

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Мухиной Ирины Максимовны «Влияние карбонизированной биомассы на параметры плодородия дерново-подзолистых почв и эмиссию парниковых газов», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика

Актуальность исследований. Осуществление комплекса мероприятий по сохранению и повышению плодородия дерново-подзолистых почв базируется на проведении научных исследований по оптимизации их агрохимических, физико-химических и биологических свойств. В последние годы появились исследования о положительном влиянии карбонизированных материалов - биоуглей и гидроуглей на показатели почвенного плодородия. Использование карбонизированных материалов в сельском хозяйстве позволяет стабилизировать содержание органического вещества в почвах, улучшить их агрофизические свойства и пищевой режим, обеспечить оптимальное протекание биологических процессов и трансформации биогенных элементов в почвах.

Известно, что почвенный покров играет определяющую роль в биосферном круговороте углерода и азота и непосредственным образом влияет на эмиссию парниковых газов в атмосферу. По данным ряда исследований, преимущественно зарубежных, перспективным является использование карбонизированных материалов с целью снижения выбросов парниковых газов из сельскохозяйственных почв. Однако исследования по использованию биоуглей и гидроуглей в сельском хозяйстве в России крайне ограничены, а оценка рисков от секвестрации карбонизированных материалов в почве до настоящего момента не проведена.

В этой связи, тема диссертационной работы, направленная на изучение влияния карбонизированных материалов на параметры плодородия дерново-подзолистых почв, урожайность сельскохозяйственных культур и эмиссию парниковых газов из почв является актуальной.

Основное содержание работы. Диссертационная работа изложена на 187 страницах машинописного текста и включает в себя введение, обзор литературы, описание объектов и методов исследования, экспериментальные результаты и их обсуждение, выводы и приложения. Диссертация содержит 15 таблиц и 27 рисунков, 6 приложений с 22 таблицами, список цитируемой литературы насчитывает 314 источников, из которых 246 – иностранных.

В главе 1 приведен анализ литературных данных по проблеме использования карбонизированных материалов в сельскохозяйственном производстве. Показаны способы производства и характеристика карбонизированных материалов; механизмы влияния карбонизированных материалов на показатели плодородия почв; рассматривается состояние изученности проблемы образования и эмиссии парниковых газов из почв, факторы, влияющие на эмиссию N_2O и N_2 и возможные пути ее снижения.

В главе 2 дается характеристика объектов и методов исследований. Экспериментальные исследования автор проводила на дерново-подзолистой супесчаной почве длительного стационарного опыта Меньковского филиала Агрофизического научно-исследовательского института, дерново-подзолистой почве юго-запада Германии, и в отделе физики, физико-химии и биофизики АФИ. В качестве метода исследования за потоками парниковых газов использовался метод экспозиционных камер с газохроматографическим анализом концентрации углекислого газа и закиси азота. Всего автором проведено 2 полевых и 4 лабораторных и вегетационных эксперимента.

В главе 3 рассматриваются результаты исследований по влиянию биоугля на такие параметры дерново-подзолистой супесчаной почвы, как: водоудерживающая способность, влажность и плотность сложения, набухание и усадка почвы; содержание минерального азота в почве. Показано влияние биоугля угля на потенциальную нитрификационную и денитрификационную способность дерново-подзолистой супесчаной почвы, эмиссию CO_2 и NO_2 , урожайность сельскохозяйственных культур.

Рассмотрено действие гидроугля на эмиссию парниковых газов из дерново-подзолистой супесчаной почвы, всхожесть и рост кресс-салата.

Установлено, что внесение карбонизированных материалов в дерново-подзолистые почвы приводило к изменению их физических и агрохимических свойств, а также биологической активности почв. Применение биоугля способствовало увеличению урожайности ячменя в среднем за 3 года исследований на почве средней окультуренности на 1,0 т/га, на высоко окультуренной почве - на 1,3 т/га. Положительное действие биоугля на урожай сохранялось также на многолетних травах. Наиболее эффективным явилось сочетание применения биоугля с внесением минеральных удобрений. По эффективности использования растениями почвенного азота и снижению эмиссии N_2O из почв, изучаемые технологии расположились в следующий убывающей последовательности: высоко окультуренная почва > средне окультуренная почва: биоуголь + минеральные удобрения > минеральные удобрения > биоуголь > контроль.

Как обработанные ацетоном, так и необработанные гидроугли способствовали снижению эмиссии CO_2 и N_2O из почвы. Необработанный гидроуголь ингибировал рост плесневых грибов и повышал энергию прорастания семян кресс-салата и рост корней, по сравнению с обработанным гидроуглем. Внесение биоугля и гидроугля, как мелиорантов, в дерново-подзолистые почвы позволило снизить эмиссии парниковых газов из почв и улучшить параметры почвенного плодородия.

В целом, автором получен большой и ценный экспериментальный материал, расширяющий научные представления по эффективности использования карбонизированных материалов в сельском хозяйстве, который позволил сформулировать обоснованные выводы и предложения производству.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые для условий дерново-подзолистых почв России исследовано влияние биоугля на физические, химические и биологические свойства, прямые эмиссии CO_2 и

N_2O из почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Определено влияние биоугля на микробиологические процессы нитрификации и денитрификации, контролирующее образование N_2O на почвах разной степени окультуренности. Впервые изучено влияние гидроугля из рисовой шелухи на эмиссию парниковых газов из дерново-слабоподзолистой супесчаной почвы, всхожесть семян и биометрические показатели растений. Впервые установлена эффективность очищения гидроугля из рисовой шелухи ацетоном для снижения эмиссии парниковых газов.

Теоретическая и практическая значимость: Полученные результаты исследований расширяют научные представления о биогеохимических циклах углерода и азота в биосфере, а также приемах их регулирования при сельскохозяйственном использовании почв. Мониторинг почвенных потоков парниковых газов из почв, может служить для оценки вклада сельскохозяйственных используемых почв Северо-Западного региона РФ в глобальную эмиссию парниковых газов.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке технологий возделывания культур, направленных на повышение плодородия почв, при снижении эмиссии парниковых газов. Работа представляет интерес для научных сотрудников, студентов и аспирантов высших учебных заведений по направлению биология, экология и сельское хозяйство; хозяйств АПК России, природоохранных органов.

Личный вклад. Автором выполнен большой объем исследований по проведению полевых и лабораторных опытов, оценке потоков углекислого газа и соединений азота в агроэкосистемах с различными сельскохозяйственными культурами на почвах разной степени окультуренности. Ею проведены непосредственные измерения потоков CO_2 и N_2O , Статистическая обработка экспериментальных данных, обобщение и интерпретация полученных результатов, подготовка публикаций.

Обоснованность и достоверность результатов. В работе автор использовала современные методы исследований, приборы и оборудование, соответствующие отечественным и международным стандартам.

Степень достоверности полученных результатов и заключений доказывается повторением исследований во времени, большим количеством экспериментов, проведением сопутствующих исследований, использованием методов статистической обработки данных. Автор критически оценила и сопоставила полученные результаты имеющимся литературным данным, для чего использовала 314 источников, в том числе 246 – иностранных, и сделала обоснованное заключение, выводы и предложения.

Основное содержание диссертации полностью отражено в автореферате, по теме диссертации опубликовано 25 работ, в том числе 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК. Работа изложена грамотным литературным языком и хорошо оформлена.

Вместе с тем, имеется ряд небольших замечаний и пожеланий.

1. При анализе литературных данных автор не всегда корректно использовала ссылки на источники. Так, на стр. 5 указывается, что "С 2011 года по настоящее время отмечается рост выбросов парниковых газов, вызванный интенсификацией использования земельных ресурсов". При этом дается ссылка на работу, которая опубликована в 2010 году. На стр. 15 говорится о количестве образующихся органических отходов в России, при этом дается ссылка на работу Brodowski S. et al.(2006) о черном углероде в почвах. На стр. 19 дается ссылка на работу K.Y.Chan, Z.Xu (2009), а в приложении А - на работу M.L.Cayuela et al. (2013) и др.

2. На стр. 117 снижение урожайности клевера на удобренном фоне автор объясняет отрицательным последствием азотных удобрений на клевер. При этом автор не принимает во внимание, что снижение урожайности клевера может быть связано не с отрицательным последствием азотных удобрений на клевер, а с изреживанием его под

покровом ячменя в 1 год жизни, вследствие более сильного затенения и дефицита влаги, обусловленного интенсивным развитием покровной культуры на удобренном фоне. Об этом имеются многочисленные литературные данные.

3. В полевом эксперименте автор использовала сосуды площадью 0,07 м². По нашему мнению, некорректно пересчитывать полученную урожайность культур на 1 га, так как данные получаются завышенные. Так, в табл. 3.4 указано, что урожайность сухой биомассы многолетних трав 1 года пользования составляет, в зависимости от варианта опыта, 4,2 - 11,1 т/га. Поскольку было 3 укоса, то нужно считать не среднюю, а суммарную продуктивность многолетних трав за все укосы. Это означает, что урожайность сухой биомассы составляет 12,6 - 33,3 т/га, что в 3 - 4 раза больше урожайности, получаемой в полевых опытах.

4. Имеются опечатки, связанные с размерностью, когда вместо г, указывается мг или размерность не указана совсем (стр. 30, 48, табл. 3.2 и др.)

Указанные замечания не снижают ценности и значимости работы. В целом, диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Полученные автором данные достоверны, основные положения, выносимые на защиту и выводы обоснованны.

По своей актуальности, методическому обеспечению исследований, научной новизне, достоверности и обоснованности научных положений и выводов, практической значимости диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, с изменениями от 21.04.2016 №335), а ее автор, Мухина Ирина Максимовна, заслуживает присуждения ученой

степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

Официальный оппонент

Лукин Сергей Михайлович

доктор биологических наук,
шифр специальности по диплому
доктора наук: 06.01.04 - агрохимия,
директор Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Всероссийский
научно-исследовательский институт
органических удобрений и торфа» (ФГБНУ ВНИИОУ)
601390, Владимирская обл., Судогодский р-н,
д. Вяткино, ул. Прянишникова, д. 2,
e-mail: vnion@vtsnet.ru
тел. 49221426030

заверяю,
ФГБНУ ВНИИОУ

Евдокимова Ольга Васильевна

30 ноября 2017 года