых систем удобрения.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна. Анализ основных положений и выводов диссертационной работы С.С. Ковалева свидетельствует о её теоретической обоснованности, достоверности и практической значимости.

Диссертантом грамотно спланирована схема опыта, использованы современные методы получения экспериментальных данных. При интерпретации полученных результатов, автор руководствовался современными знаниями об изучаемых процессах. Выводы логически вытекают из представленных результатов.

К **научной новизне** результатов диссертации следует отнести установленные особенности питания растений ячменя озимого и выявленные изменения агрохимических показателей плодородия почвы при применении макро- и микроудобрений на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья; новые знания о влиянии макро- и микроудобрений на рост и развитие растений, количество и качество урожая, а также новые данные по выносу азота, фосфора и калия с урожаем основной и побочной продукции.

Практическая значимость работы обусловлена предложенной системой удобрения ячменя озимого при возделывании на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья, обеспечивающей повышение урожайности и улучшение качества зерна.

Анализ диссертационного исследования по главам. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, 26 приложений, списка использованной литературы. Изложена на 156 страницах компьютерного текста, содержит 21 таблицу, 33 рисунка, список литературы включает 152 источника, в т. ч. 20 зарубежных авторов.

В **главе I** работы представлен обзор отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования, подробно рассматриваются теоретические и практические аспекты действия минеральных удобрений (норм, способов и сроков их применения) на питательный режим почв, рост и развитие растений, продуктивность агроценоза.

В **главе II** приведена характеристика климата, погодных условий в годы проведения исследований и почвы опытного участка. Описаны используемые в исследовании методики и методы.

Глава III – Результаты исследований и их обсуждение, включает семь разделов, раскрывающих влияние макро- и микроудобрений на пищевой режим чернозема выщелоченного, рост и развитие растений ячменя озимого, потребление биогенных элементов и фотосинтетическая активность растений; урожайность и качество зерна, вынос биогенных элементов урожаем ячменя озимого и их затраты на формирование 1 т зерна.

Ковалёв С.С. получил оригинальные экспериментальные данные, показывающие повышение содержания в почве доступных растениям форм азота, фосфора и калия во все фазы вегетации ячменя озимого при применении макро- и микроудобрений. Установлено позитивное влияние систем удобрений на густоту стояния растений ячменя озимого в фазы осеннего и весеннего кущения, а также формирование продуктивности агроценоза. В частности показано, что внесение азотно-фосфорно-калийного удобрения в сочетании с медным из расчета $N_{80}P_{60}K_{40}+Cu_4$ способствует интенсивному накоплению растениями биомассы, азота, фосфора и калия, активизации фотосинтетической деятельности. Результатом этих процессов является рост урожайности на 2,25 т/га, в т. ч. за счет медного удобрений 0,64 т/га. Повышалась не только урожайность, но и качество зерна ячменя озимого, что обеспечивало рост сбора белка на 13,4 %. Использование борного, кобальтового, марганцевого, молибденового и цинкового удобрения также способствовало повышению урожайности и качества зерна ячменя озимого, но в меньшей степени.

Анализ выноса азота, фосфора и калия урожаем ячменя озимого показал, что вносимые удобрения даже в наибольшем ($N_{80}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{90}K_{60}$) в опыте количестве не компенсирует вынос азота и калия урожаем.

В **главе IV** приведены результаты расчета экономической эффективности применения макро- и микроудобрений при возделывании ячменя озимого. Наибольший экономический эффект выращивания ячменя озимого достигается при внесении минеральных удобрений из расчета $N_{80}P_{60}K_{40}$: условно чистый доход 3020 руб./га, рентабельность 57,2%, окупаемость затрат 0,57 руб./руб. Включение в систему удобрения меди ($N_{80}P_{60}K_{40}+Cu_4$), не смотря на рост урожайности, экономически менее эффективно: условно чистый доход 910 руб./га, рентабельность 42,5%, окупаемость затрат 0,42 руб./руб.

Выводы диссертационной работы полностью отражают основные результаты исследования сформулированы корректно и четко, отражая содержание диссертации.

Полученные диссертантом данные по влиянию макро- и микроудобрений на агроценоз ячменя озимого не вызывает сомнений. **Рекомендации** ав-

тора подтверждены экспериментально и ими целесообразно руководствоваться при выращивании ячменя озимого на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья.

Диссертационные исследования проведены в 2017-2020 гг. на многолетнем стационарном опыте кафедры агрономической химии Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина. Основные результаты исследований рассмотрены и утверждены на заседаниях профессорско-преподавательского состава кафедры (2017–2020); доложены на Всероссийском координационном совещании научных учреждений-участников Географической сети опытов с удобрениями (Краснодар, 2018), Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 310-летию Йогану Готтшальку Валлериусу и 90-летию академика Ефимова Виктора Никифоровича (Краснодар, 2019). По материалам диссертационного исследования опубликовано шесть научных работ, две из них в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

Личное участие автора. Совместно с научным руководителем автором составлена программа исследований, выбраны методы проведения эксперимента и методики сбора экспериментальных данных, лично проведены все экспериментальные исследования и написана диссертация. Доля участия автора в публикациях составляет 75 %.

Таким образом, актуальность, научная новизна и практическая значимость работы не вызывает сомнений. Содержание диссертации и автореферата идентичны. Выводы и предложения производству логично вытекают из материалов исследований.

Рецензируемую диссертацию оцениваю положительно. Однако, несмотря на ее многочисленные достоинства, имеется ряд замечаний, которые требуют разъяснений.

1. Ячмень озимый, как интенсивная культура входит в севооборот, что является одним из способов сохранения почвенного плодородия, предотвращение деградации чернозема и других негативных явлений. В диссертации и автореферате об этом нечего не сказано.

2. В разделе объект и методика проведения исследований представлены фотоматериалы работ по защите озимого ячменя от болезней, вредителей и сорной растительности. Для чего, не совсем понятно.

3. В предложениях производству автор излагает рекомендации по применению только одной системы удобрений, без изучения других норм минеральных удобрений как фона и добавочных норм микроудобрений. Полагаю,

что детальная расшифровка основных положений, только бы усилила результат этой важной работы.

4. В диссертации и автореферате автор рассматривает всего лишь один способ применения микроудобрений – под основную обработку почвы, без сравнительного изучения других.

5. В работе приведена агрохимическая характеристика почвы опытного участка. Однако не указано, для какого опыта, ведь проведено два эксперимента – с макро- и микроудобрениями.

6. Чем обусловлена необходимость проведения двух полевых опытов на одном и том же участке (если это так).

7. В диссертации нет обоснования выбора норм микроудобрений.

8. В работе отсутствует основной критерий агрохимической эффективности удобрений – баланс элементов питания в системе почва-удобрение-растение. Считаю, что работа намного выиграла бы при расчете этого показателя.

9. В тексте встречаются грамматические опечатки и технические ошибки. Например, в таблице 6 автореферата. На такие моменты диссертанту следует обратить внимание, и советуую быть более собранным.

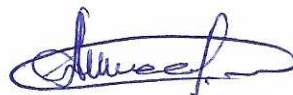
Отмеченные недостатки и замечания не снижают высокого качества исследования и существенно не влияют на вышеописанные основные теоретические и практические результаты, несомненно обладающие научной новизной и практической значимостью, демонстрируя вклад автора в изучении данной проблемы.

Диссертация представляет собой законченный научный труд. Оформлена грамотно, содержание разделов и подразделов логичны и дополняют друг друга, полностью раскрывают задачи исследования. Представленные в работе экспериментальные данные получены автором лично, на основании которых сделаны научные выводы и сформулированы научные положения, выносимые на защиту. Поставленные автором задачи решены, цель исследования достигнута.

Диссертация Ковалева Сергея Сергеевича на тему: «Продуктивность озимого ячменя при оптимизации минерального питания растений на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Ковалев С.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агро-

химия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки).

Официальный оппонент
декан факультета аграрных технологий
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет»
кандидат сельскохозяйственных наук
(специальность 06.01.04 – агрохимия),



А.К. Шхапацев

Почтовый адрес: 385000, Республика Адыгея, город Майкоп, ул. Первомайская, 191.

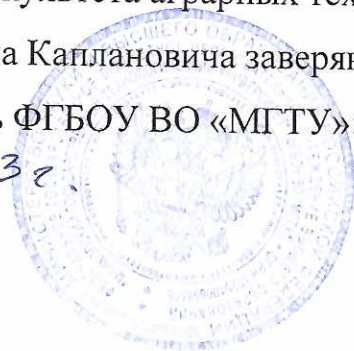
тел.: +7(877)252-30-64

e-mail: f_agr_technolog@mkgtu.ru

Подпись декан факультета аграрных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ»
Шхапацева Аслана Каплановича заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «МГТУ»:

14.08.2023г.



С.Т. Чамокова