

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу Колесник Алены Андреевны «СТРУКТУРНОЕ И ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.19 – почвоведение в диссертационный совет 24.1.094.01 при ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН.

Диссертационная работа изложена на 157 страницах и включает введение, 6 глав результатов исследования, заключение, список использованной литературы, представленной 286 источников, в т.ч. 49 зарубежных и содержит 25 таблиц, 18 рисунков, 16 приложений.

Работа посвящена довольно актуальной тематике, нацеленной на решение вопроса глобального хозяйственного значения – повышению плодородия аграрных почв в результате минимизации технологий основной обработки (п.9 Положения о порядке...№842 от 24.09.2013г). Известно, что длительная глубокая вспашка приводит зачастую к физической деградации почв. Наиболее дискуссионным вопросом при внедрении ресурсосберегающих мероприятий являются приемы основной обработки почвы, влияющие в первую очередь на агрофизические параметры и гумусное состояние. Ряд исследований свидетельствует о том, что почвозащитные технологии по разному влияют на качество и содержание гумуса, отражаясь на структурном уровне почвы. Различные способы обработки почвы воздействуют на ее структурное состояние, строение пахотного слоя, водный, воздушный, пищевой и тепловой режимы, и, тем самым, оказывают влияние на условия роста растений, что в итоге сказывается на их урожайности. Накоплено большое количество научных данных, которые обосновывают необходимость рационального сочетания разнообразных приемов и способов основной и поверхностной, отвальной и безотвальной обработок почвы на разную глубину. Вместе с тем изложенное в литературе дает автору основание утверждать, что способы обработки почвы должны быть строго дифференцированы для конкретных почвенно-климатических условий с учетом биологических особенностей возделываемых культур и организационно-экономических возможностей хозяйства, что, по ее мнению, позволит полнее использовать адаптивный конкретный потенциал растений.

Проанализировав большое количество литературных данных по стране, за рубежом и по Красноярскому краю автор работы поставила перед собой цель в изучении структурного и гумусного состояния при возделывании яровой пшеницы в сравнительных условиях вспашки и минимизации основной обработки разных подтипов черноземов. Отсюда ею поставлены 3 основные задачи, предполагающие исследования пространственной изменчивости структурно-агрегатного состояния, гумусовых веществ при разных видах обработки; определить влияние приемов обработки на их динамику; и определить участие гумусовых веществ на структурно-агрегатный уровень почв.

Научной новизной работы является: 1) при минимизации основной обработки агрочерноземов Красноярской лесостепи получены данные по пространственной неоднородности микроструктурной организации и гумусовых веществ. 2) структурообразование обусловлено водо- и щелочерастворимыми соединениями гумуса. 3) показаны регрессионные модели зависимости структурно-агрегатного состава агрочерноземов от общего содержания гумуса и его компонентов. Эти положения подтверждены статистической обработкой.

По защищаемым положениям: 1-е положение требует редакции, надо было разделить его на два. По второму - замечаний не имеется. Положение о том, минимизация обработки способствует пополнению гумуса и его подвижной формы доказано с высокой достоверностью.

К методической части выполнения диссертации вопросов у оппонента не имеется, применялись известные классические методы из почвоведения, а также комплекс современных физико-химических методов. Экспериментальные данные статистически обработаны с использованием дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов.

Основные положения работы опубликованы в 13, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Результаты исследований обсуждены на 4-х международных научно-практических конференциях. Работа выполнялась автором лично за время учебы в очной аспирантуре.

1 глава диссертации (с.8 -22) посвящена литературному обзору по обсуждаемой теме, где использована 100 работ отечественных и зарубежных авторов. Во 2-ой главе (с.23 – 32) описаны экологические условия и особенности генезиса изучаемых почв. В 3 главе (с.33 – 38) приводятся объекты и методы исследований. В главе 4 (с.39-54) дана морфогенетическая характеристика агрочерноземов Красноярской лесостепи с иллюстрацией 9 почвенных разрезов, с подробной характеристикой физико-химических параметров каждого подтипа. Все подтипы черноземов высокогумусные 6,10-11,1%, степень насыщенности основаниями высокая, в основном глинисто-иллювиальные. Наличие значительного содержания количества крупной пыли (20-40%) указывает на лессовидный характер почвообразующих пород. Черноземы характеризуются благоприятными физическими и водно- физическими свойствами: невысокой плотностью гумусового горизонта (1,0-1,2 г/см³), высокой влагоемкостью и хорошей водопроницаемостью. Большая гумусированность и тяжелый гранулометрический состав черноземов определяют их высокую поглотительную способность: 40-60 мг-экв/100г в типичных черноземах и 50-60 мг-экв/100г в выщелоченных. В последних двух главах 5 и 6 приведены основные результаты исследований. Оценку влияния вспашки и ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы на пространственное распределение и сезонную динамику структурно-агрегатного и гумусного состояния агрочернозема проводили в агроценозе пшеницы по схеме: 1) отвальная обработка (вспашка) ПН- 5-35 на глубину 20-22 см; 2) минимальная (мелкая) обработка дисковатором БДШ- 5,6 на глубину 8-10 см; 3) нулевая обработка (прямой посев без основной обработки почвы) сеялкой Агратор-4,8. Черноземы Красноярской лесостепи имеют хорошую оструктуренность. При вовлечении в обработку в пахотном слое наблюдается интенсивное разрушение агрономически ценных фракций и увеличивается содержание пыли, Диссертант отмечает, что основная обработка почвы определяет наибольшую устойчивость микроструктурных агрегатов, их однородное распределение в пространстве и дифференциацию их в 0-20 см слое.

Структурный анализ, проведенный в пространстве, показал отличие фракционного состава структурных единиц в условиях различных приемов основной обработки почвы при n= 10 (рис.4). В структурном составе почв, обработанных по разным технологиям, преобладали глыбистые >10 мм (до 28%) и комковато-зернистые фракции 2-1мм (16-26%), которые определяли дифференциацию пахотного слоя. В 10 см слое доминируют агрегаты 2-1 мм (до26%), а в слое 10-20 см – крупнее 10 мм (17-28%).

Выявлено, что уменьшение глубины обработки способствует более равномерному распределению крупных агрегатов в 0-10 см слое. Минимальная и нулевая обработка по сравнению с отвальной определяют абсолютное снижение коэффициента пространственного варьирования глыб > 10 мм до 19 - 29% соответственно. А слой 10-20 см, не затронутый механическим перемешиванием при прямом посеве более неоднородный по количеству глыбистых единиц (C_v =49%). Однако фракция пыли >0,25 мм в большинстве случаев в пространстве имеет содержание ниже среднего. Исследование автора показало, что содержание

отдельных агрегатов не всегда зависело от влажности почвы (табл.5, прил.3). Установлено, влажность почвы приводит к усилению глыбообразования в 0-20 см слое в условиях вспашки ($r=0,7$). А на нулевом фоне пространственная изменчивость структурных агрегатов достоверно зависит от увлажнения почвы при $r= -0,64$ в 0-10 см (табл.5).

По данным табл.6 содержание агрономически ценных фракций (АЦФ) 10-0,25 мм в агроочерноземах оценивается достоверно на уровне 72-84%.

ВОПРОС. При анализе фракционного состава структурных агрегатов в сезонном цикле не показаны основные причины повышенной глыбистости почвы на нулевой обработке. Особенно это касается 10-20 см слоя почвы?.

Диссертант отмечает, что важнейшей характеристикой качества структуры является ее водопрочность (рис.6), приводит отличия в условиях различных приемов основной обработки. Содержание водопрочных агрегатов (ВА) 7- 0,25 мм находится на уровне среднего – 58- 72 % (рис.7) и варьирует в небольшой и средней степени $C_v=11-30\%$. Результаты корреляционного анализа влажности на распределение в пространстве устойчивых к воде агрегатов показали слабую и среднюю зависимость (табл.8). Минимизация основной обработки увеличивает содержание агрономически ценных фракций до 7% и водопрочных агрегатов до 5% и способствует снижению коэффициента пространственной неоднородности.

Автором изучалось со статистической обработкой минеральный азот в почвах при разных ее обработках (табл.9), где количество нитратного азота в 0-10 см достоверно высокое при минимальной обработке – 15,9 мг/кг, также выше оно и в 10-20 см – 13,9. Вспашка и нулевая обработка почвы способствовали снижению его до 12-13 мг (рис.8). Обеспеченность почв подвижным фосфором в 0-20 см слое высокая на всех фонах обработки и постепенно убывала в ряду: отвальная – минимальная – нулевая (табл.10). При безотвальных обработках подвижные фосфор и калий сосредоточены в слое 0-10 см, и автор считает, что при иссушении этого слоя ухудшается их использование растениями. **ВОПРОС. Чем объяснить убывание подвижного фосфора в ряду: отвальная – минимальная – нулевая в 0-20 см слое?**

Известно, что все компоненты гумуса участвуют в формировании почвенной структуры. Агроочерноземы, имея высокую гумусированность, характеризуются отличиями гумусовых веществ на разных фонах обработки (табл.11). Установлено, что содержание С гумуса в пахотном слое почв убывает в ряду обработки: минимальная- нулевая-отвальная. **Вопрос. Почему не нулевая - минимальная и отвальная?** В условиях отвальной и нулевой обработок содержание водорастворимых гумусовых веществ в слое 0-20 см близки по значению. **(Чем объяснить?)** А щелочерастворимые гумусовые в этом слое снижаются в ряду: нулевая- отвальная - минимальная (табл.13). **Объяснить.** На рис.10 изображено распределение С гумуса и C_{NaOH} в пространстве двумерного графика, где пространственная изменчивость не одинакова (табл.14). Обратная средняя зависимость концентрации водорастворимого гумуса от Сгумуса свидетельствует о его быстрой минерализации в условиях вспашки (рис.11). На рис.11, 12 изображены изменения водо- и щелочерастворимых форм гумуса, из которых следует, что примерно они в одинаковых количествах находятся, за исключением щелочерастворимого при минимальной обработке, прошу объяснить этот эпизод. Запасы гумуса в 0-20 см слое уменьшаются в ряду: нулевая - минимальная – отвальная – это понятно. Минимизация обработки почвы изменяет структуру и запасы гумусовых веществ и определяет тенденцию увеличения доли стабильного гумуса до 89%, подвижного гумуса до 15% на нулевом фоне. **Диссидентом установлена на базе уравнений регрессии на стр.95, что в условиях минимизации основной обработки формирование структурной организации агроочерноземов достоверно не определяется гумусовыми веществами – прошу пояснить этот момент.**

Почвозащитные технологии увеличивают запасы общего гумуса и подвижные его формы.
Объяснить: 1) максимальный структурообразующий эффект гумусовых веществ при нулевой обработке при возделывании яровой пшеницы? 2) приятие участия гуминовых кислот в формирование АЦФ и водопрочных структур на фоне почвозащитных технологий и при отвальной обработке ФК фракция.

Завершая отзыв, оппонент отмечает, что работа написана грамотно, иллюстрирована, приведены фотографии всех девяти почвенных разрезов с их описанием и подробной характеристикой. Изучен автором большой объем опубликованных данных по черноземам Красноярской лесостепи. Работа содержит новые научные результаты, которые могут быть использованы в других регионах страны на аналогичных почвах. Диссертация содержит очень интересные исследования, посвященные изучению такого трудоемкого аспекта, как структурно-агрегатный состав почв при разных обработках, при чем в очень больших повторностях, что является очень ценным, получен материал, при котором автор проявил большое усердие, просто очень похвально за ее скрупулезный труд! Полученные результаты статистически обработаны и достоверно доказаны, автор владеет методами корреляционного, дисперсионного, регрессионного анализов в совершенстве. А вот что касается гумусовых веществ многое непонятно, поэтому оппонент просит пояснить их (выше). Они обозначены по ходу обсуждения жирным, чтобы опять их не выносить отдельно.

Принципиальное мое замечание по поводу формулировки основной ЦЕЛИ: изучить структурное и гумусное состояние агрочерноземов в условиях вспашки и минимизации основной обработки, корректнее было бы: выявить, определить, установить, оценить (и т.д.) влияние вспашки в сравнении с минимизацией основной обработки на структурное и гумусное состояние агрочерноземов.

Несмотря на приведенные замечания и вопросы, диссертационная работа соответствует Требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и автор **Колесник Алена Андреевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Чимитдоржиева Галина Доржиевна, доктор сельскохозяйственных наук (специальность 03.00.27 – почвоведение), профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории биохимии почв, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Заслуженный деятель науки Республики Бурятия и Российской Федерации

Г. Чимитдоржиева

Чимитдоржиева Г.Д.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Почтовый адрес, 670047, г.Улан-Удэ, ул.Сахьяновой, 6, тел: +7(3012)434211, e-mail:ioeb@biol.bscnet.ru

«21» 09

2023 г.

Подпись Чимитдоржиевой Г.Д. заверяю

М.П. Чимитдоржиева Г.Д.

(должность, подпись)

козырева Г. П.

