

ОТЗЫВ

Официального оппонента, доктора биологических наук, доцента Ерёмина Дмитрия Ивановича на диссертацию Колесник Алены Андреевны «**Структурное и гумусное состояние агрочерноземов Красноярской лесостепи при минимизации основной обработки**», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.19 – почвоведение (биологические науки) в диссертационный совет 24.1.094.01 созданный на базе ФГБУН Института почвоведения и агрохимии СО РАН.

Актуальность темы исследования.

Структурное состояние – одно из главных свойств почвы, обуславливающих ее плодородие. Общепризнано, что агрофизические, физико-химические и водно-физические свойства зависят от структуры. Однако, в отличие от гранулометрического состава, который изменяется крайне медленно, структура почвы – показатель динамичный. Многочисленными исследованиями доказана роль многолетней сельскохозяйственной деятельности на структурно-агрегатный состав агропочв. В большинстве исследований по всей планете было зафиксировано ухудшение структурного состояния пахотного горизонта, с последующим снижением плодородия пашни. В то же время имеются данные, что при научно-обоснованной системе земледелия структура почвы не снижается, а в отдельных случаях, происходит и ее улучшение.

Структура почв зависит от содержания и качества гумуса, поэтому крайне важно обеспечить на пашне непрекращающийся процесс гумификации растительных остатков, а это, как показала практика, довольно сложно сделать при кажущейся простоте. Прежде всего нужно понимание, что гумусовое состояние пахотных почв зависит от количества поступающей в почву органики, ее локализации по пахотному слою, а также активности почвенной микробиоты, отвечающей за минерализацию и гумификацию. Этого возможно достичь только при разработке научно-обоснованной системы земледелия, центральными звеньями которой являются севообороты и механическая обработка почвы.

В условиях Красноярского края пахотный фонд включает в себя практически все площади черноземных почв, которые в последние 70 лет интенсивно используются агропромышленным сектором региона. Следует понимать, что с точки зрения эволюционного почвоведения, черноземы Сибири – почвы относительно молодые и они не обладают такой устойчивостью к антропогенному воздействию, как европейские аналоги. В связи с интенсификацией земледелия, следует признать, что нагрузка на черноземы Красноярского региона сопоставима с таковой в областях центрального черноземного округа. Поэтому исследования гумусообразования и формирования структурно-агрегатного состава пахотных черноземов в Сибири – тема актуальная как с научной, так и с практической точки зрения.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные положения, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации, сделанные автором, соответствуют поставленной цели и подтверждены внедрением в производство Красноярского края.

Достоверность, научная новизна исследований

В основу диссертации легли результаты многолетних стационарных исследований, полученные при использовании классических и современных методов и научных подходах. Достоверность результатов была подтверждена путем сбора информации с обширной территории пахотного фонда Красноярского края, которая подверглась группировке и статистической обработке. Автором впервые был получен и систематизирован материал по пространственной неоднородности основополагающих физических свойств пахотных черноземов Красноярской лесостепи – гранулометрического и микроагрегатного состава, определен уровень структурно-агрегатной организации пахотного горизонта и выявлена роль гумусовых веществ в условиях минимизации основной обработки почвы. Также была изучена сезонная динамика структурного состояния пахотного чернозема и определена роль гумусовых компонентов в структурообразовании. Обширный объем информации по состоянию плодородия агрочерноземов Красноярского края был использован для разработки регрессионных моделей агрофизических свойств в зависимости от содержания и качества гумусовых веществ.

Теоретическая и научно-практическая значимость

Полученные результаты в ходе проведения стационарного полевого опыта расширяют область знаний о роли антропогенного воздействия на гумусовое состояние и формирования структурного состояния пахотного слоя агрочерноземов. Полученные экспериментальные данные по структурообразованию пахотных черноземов позволяют оптимизировать систему земледелия в Красноярском крае, обеспечивающую сохранение плодородия пашни в условиях интенсификации сельского хозяйства.

Результаты исследований могут быть использованы в образовательном процессе при изучении дисциплин учебного плана по направлениям подготовки в области сельскохозяйственного производства.

Соответствие диссертационной работы специальности

Диссертационная работа Колесник Алены Андреевны «Структурное и гумусное состояние агрочерноземов Красноярской лесостепи при минимизации основной обработки» соответствует специальности 1.5.19 – почвоведение (биологические науки).

Оценка оформления, содержания и завершенности диссертации

Диссертационная работа объемом из 174 страниц имеет классическую структуру, характерную научным трудам. Состоит из введения, 6 глав, выводов и списка литературы, включающего 286 источников, 37 из которых иностранные. Также в диссертации имеется 16 приложений.

Глава 1 «Органическое вещество и структурная организация почв» структурирована на 3 подглавы. В п. 1.1 и 1.2 приводится сравнительный

анализ классических представлений структурной организации почв и роли органического вещества в формировании агрофизических свойств почв с результатами современных исследований в этой области. В п. 1.3 представлена информация в хронологическом порядке о влиянии отдельных элементов системы земледелия на структурно-агрегатный состав пахотных почв. Также представлена современная точка зрения на механизм структурообразования и роль антропогенного фактора. Обзор литературы сделан на основе анализа литературных источников, начиная от классиков почвоведения и заканчивая результатами современных исследований международного уровня.

Глава 2 «Экологические условия и особенности почвообразования в Красноярской лесостепи» представляет собой компиляцию данных, полученных учеными, занимающимися исследованиями географии почв и естественного почвообразования региона. Данная глава имеет в работе Алёны Андреевны особое значение, поскольку в ней указаны региональные особенности почвообразования и формирования элементов плодородия черноземов Красноярского края.

В главе 3 представлен материал и методы проведения исследований. Приводится методика исследований, схема опыта, метеорологические условиях. Данна характеристика объектов исследования. Выбранные автором методологические подходы для решения поставленных задач не противоречат международной научной практике и являются классическими в агропочвоведении и земледелии. Используемые методы определения изучаемых показателей (гранулометрический, микроагрегатный, структурно-агрегатный состав, агрохимические и физико-химические свойства) проведены общепринятыми методами, основная часть из которых имеет соответствующий ГОСТ. Также в главе 3 сделан детальный анализ погодных условий в годы исследований.

Экспериментальная часть состоит из трех глав, на которые приходится 40% объема всей диссертации, что соответствует высокой степени проработанности полученного экспериментального материала. В главе 4 приведена морфогенетическая характеристика черноземов лесостепной зоны Красноярской области, где приведены описания почвенных разрезов, сделанные лично автором. Также проведен анализ основных физико-химических свойств с выделением региональных особенностей.

Глава 5 «Влияние основной обработки на пространственную изменчивость свойств агрочерноземов» является ядром диссертации и представлена тремя подразделами. В данной главе идет анализ результатов полевых исследований по структурно-агрегатному составу и динамике гумуса. Также (п. 5.3) разобрано влияние основной обработки почвы на структурную организацию агрочерноземов в условиях полевого стационара Красноярского ГАУ. Алёна Андреевна установила, что микроагрегатный состав пахотных черноземов определяется видом механической обработки и наиболее благоприятной является систематическая вспашка, при которой коэффициент дисперсности минимальный – 5,0...5,2, тогда как при нулевой обработке – 6,4...8,7. В ходе исследований было установлено, что минимальная и нулевая

технологии обработки почвы сокращают пространственную неоднородность структурного состава пахотных черноземов.

В главе 6 представлен анализ результатов исследований по сезонной динамике структурного состояния и определяется роль гумусовых веществ в формировании агрономически ценной структуры. Данная глава является наиболее важной, поскольку в ней можно найти ответ на вопрос, который интересует не только почвоведов, но и земледелов, агрохимиков и агроэкологов – в какой период необходимо отбирать почвенные образцы для структурно-агрегатного анализа. В данном разделе автором диссертации сделан детальный корреляционный анализ, что позволило разработать регрессионную модель с высокой степенью достоверности.

Экспериментальная часть диссертации завершается десятью выводами. Они сформулированы последовательно, в соответствии с поставленными задачами. Полностью отражают содержание работы и не перегружены цифровой информацией.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы. Результаты апробированы в 13 научных работах, в том числе три статьи – в научных журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ. Диссертация соответствует критериям, установленным в п.п. 8-12 «Положение о порядке присуждения ученых степеней».

Замечания

Наряду с достоинствами выполненного диссертационного исследования, следует привести ряд замечаний, некоторые из которых могут носить дискуссионный характер.

1. Диссертант очень сжато отразил информацию о системе основной обработки почвы в опыте. По этой причине неясно какая механическая обработка была на вариантах в предшествующие годы. Это особенно важно при нулевой обработке (прямой посев), поскольку эффект последействия, к примеру вспашки, составляет не менее 3 лет. И это необходимо учитывать.
2. Вызывает сомнение разрез 4, который был идентифицирован диссертантом как агрочернозем глинисто-иллювиальный оподзоленный среднемощный. pH водной вытяжки – 6,8-7,3 ед. при степени насыщенности основаниями 99% от ЕКО, что больше свойственно подтипу типичных черноземов.
3. Неясно почему автор анализирует только слой 0-20 см? Ведь традиционно пахотный горизонт черноземов составляет 28-30 см. Также нужно учесть, что рабочие органы орудий (плуг) оказывают непосредственное воздействие на слой 30-40 см. Там же происходит перераспределение мелкой пыли и илистых частиц, что приводит к изменению микроагрегатного состава.

4. Таблица 3 (стр.58) – возникает неясность. Автор отмечает, что это распределение фракций гранулометрического состава. По данным этой таблицы содержание физического песка ($>0,01$ мм) составляет более 80%, что по классификации Качинского соответствует супесчаному виду почв. Это противоречит ранее озвученной информации, что изучаемые черноземы легкоглинистые. Скорее всего произошла техническая ошибка и в таблице 3 представлены результаты микроагрегатного состава.
5. Рисунки 4 (стр.63) и 6 (стр. 68) – крайне неудачное представление информации в виде диаграммы. Нельзя самостоятельно оценить влияние обработок почвы на фракционный состав макроструктуры. Приходится извлекать информацию только из суждений автора в тексте.
6. Таблица 9 (стр. 74) – не указана дата отбора образцов для определения азота. Поэтому затруднительно определить роль нитрификации и вносимых удобрений.
7. Автор утверждает (стр. 80) «Высокая обеспеченность агрочерноземов подвижным фосфором и обменным калием с устойчивым характером распределения в пространстве сопровождалась потерями элементов питания (на 32-50 и 75-129 мг/кг соответственно) в условиях минимизации основной обработки с локализацией их в 0-10 см слое почвы» в этом случае нельзя использовать термин «потери», поскольку происходит перераспределение фосфора и калия по пахотному слою, то есть отмечается дифференциация.
8. П.5.3 (стр.80) – автор провел излишне большой анализ литературных источников, который без ущерба для работы можно было перенести в главу обзора литературы.
9. Табл. 11 (стр. 84) – Алёна Андреевна отмечает, что содержание органического углерода в слое 0-20 см при отвальной вспашке и нулевой обработке практически идентично друг другу. Хотя запашка соломы при нулевой обработке отсутствует и должна произойти дифференциация пахотного слоя по органическому углероду. Также в этой части диссертации вопрос о том, какая обработка была до начала исследований становится крайне острым. Ведь маловероятно, что солома в годы исследований трансформировалась бы в гумус или минерализовалась. Для этого требует больше времени, чем один год.
10. Табл. 14. (стр. 88). Автор отмечает, что в агрочерноземах содержание фульвокислот больше, чем гуминовых кислот, что противоречит многочисленным исследованиям природы гумусовых веществ черноземов. Или это неправильное название таблицы? Может быть это содержание углерода фульвокислот и гуминовых кислот в водной вытяжке? Нужно объяснение автора.
- 11.Стр. 91. Автор использует термин «фонд стабильного гумуса». Неясно, что под этим термином понимается. Фракции ГК2; ГК3 и гумин или только ГК2+ГК3?

12. Стр. 92. Автор утверждает: «Замена отвальной вспашки на минимальные технологии основной обработки обуславливает тенденцию увеличения запасов гумуса в корнеобитаемом слое агроценоза пшеницы на 2% в случае минимальной обработки и на 10% при прямом посеве.». Но как это объяснить при существенно меньшем поступлении растительных остатков (только корни зерновых) на варианте с нулевой обработкой, где стерня и солома остаются на поверхности, в отличии от вспашки?
13. Стр. 94. Автор приводит сравнение нулевой обработки и целины: «Увеличение запасов гумуса и его подвижных соединений на нулевой обработке обусловлено формированием равновесных отношений между поступлением и разложением органического вещества, что приравнивает их к целинным условиям.», что принципиально недопустимо. Ведь корневая система многолетних трав в разы больше, чем однолетних злаков (зерновые культуры), тем самым почвенная микробиота не испытывает дефицита в питании, в отличии от нулевой обработки почвы.
14. Непонятен термин «истинные микроагрегаты», а какие еще бывают?
15. Табл. 18. (стр. 105). Если брать во внимание довольно высокий доверительный интервал (S_x), то получается, что ни слой, ни год и разные виды обработки почвы не оказывают влияния на водопрочность чернозема. Автор почему-то всецело выделяет роль увлажнения в формировании водопрочности агрегатов. Однако, уже известно, что определяющая роль принадлежит качественному составу гумуса, а именно тому с какими катионами гумусовые кислоты вступают в реакцию.
16. Табл. 20. Необъяснимые скачки содержания органического углерода в 2017 и 2018 гг. Нужно помнить, что гумус – довольно стабильное вещество и так просто за один год его нельзя изменить. Требуется объяснение.
17. Табл. 24. (стр. 116). Несоответствие по отношению гуминовых кислот с фульвокислотами. При таком соотношении 0,3...0,64 почва должна быть кислой, а в разделе «объекты...» приведена кислотно-щелочная характеристика, где отмечается нейтральная или слабощелочная среда.
18. Диссертационные работы по биологическим наукам не требуют формулирования предложений производству, но диссертант имел возможность это сделать, что только повысило бы статус диссертации и показало практическую значимость исследований.

Заключение

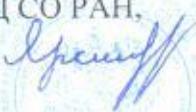
Анализ экспериментального материала, сделанные авторов выводы, приведенные в диссертации, автореферате и публикациях позволяют сделать заключение о наличии научной новизны и практической значимости в области почвоведения и воздействия антропогенного фактора на структурное

состояние сибирских агрочерноземов. Диссертационная работа Колесник Алёны Андреевны представляет собой завершенную научно-квалификационную работу на актуальную тему сохранения плодородия пахотных земель Сибири. Научные результаты, полученные доктором, несомненно, вносят существенный вклад в расширении фундаментальных познаний антропогенной трансформации почв с учетом региональных условий почвообразования. Также результаты исследований будут востребованы и агропромышленным комплексом, поскольку они дают конкретные ответы в сфере сохранения и расширенного воспроизводства плодородия путем стабилизации гумусового состояния и структурной организации пахотного слоя черноземных почв.

Выводы, сделанные Колесник Алёной Андреевной, полностью соответствуют поставленной цели и задачам исследованиям. Работа отвечает критериям положения о присуждении ученых степеней (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 в действующей редакции), предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Колесник Алёна Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.19 – почвоведение (биологические науки).

Ведущий научный сотрудник лаборатории геномных исследований в растениеводстве научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала Тюменского научного центра сибирского отделения РАН, доктор биологических наук (03.02.13 – Почвоведение)


/Д.И. Ерёмин

Подпись Ерёмина Д.И. заверяю
Руководитель НИИСЗ Северного Зауралья
Филиала ТюМНЦ СО РАН,
и.о. директора 


Ярославцев Алексей Андреевич

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья-филиал федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра тюменского научного центра сибирского отделения Российской академии наук (НИИСХ Северного Зауралья – филиал ФГБУН ФИЦ Тюменского НЦ СО РАН)

625501, Тюменская область, Тюменский район, п. Московский, ул. Бурлаки, д. 2
Тел. 8-912-927-13-86
e-mail soil-tyumen@yandex.ru