

Отзыв

Официального оппонента на диссертационную работу Пинаевой Марии Игоревны на тему «Агроэкологическое обоснование различных методов расчета доз минеральных удобрений и применения соломы в зернопаровом звене севооборота», представленной на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия

Актуальность работы. Основу пахотных земель в Пермском крае составляют дерново-подзолистые почвы с низким природным содержанием органического вещества и элементов питания. В таких почвах сохранение и воспроизводство плодородия обеспечивается за счёт поступления пожнивнокорневых остатков сельскохозяйственных культур и внесения органических и минеральных удобрений. Результаты агроэкологического мониторинга показали, что за последние 10 лет на половине реперных участков произошло снижение содержания гумуса и азота в пахотных почвах края. Возникает проблема восстановления плодородия нарушенных почв. Процесс увеличения содержания этих показателей в почве длителен, требует регулярного ежегодного применения удобрений. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Пермского края в последнее время вносятся органических удобрений около 1 т/га и минеральных 12-15 ц/га. Для воспроизводства параметров плодородия необходимо внесение около 8-10 т/га только органических удобрений. Урожайность зерновых культур на сегодняшний день в Пермском крае составляет 13-15 ц/га. В связи с этим разработка эффективных приемов использования соломы зерновых культур и оптимизация методов расчета доз минеральных удобрений являются весьма актуальными вопросами земледелия Среднего Предуралья, так как направлены на увеличение производства и качества зерна озимой ржи и яровой пшеницы.

Научная новизна. Заключается в комплексном подходе к решению вопросов сохранения плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур за счет использования побочной продукции зерновых культур (соломы) и экологически обоснованного расчета доз применяемых минеральных удобрений. Получена интересная информация по экофизиологическим свойствам органического вещества дерново-подзолистой почвы, по качественному составу зерна озимой ржи и яровой пшеницы. Проведена агроэнергетическая и экономическая оценка возделывания зерновых культур.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Представленные в диссертации и вынесенные на защиту научные положения о влиянии соломы зерновых культур на повышение органического вещества дерново-мелкоподзолистой почвы и урожайность озимой ржи и яровой пшеницы подтверждены экспериментальными данными, полученными в двух полевых опытах и обработанными методом дисперсионного анализа. Рекомендации по возделыванию озимой ржи по чистому пару с применением

среднерекомендуемых доз NPK, а яровой пшеницы – в звене севооборота с чистым паром на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ совместно с соломой подкреплены расчетами агроэнергетической и экономической эффективности возделывания изучаемых культур.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность исследований не вызывает сомнения, так как диссертационная работа выполнялась в 2013-2018 гг. в различных метеорологических условиях вегетационного периода. Полевой опыт заложен в трех закладках на наиболее распространенной в регионе дерново-мелкоподзолистой среднесуглинистой почве. Для изучения биологической активности почвы был заложен микроделяночный полевой опыт, для определения экофизиологических свойств органического вещества – лабораторный опыт. Данные исследований получены на основе общепринятых методик и ГОСТов, теоретические и практические выводы подтверждаются результатами статистической обработки методами дисперсионного анализа.

Практическая ценность результатов. На основании полученных экспериментальных данных даны рекомендации производству, в которых показано, что для получения урожайности озимой ржи не менее 3т/га на дерново-подзолистых почвах Печерноземья необходимо применять среднерекомендуемые дозы минеральных удобрений и размещать эту культуру по чистому пару. Яровую пшеницу целесообразно размещать в звене севооборота с чистым паром и внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ совместно с соломой. Такое звено севооборота обеспечивает наименьшую себестоимость продукции (4179,1 руб./т), высокий условно чистых доход (23,2 тыс. руб./га) и уровень рентабельности – 104%. Теоретические знания по влиянию агроэкологически обоснованных доз минеральных удобрений и соломы на сохранение органического вещества дерново-подзолистых почв и повышение урожайности озимой ржи и яровой пшеницы, полученные в полевых и лабораторном опытах, позволяют эффективно использовать природно-ресурсный потенциал агроландшафтов, утилизировать побочную продукцию, улучшить экологическую обстановку, обеспечить устойчивое производство растениеводческой продукции и повысить ее качество. Теоретический и практический материал может быть использован руководителями и специалистами сельскохозяйственных предприятий, научными сотрудниками, преподавателями и студентами высших и средних специальных учебных заведений.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы докладывались на заседаниях кафедры агрохимии Пермского государственного аграрно-технологического университета, на всероссийских и международных конференциях. Результаты научных исследований подтверждены актом внедрения технологии применения минеральных удобрений в звене севооборота на площади 150 га в СПК «Колхоз им.

Чапаева» Кунгурского района Пермского края. Получен годовой экономический эффект 6800руб./га.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 статей, в том числе 3 в журналах, входящих в Перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Содержание работы и достоверность полученных результатов. В соответствии с требованиями ВАК РФ, рукопись представлена предисловием, введением, пятью главами, заключением и рекомендациями производству. Список литературы включает 288 наименований, в том числе 8 иностранных источников. Материал работы представлен на 162 страницах компьютерного текста, включает 22 таблицы, 8 рисунков и 25 приложений.

В главе 1. «Агроэкологическое обоснование различных методов расчета доз минеральных удобрений и применения соломы в зернопаровом звене полевого севооборота» автор приводит обзор литературы по влиянию удобрений на продуктивность культур севооборота, агрохимические свойства и биологическую активность почвы. Отмечается положительное влияние органо-минеральной системы удобрения на сохранение органического вещества дерново-подзолистой почвы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Приводятся противоречивые данные о роли минеральных удобрений и использования соломы зерновых культур в сохранении плодородия почвы. Отмечается стимулирующий эффект минеральных удобрений в повышении общей биогенности почвы и приводятся данные по их негативному влиянию на микробиоценоз и ферментативную активность исследуемой почвы.

Глава 2. «Методика и условия проведения исследований». Объектом исследования является дерново-мелкоподзолистая почва двух полевых опытов и одного лабораторного, а также две зерновые культуры: озимая рожь и яровая пшеница. Представлена характеристика климатических условий региона, анализ метеорологических условий вегетационного периода в годы исследований, дано описание почвенного разреза дерново-мелкоподзолистой почвы под опытами, описаны схемы опытов и агротехника. При проведении научных исследований в опытах руководствовались рекомендациями, которые изложены в учебных пособиях Б.А. Доспехова (2011), Ф.А. Юдина (1987), В.М. Макаровой (1995). Наблюдения в опытах проведены по общепринятым методикам и ГОСТам. Статистическая обработка полученных данных - методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985). Экономическая и энергетическая оценки приемов возделывания проведены по технологическим картам.

Глава 3. «Влияние удобрений на урожайность культур звена севооборота и качество зерна». Проанализированы данные урожайности озимой ржи и яровой пшеницы по годам и в среднем за годы исследований. По результатам трех лет исследований установлено, что наибольшую урожайность зерна 3,36 и 3,41 т/га озимая рожь сформировала по чистому пару при внесении среднерекомендуемых доз и на планируемую урожайность. Однако, запланированная урожайность - 4,0 т/га не была

получена. Лучшим предшественником является чистый пар, возделывание озимой ржи только с применением подкормки не эффективно. Натура зерна не зависела от вида пара и была максимальной 647 г/л при внесении доз минеральных удобрений, рассчитанных на планируемую урожайность. По ГОСТ Р 16990-2017 зерно озимой ржи соответствует третьему классу и может быть использовано на продовольственные цели. Вид пара и дозы минеральных удобрений не оказали существенного влияния на элементный и биохимический состав зерна озимой ржи. Установлено, что для получения наибольшей урожайности яровой пшеницы (2,65 т/га) ее следует размещать в звене севооборота с чистым паром с внесением соломы и среднерекомендуемых доз ($N_{60}P_{60}K_{60}$) минеральных удобрений. Элементный анализ и биохимический состав зерна пшеницы изменялся не существенно в зависимости от вида пара и расчетных доз минеральных удобрений. Погодные условия вегетационных периодов отразились на массовой доле сырой клейковины, которая изменялась по годам исследований с 12,1% до 25,9%.

Глава 4. «Влияние удобрений на органическое вещество и биологические свойства почвы». Выявлено, что $C_{орг}$ достоверно увеличивается при возделывании культур по чистому пару, прибавка составила 0,28 % при НСР=0,13%. Внесение соломы позволило увеличить накопление в почве $C_{орг}$ на 0,12% (НСР=0,05%). Определено содержание лабильного органического вещества (ЛОВ) под зерновыми культурами, которое изменялось от 0,13 до 0,23%. При возделывании культур по чистому пару содержание ЛОВ было выше, чем по сидеральному. Внесение соломы способствовало накоплению этой фракции органического вещества. Целлюлозолитическая активность почвы по годам исследований в полевом опыте изменялась от очень слабой до слабой. В лабораторном опыте минимальная степень разложения льняного полотна составила 5,4 % в варианте с внесением соломы в почву из расчета 4 т/га, максимальная -53,6% в варианте «солома+ N+стернифаг».

Для выявления ответной реакции почвенной микрофлоры на антропогенное воздействие на почву автор использовал изменение экофизиологических показателей активности микробиоценоза: базальное дыхание (БД) и субстрат-индуцированное дыхание (СИД). Установлено, что минимальная скорость БД и СИД получена в контрольном варианте без добавления соломы и биопрепарата. Внесение соломы, как в чистом виде, так и совместно с азотом способствует росту продуцирования углекислого газа относительно контроля на 5,8 мкг/г/ч через 30 дней после закладки лабораторного опыта. К концу закладки опыта отмечено снижение эмиссии CO_2 при определении БД и СИД. Содержание микробной биомассы, широко используются в международных мониторинговых исследованиях в качестве индикатора устойчивости почв к внешним воздействиям. Проведен расчет углерода микробной биомассы, которая в контрольном варианте составила 909,5 мкг/г в первый срок отбора образцов и 688,0 мкг/г через 90 дней после закладки опыта. Внесение соломы, обработанной биопрепаратом в чистом

виде в первый срок определения способствовало максимальному росту микробной биомассы на 231,2 мкг С/г почвы относительно контроля. Расчет микробного метаболического коэффициента (Q_R) показал слабую степень нарушения устойчивости микробного сообщества в контрольном варианте, внесение соломы и деструкторов повысило величину Q_R, что свидетельствует об изменении условий функционирования микроорганизмов.

Глава 5. «Продуктивность, агроэнергетическая и экономическая эффективность возделывания культур в зернопаровом звене полевого севооборота». По результатам трех лет исследования установлено, что максимальный сбор зерна - 6,23 т/га получен в звене севооборота с чистым паром, внесением среднерекомендуемых доз минеральных удобрений и применением соломы. Наиболее энергетически эффективным оказалось возделывание озимой ржи по чистому пару с внесением НРК в среднерекомендуемых дозах и на планируемую урожайность, получен наибольший выход энергии (59,01-59,62 КДж/га). В этих вариантах получена наиболее высокая окупаемость удобрений (3,3-3,5 кг/га). При возделывании яровой пшеницы максимальная окупаемость удобрений прибавкой урожая 4,5 т/га получена в звене севооборота с сидеральным паром и внесением минеральных удобрений в дозе N30P30K30 совместно с соломой.

В заключении диссертационной работы представлены основные выводы по результатам проведенных исследований и даны рекомендации производству.

По диссертационной работе Пинаевой Марии Игоревны имеются следующие замечания:

1. Цель исследований предусматривает изучение влияния расчетных доз минеральных удобрений, вида пара и соломы на агрохимические свойства почвы. Однако в диссертации представлены экспериментальные данные только по органическому веществу почвы, нет данных по кислотности и основным элементам питания.

2. Обзор литературы по теме исследований представлен в основном старыми источниками (70-80 годы прошлого столетия). Источников литературы 3-5 лет давности очень малое количество.

3. Характеристика климатических условий региона основана на информации 50-летней давности. Существует достаточное количество литературы, где дается подробное описание климатических изменений на Среднем Предуралье за последние 10-20 лет.

4. Не указан метод определения лабильного органического вещества и метод определения базального и субстратиндуцированного дыхания.

5. Автор диссертационной работы не указывает, какое количество соломы вносили в полевом опыте, нет данных по урожайности соломы озимой ржи и яровой пшеницы.

6. Органическое вещество почвы и органический углерод – разные показатели. Диссертант приводит показатель C_{орг}, а дает результаты по содержанию органического вещества в почве.

7. Не понятно, почему целлюлозолитическая активность почвы в полевом опыте определяли не в фазу наиболее активного развития растений, а практически сразу после посева культуры?

8. В диссертационной работе не представлено ни одной корреляционной зависимости, что могло бы придать большую ценность полученным экспериментальным данным.

9. В тексте диссертационной работы имеются опечатки, ошибки в оформлении (стр. 10,13,18,21,39,59).

В целом отмеченные замечания не умаляют научной и практической ценности диссертационной работы Пинаевой Марии Игоревны, которая является завершённой научно квалификационной работой.

По своей актуальности, уровню и объёму экспериментальных исследований, научной новизне и практической значимости, рассматриваемая диссертационная работа соответствует критериям п.п. 9-11, 13-14 постановления Правительства РФ от 24.09.2016 г. №842 «О порядке присуждения учёных степеней», а её автор, Пинаева Мария Игоревна, заслуживает присвоения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук (06.01.04 – агрохимия),

главный научный сотрудник лаборатории агротехнологий

«Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» - филиал ФГБНУ ПФИЦ УРО РАН

Завьялова Нина Егоровна

Почтовый адрес: 614532 Пермский край, Пермский район,

с. Лобаново, ул. Культуры, д. 12

т. 83422976240

e-mail: pniish@rambler.ru

12.11.2019 г.

Н.Е. Завьялова

Подпись Завьяловой Н.Е. заверяю:

Главный специалист по кадрам

ПФИЦ УРО РАН



Ю.В. Фотина