ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Сладковой Надежды Анатольевны «Распределение цинка и кадмия в системе торфяная почва-растение под влиянием фосфорных и калийных удобрений», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 06.01.03 – агрофизика.

Актуальность работы.

Тяжелые металлы являются одним из основных токсикантов в окружающей среде. Несмотря на значительное количество статей, монографий и защищенных диссертаций, многие аспекты поведения их в разных типах почв при выращивании различных сельскохозяйственных культур остаются недостаточно изученными.

Автором выбраны для исследования два приоритетных химических элемента – цинк и кадмий, относящиеся по своим токсикологическим характеристикам к разным группам. Многолетние исследования влияния цинка на почвы и растения позволили считать его жизненно необходимым элементом для нормального роста растений и отнести к микроэлементам. Оба элемента, согласно классификации химических веществ для контроля загрязнения, относятся к веществам 1-го класса опасности. Имеющиеся в научной литературе сведения о механизмах их взаимодействия в различных почвах, аккумуляции, трансформации, миграции и распределении не однозначны и иногда противоречивы, что свидетельствует о том, что что эти вопросы еще далеки от завершения. Это подтверждает актуальность исследований.

Теоретическая и практическая значимость.

Проведенные диссертанткой экспериментальные работы по выращиванию растений на 2-х типах почв: дерново-подзолистой и торфяной низинной, накоплению цинка и кадмия в растениях при применении различных доз фосфорных и калийных удобрений, особенностям их распределения в системе почва - растение имеют теоретическое и практическое значение, поскольку в определенной степени восполняют пробелы, имеющиеся на сегодня в научной литературе и практике использования загрязненных земель.

Поставив целью исследований выяснение особенностей распределения цинка и кадмия в торфяной почве под влиянием различных почвенных

факторов, автором было поставлено ряд задач по определению динамики роста и развития пшеницы яровой и салата, оценке влияния удобрений и микроорганизмов на накопление химических элементов растениями, особенностям их выноса, о влиянии макроэлементов на накопление кадмия пшеницей и другие.

Научная новизна.

Многолетние научные исследования, проведение вегетационных опытов, осуществление серии лабораторных экспериментов свидетельствуют о многогранности проведенных работ. Сопряженный анализ динамики распределения химических элементов в системе почва-растение на 2-х типах почв, проведенный автором, обладает новизной. Диссертантом впервые отмечены различия во взаимодействии между калием и кадмием от антагонизма к синергизму при возрастании дозы калийных удобрений, влиянии фосфорных удобрений на увеличение доступности тяжелых металлов растениям, оценено влияние микроорганизмов рода Psevdomonas на подвижность цинка и кадмия в почве. В проведении экспериментов, заложении вегетационных опытов, физико-химическом анализе проб использовались общепринятые методы исследований.

Достоверность результатов исследований и выводов автора основывается на значительном объеме проведенных исследований обобщении большого числа литературных источников, квалифицированной интерпретации полученных результатов, их статистической обработке.

Диссертационная работа изложена на 187 страницах, состоит из введения, 5-и глав, выводов и приложения. Она включает 24 таблицы, 30 рисунков. Список использованных источников содержит 251 название, 97 из которых на иностранных языках.

Диссертационную работу предваряет введение, в котором в краткой форме изложены общие положения, характеризующие работу: актуальность новизна, цели и задачи исследований и т.п.

Глава 1 посвящена рассмотрению вопросов по теме-проблеме и является, по существу, литературным обзором. Ссылаясь на многочисленные литературные источники, автор характеризует взаимодействие почв с тяжелыми металлами, приводит сведения о путях и механизмах поступления их в растения, рассматривает влияние микроорганизмов на распределение металлов в системе почва - растение, уделяет должное внимание рассмотрению и анализу факторов,

обусловливающих поведение тяжелых металлов, и прежде всего цинка и кадмия, в почвах и растениях.

Замечания по этой главе сводятся к неправильному написанию кларка кадмия в земной коре, измеряемому не в микрограммах на литр, а миллиграммах на килограмм веса. Следует также отметить, что из обширного списка используемых литературных источников, приведенных в конце диссертации, ссылки на работы, опубликованные после 2000-года, составляют не более 15%, хотя в последние годы количество опубликованных научных работ по тяжелым металлам значительно выросло.

В главе 2 рассматриваются объекты и методы исследования. В опытах испытывались различные варианты по внесению химических элементов в дерново-подзолистую и торфяную низинную почву с внесением возрастающих доз удобрений. Испытывались 2 сорта пшеницы: «Ленинградская-97» и «Красноуфимская-100», охарактеризованы их биологические особенности. Проведены испытания на растениях салата при выращивании их на торфяной низинной почве. Лабораторные почвенные и агрохимические анализы выполнялись по стандартным методикам.

Автор абсолютно правильно подчеркивает, что оптимальными для выращивания пшеницы являются структурные каштановые и черноземные почвы. Поэтому некоторое сомнение вызывает выбор торфяной низинной почвы для проведения опытных работ по выращиванию растений пшеницы. Полученная по результатам работы масса растений, выращенных на торфяной низинной почве была более чем в 2 раза ниже, чем на дерново-подзолистой почве. Диссертантка результатами своих исследований, приведенными в Главе 3, подтвердила факт замедленного темпа роста пшеницы на торфяной почве.

К сожалению, в работе при характеристике используемых для проведения экспериментов почв не нашли отражение показатели по содержанию гумуса, тогда как этот показатель является основным при оценке плодородия почв. Неправильно, с ошибкой, выполнен пересчет валового содержания фосфора с миллиграммов в проценты (стр.75). Содержание в почве подвижного калия, равное 206-210 мг/кг, автор считает в одном случае низким (стр.71 и 75), в другом средним (стр.93). На стр. 68 указано, что растворы солей цинка и кадмия вносились в соотношении

1:10, а дозы составляли 100 мг/кг цинка и 10 мг/кг кадмия, то есть соотношение должно быть названо 10:1.

В главе 3, посвященной рассмотрению влияния возрастающих доз калийных удобрений автором получены интересные данные по распределению кадмия в растениях пшеницы в двух типах почв - дерново-подзолистой (тренд полиномиальной зависимости) и торфяной низинной (тренд линейной зависимости), установлена способность растений пшеницы противостоять накоплению кадмия. Графическое отражение динамики концентрации азота, фосфора, кальция и магния, выполненное автором, свидетельствует о постепенном снижении концентрации этих элементов в растениях пшеницы как на дерново-подзолистой, так и на торфяной низинной почве.

К замечанию следует отнести неточность при графическом отражении содержания кадмия в растениях пшеницы, представленное на рис. 5. Оно не совпадает с числовыми значениями содержания кадмия, приведенного в таблице 8. В частности, максимальное содержание кадмия на графике отражено на 20-е сутки, а в таблице и в тексте на 37 сутки.

Рассматривая в 4-й главе вопрос о влиянии фосфорных удобрений на подвижность в почве тяжелых металлов и их поглощение растениями, а также распределение цинка и кадмия в системе торфяная низинная почва – растения салата автором выявлена высокая положительная корреляционная связь между дозой фосфорных удобрений и содержанием подвижного кадмия в почве. Ею установлена высокая отзывчивость салата на внесение фосфорных удобрений, что отражено в высоких положительных коэффициентах корреляции. Замечаний по главе нет.

Пятая заключительная глава посвящена рассмотрению группового и фракционного состава фосфатов торфяной низинной почвы и влиянию микроорганизмов рода Psevdomonas на содержание подвижных соединений цинка и кадмия. Автором установлено, что тяжелые металлы по-разному взаимодействуют с фосфатами почвы. Тесная корреляционная связь установлена между накоплением металлов в растениях и содержанием в почве водорасторимых фосфатов, органических Al-фосфатов, а также фосфатов нерастворимого остатка, а фосфатредуцирующие микроорганизмы слабо влияют на содержание подвижных соединений цинка и кадмия в торфяной низинной почве.

Автором при написании работы во всех главах используется термин «концентрация» элемента в почве. В то же время как общепринятым

является использование термина «содержание». Концентрация как термин используется в практике при освещении вопросов ПДК И ОДК – то есть предельно допустимых и ориентировочно допустимых концентраций.

Указанные в отзыве замечания не снижают ценности и важности работы, проделанной Надеждой Анатольевной Сладковой.

Автором выполнен очень большой объем аналитических работ по определению содержания тяжелых металлов - цинка и кадмия, а также различных макроэлементов – фосфора, калия, азота, кальция, магния в почвах и растениях. Обобщение большого объема разнохарактерного материала всегда связано со значительными трудностями. Это, по-видимому, и явилось причиной появления отдельных отмеченных неточностей и описок. Но выполненная работа несомненно полезна. Она восполняет определенный пробел в поведении загрязняющих веществ – цинка и кадмия в 2-х основных на северо-западе типах почв: дерново-подзолистой и торфяной низинной.

Полученные в ходе проведения исследований результаты опубликованы автором в 9-и научных работах, 5 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК.

Выводы, приведенные в конце диссертационной работы, свидетельствуют о решении поставленных задач.

В целом диссертационная работа Сладковой Надежды Анатольевны представляет научное исследование, вносящее определённый вклад в познание функционирования почв и растений, загрязненных цинком и кадмием под влиянием фосфорных и калийных удобрений. Автором собран и проанализирован обширный материал об особенностях поведения этих элементов в системе почва-растение, что имеет важное значение для науки и практики.

Основные результаты подтверждены в опубликованных работах, а содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертационного исследования. Выводы, сделанные на основе обширного экспериментального материала, достоверны и обоснованы.

Оценивая диссертационную работу следует отметить ее хорошее оформление, достаточное количество таблиц и рисунков, грамотное и логичное изложение материалов, и в тоже время наличие опечаток и описок.

Значимость для почвоведения, агрохимии, экологии научного вклада исследований, выполненных Сладковой Н.А, объем полученного материала, информативность использованных методов исследования, достоверность и обоснованность выводов и важность их для развития почвенно-экологического направления, а также для практического использования при оценке состояния почв сельскохозяйственных угодий и выращенной продукции дают основание заключить, что выполненная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Сладкова Надежда Анатольевна заслуживает присвоения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03- агрофизика.

Главный научный сотрудник
ФГБУН НИЦЭБ РАН,
доктор биол. наук Капелькина Л.П.

Капелькина Людмила Павловна, доктор биологических наук (03.00.16 – экология), главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН» (ФГБУН НИЦЭБ РАН), 197110, г. Санкт-Петербург, ул. Корпусная, д. 18, Тел.: 8(812)499-64-58, kapelkina@mail.ru