

## ОТЗЫВ

официального оппонента по диссертации Зиняковой Натальи Борисовны «Активное органическое вещество в серой лесной почве при органической и минеральной системах удобрения», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Внимание и интерес исследователей к проблеме свойств, строения и функций почвенного органического вещества (ПОВ) не ослабевает в течение многих десятилетий и в нашей стране, и за рубежом. За последние 10-20 лет накоплено немало интересных оригинальных экспериментальных данных в этом направлении, полученных с использованием новых методов и их усовершенствованных модификаций. Тем не менее, несмотря на достаточную изученность специфических гумусовых веществ, недостаточно полно изучена и понята важнейшая роль легко минерализуемых соединений в поддержании и сохранении базовых запасов гумуса, обеспечении растений элементами питания, обеспечении почвой ее эколого-биосферных функций. Это и определяет **актуальность** данной работы.

Следует отметить также, что в последние годы значительно возрос научный и практический интерес к биологическим методам ведения сельскохозяйственного производства и к органическим системам земледелия в связи с обострившимися проблемами деградации почвы, загрязнения окружающей среды и других экологических нарушений, порождаемыми традиционными системами. Такие аспекты органической системы удобрения, как влияние на минеральное питание, величину урожая сельскохозяйственных растений и его качество, агрохимические свойства почвы и баланс элементов питания в агроценозах неоднократно рассматривались в исследованиях отечественных и зарубежных авторов. Однако научные данные по сравнительной оценке влияния этих систем на воспроизводство ПОВ с детальным подробным изучением его качества, разделением на различные по степени минерализуемости и доступности микробиоте фракции малочисленны и фрагментарны, что также в значительной степени определяет **актуальность** данной работы.

**Научная новизна** исследований результатов Н.Б.Зиняковой состоит в использовании новых подходов и экспериментальных методов (биокинетического фракционирования) изучения ПОВ, определении уровней содержания активного органического вещества в серой лесной почве с различным уровнем гумусированности, в выявлении преимуществ органической системы удобрения по сравнению с минеральной системой в

обеспеченности почвы активным органическим веществом и в нормализации структуры активного пула органического вещества, нарушенной при сельскохозяйственном использовании земель, в установлении количественных соотношений между солерастворимым, щелочно-экстрагируемым и активным органическим веществом в серой лесной почве и определении особенностей изменения их содержания в зависимости от системы удобрения и вносимых доз. Выявлены новые, ранее не известные закономерности, устанавливающие, что в результате интенсивного сельскохозяйственного использования почв утрачивается умеренно-минерализуемая часть активного ОВ, восстановление которой происходит при использовании органической системы. Выявлено, что не все щелочно-экстрагируемое органическое вещество является биологически активным, а в растворенном состоянии находится лишь часть активного органического вещества.

**Теоретическая значимость** исследований заключается в разработке нового подхода к оценке качества почвенного органического вещества по его потенциальной способности к минерализации, в получении новых знаний и углублению представлений о структуре пула активного органического вещества, о принципиальных различиях органических и минеральных удобрений во влиянии на качество ПОВ, в установлении количественных зависимостей между валовым и активным органическим веществом в серой лесной почве и удельных величин воспроизводства активного органического вещества на единицу органического удобрения, вносимого почву.

Подготовленный в результате глубокого анализа и обобщения научной литературы, в том числе англоязычной, обзор представляет несомненный интерес для специалистов, занимающихся вопросами почвенного органического вещества в пахотных почвах. В этой главе освещаются основные принципы органического земледелия и мировые тенденции его развития, представлен сравнительный анализ влияния органической и традиционной систем земледелия на продуктивность культур, агрохимические и биологические свойства почвы, содержание и качество органического вещества.

В результате проведенных исследований диссертантом установлены количественные параметры влияния длительного применения систем удобрения на обеспеченность серой лесной почвы активным органическим веществом. Изучены особенности структуры активного пула органического вещества в серой лесной почве при разных системах удобрения. Получены количественные соотношения между валовым, химически экстрагируемым и активным органическим веществом в серой

лесной почве. Оценена сезонная вариабельность содержания активного органического вещества. Установлено влияние возрастающих доз минеральных и органических удобрений на углеродминерализующую активность серой лесной почвы. Выявлены механизмы и принципиальные различия минеральных и органических удобрений в обеспеченности почв активным органическим веществом. Сделан важный вывод о том, что минеральные удобрения, особенно при регулярном применении, способствуют упрощению структуры активного пула, вследствие утраты умеренно минерализуемой фракции и мобилизации трудно минерализуемых компонентов. Ежегодное внесение органических удобрений устраняет свойственные пахотным почвам нарушения качественного состава почвенного органического вещества, делая его более разнообразным и полноценным.

**Практическая значимость** диссертационной работы заключается в получении экспериментальных данных, которые могут быть использованы при экспертных оценках объемов почвенной эмиссии диоксида углерода и размеров секвестрации углерода залежными и пахотными землями, а также при разработке мероприятий по оптимизации гумусового состояния пахотных почв. Автором рекомендуется включить параметр активного органического вещества в комплексную систему агрохимической оценки качества почвы.

Сделаны важные на наш взгляд выводы о том, что определение в почве содержания активного органического вещества является надежным, воспроизводимым и чувствительным способом оценки состояния почвенного органического вещества, позволяющим уловить, объяснить и предсказать тенденцию изменения его качества в зависимости от характера землепользования или системы удобрения культур, а также что содержание активного органического вещества является относительно стабильным диагностическим показателем в системе агрохимической оценки качества почвы.

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, в число которых входят 3 публикации в изданиях ВАК. Основные положения диссертационной работы лично доложены автором на международных и всероссийских конференциях, посвященных проблемам биологизации, систем использования органических удобрений в современном земледелии. Автором получены оригинальные экспериментальные данные и новые знания фундаментального характера, которые расширяют и углубляют существующие и представления о составе и функциях различных по биодоступности гумусовых соединений в почве. Следует отметить также, что

установленные автором закономерности и сделанные выводы имеют прикладной характер и могут быть рекомендованы для практики, в частности, могут быть использованы при проведении экологической оценки и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, при экспертных оценках объемов почвенной эмиссии диоксида углерода и размеров секвестрации углерода залежными и пахотными землями, а также при разработке мероприятий по оптимизации гумусового состояния почвы.

#### Замечания

1. В литературе немало примеров значительного накопления гумуса за счет применения высоких доз навоза. Однако целесообразность (экологическая и экономическая) применения таких доз, в несколько раз превышающих оптимальные с точки зрения обеспечения растений элементами минерального питания, весьма сомнительна и спорна, что также обсуждалось в научных публикациях (например, Шарков И.Н.). Согласно Концепции воспроизводства гумуса, сформулированной рядом ведущих российских ученых, воспроизводство гумуса должно рассматриваться в качестве составной части системы управления плодородием почв, а специальное, как правило, высокозатратное, регулирование имеет смысл и целесообразность лишь при необходимости оптимизировать агрофизические свойства, лимитирующие урожайность. Внесение мелиоративных доз органических удобрений или перевод почвы на длительное время в залежь может быть целесообразным только для почв с критическим уровнем гумуса. Подобные приемы увеличения обеспеченности пахотных почв активным ОВ могут характеризоваться низкой окупаемостью вложенных средств, а также неблагоприятными экологическими последствиями.

В связи с вышеизложенным считаю, что предлагаемое автором в диссертации «ежегодное внесение органических удобрений особенно в повышенных дозах...» (с. 105), или «мелиоративных доз» (с. 109), хотя и позволит поддерживать полноценную структуру активного пула почвенного органического вещества, но вряд ли может быть широко реализовано в практике из-за экологических рисков и экономических соображений (в т.ч. по причине высоких затрат на внесение высоких доз навоза, дефицита в стране органических удобрений и пр.).

2. Не совсем ясно, насколько ценные умеренно минерализуемые фракции активного органического вещества, и какие последствия для эффективного и потенциального плодородия почв влечет снижение их содержания или отсутствие в почвах.

3. Осталось нераскрытым, пригодны ли применяемые в данной работе методики определения активного ОВ для других типов почв, кроме серых лесных.

4. В дальнейшем полезно было бы разработать шкалу (градации) обеспеченности почв активным ОВ, содержание которого одновременно является и показателем актуальной биологической активности, чрезмерная интенсивность которой также может иметь отрицательные последствия для почвы из-за высокой интенсивности минерализационных процессов, сопровождающихся непроизводительными потерями углерода и азота.

Сделанное замечание абсолютно не снижает общей положительной оценки работы. Автореферат и опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации. Работа выполнена с использованием современных методов исследований. Автор умеет интерпретировать полученные результаты и аргументированно решает поставленные задачи.

Считаю, что рецензируемая работа полностью соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Зинякова Наталья Борисовна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Официальный оппонент,

кандидат биологических наук

И.В. Русакова

Русакова Ирина Викторовна, кандидат биологических наук, заместитель директора Федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений.

Подпись И.В.Русаковой заверяю

Ученый секретарь ФГБНУ ВНИИОУ

Л.П. Коляганова