

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора сельскохозяйственных наук Новоселова С.И. на диссертационную работу Троц Натальи Михайловны «Транслокация тяжелых металлов в агроландшафтах Самарской области под влиянием природных и антропогенных факторов», представленную в диссертационный совет Д 999.091.03 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия», на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Актуальность темы. Производство экологически безопасной сельскохозяйственной продукции является важнейшей задачей агропромышленного комплекса страны. Особую опасность в последние десятилетия представляют тяжелые металлы. Попадая в почву они не подвергаются биохимическому разложению и накапливаются в значительных количествах. Повышенные концентрации тяжелых металлов негативно влияют на рост и развитие сельскохозяйственных культур, существенно снижают качество продукции растениеводства. Это вызывает необходимость проведения постоянного мониторинга над содержанием тяжелых металлов в почве и продукции растениеводства. Поэтому исследования, направленные на изучение содержания тяжелых металлов в почвах и растениях, а также на поиск путей снижения их поступления в биологический кругооборот, являются актуальными.

Научная новизна исследований. Впервые на основании комплексных исследований определены научные основы накопления тяжелых металлов в почвах и сельскохозяйственных культурах агроландшафтов Самарской области. Показано, что видовая и сортовая специфика уровня накопления тяжелых металлов сельскохозяйственными культурами может служить основой для подбора культур и сортов, устойчивых к накоплению токсикантов в конкретных почвенно-экологических условиях. Установлены количественные показате-

тели поступления в растения и выноса тяжелых металлов из почвы для оценки конкретной экологической обстановки в агроэкосистемах, позволяющие прогнозировать их подвижность в почве и содержание в растениях. Выявлена возможность использования природных адсорбентов, биологически активных веществ, минеральных удобрений в качестве инактиваторов тяжелых металлов и разработаны приемы их использования. Определен уровень накопления тяжелых металлов в сельскохозяйственных культурах в зависимости от их валовых и подвижных форм в почве, агроэкологических условий произрастания. Подтверждено негативное влияние объектов нефтедобычи на почвы сельскохозяйственных угодий.

Практическая значимость. Научные результаты, отражающие уровни накопления и распределения тяжелых металлов в почвах региональных агроландшафтов в зависимости от природно-климатических и техногенных условий, а также количественная оценка накопления тяжелых металлов в основных сельскохозяйственных культурах вносят существенный вклад в развитие теоретических представлений об агрохимическом состоянии земель сельскохозяйственного назначения в Самарской области. Получены новые данные по поведению тяжелых металлов в агроландшафтах региона, о роли различных агротехнических приемов в снижении биоаккумуляции наиболее токсичных металлов в продукции растениеводства. Выявлены закономерности накопления тяжелых металлов в почвах и сельскохозяйственных растениях с позиций географических и агроэкологических особенностей агроландшафтов Самарской области.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при разработке мероприятий по ведению сельскохозяйственного производства в условиях техногенного загрязнения агроландшафтов, для прогнозирования поведения тяжелых металлов в системе почва – растения.

Результаты диссертационного исследования позволяют прогнозировать получение экологически безопасной продукции растениеводства на основе данных о современном уровне содержания металлов в почвах, свойствах этих

почв, специфике биоаккумуляции металлов разными видами и сортами сельскохозяйственных растений в разных природных условиях, влиянии агротехнических приемов на процессы металлоаккумуляции в сельскохозяйственных почвах и растениях. Выявленная видовая и сортовая специфика уровня накопления тяжелых металлов сельскохозяйственными культурами может служить основой для подбора культур и сортов, устойчивых к накоплению токсикантов в конкретных почвенно-экологических условиях.

Обоснованность и достоверность результатов исследований подтверждаются экспериментальными данными, полученными в результате проведенных методически выдержанных полевых и лабораторных исследований в период с 1998 по 2015 гг и статистически обработанными. Основные результаты диссертации опубликованы в 64 работах. Из них в рецензируемых научных изданиях опубликована 31 работа, 2 работы в журналах, включенных в Международную базу цитирования Scopus. Они достаточно полно раскрывают основные положения диссертационной работы. Результаты исследований были доложены и получили положительную оценку на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях.

Область применения результатов исследований. Результаты исследований автора могут быть использованы в сельскохозяйственном производстве Самарской области и в учебном процессе.

Характеристика диссертации. Диссертационная работа содержит все необходимые разделы, а автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Диссертация изложена на 337 страницах текста компьютерной вёрстки, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследований, результатов исследований, заключения. Содержит 84 таблицы, 8 рисунков и 25 приложений. Список литературы включает 560 источников, в том числе 69 – зарубежных авторов.

Во введении отражена актуальность, степень разработанности темы, определены цель и задачи исследований, представлены научная новизна, тео-

ретическая и практическая значимость работы. Приведены положения, выносимые на защиту, достоверность и апробация результатов исследований.

В первой главе, изложенной на 52 страницах, представлен обзор литературы по теме исследований. Изучены вопросы загрязнения агроландшафтов и продукции растениеводства тяжелыми металлами. В целом, литературный обзор проведен обстоятельно и в достаточной степени характеризует состояние изученности вопроса. Замечаний по данной главе не имеется.

Во второй главе, изложенной на 41 странице представлены условия, объекты и методы исследований. Автором очень подробно приведены природные условия района исследований, объекты исследований, методики полевых и лабораторных исследований.

Замечания: 1. Поскольку автором изучалось действие минеральных удобрений на аккумуляцию и мобильность тяжелых металлов в почве и основных сельскохозяйственных культурах, то желательно было привести их содержание в применяемых удобрениях.

2. В опытах с удобрениями не указаны площади делянок.

3. При изучении данной проблемы желательно было запланировать опыты с химическими мелиорантами .

4. В схеме опыта с природными адсорбентами указано, что уголь вносился в дозе 30-40 от массы плодородного слоя, а на стр. 221 – в дозе 50 кг/га.

Результаты экспериментальных данных изложены в третьей, четвертой, пятой, шестой и седьмой главах.

В третьей главе, состоящей из 3 разделов и изложенной на 32 страницах, представлены результаты исследований по изучению агроэкологической оценки почв Самарской области. Изучены агрохимические показатели уровня плодородия почвы, содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов, эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в различных агроландшафтах Сыртовой степи Заволжской провинции. Установлено, что в почвах агроландшафтов природных провинций Самарской области, по сравнению с фоном активно накапливаются Cr, Fe, Zn, Cu, Mn, Pb. При этом почвы

Прикондурчинской лесостепи и Приволжской возвышенности характеризуются минимальным содержанием Cu, Zn Fe и Mn. В основных типах почв, используемых в сельскохозяйственном обороте, валовое содержание Mn, Pb, Zn, Cu больше в темно-серой лесной почве; содержание подвижных форм Pb и Cu – в темно-каштановой почве; Fe и Zn – в черноземах обыкновенных, Cr и Cd – в черноземах типичных и выщелоченных.

В почвах сельскохозяйственных угодий выявлено недостаточное содержание подвижной формы Zn, Cu – на пашне и пастбище, избыточное содержание Mn – в почвах пастбища и лесополосы.

Минимальный показатель суммарного загрязнения (2,16) установлен для почв Приволжской провинции, максимальный (6,07) – для почв Низменного лесостепного Заволжья. Этот показатель в Сызранском районе, территория которого расположена в Среднерусской провинции лесостепной зоны, для почв пастбищ и залежей соответствует допустимому уровню загрязненности (2,13-12,0), почвы пашни (31,19) и пара (20,90) отнесены к умеренно опасной категории, почвы под многолетними насаждениями (36,59) – к опасному уровню.

Замечания. 1. Автором выявлена закономерность, что во всех типах почв с глубиной увеличивается содержание подвижной формы свинца. С чем это связано?

2. На стр. 108 приведены значения реакции почвенной среды 5,2%, 7,7%. Это опечатка или процент территории с данной реакцией среды.

3. По результатам анализов имеются существенные различия в агрохимических показателях и содержании тяжелых металлов в паровой почве и пашне. С чем это связано?

4. Имеются опечатки рис. 3.2.1. и рис. 3.2.2.

5. Название раздела 3.3 предполагает более конкретную информацию по эффективности возделывания сельскохозяйственных культур.

В четвертой главе, состоящей из 8 разделов и изложенной на 55 стр., автор приводит результаты исследований по особенностям аккумуляции тя-

железных металлов основными сельскохозяйственными культурами в Самарской области. Объектами исследований служили зерновые, фуражные, бобовые, крупяные, пропашные и ягодные культуры. Изучена биотичность и физиологическая активность сельскохозяйственных и дикорастущих растений по отношению к тяжелым металлам.

Выявлено, что Основная масса тяжелых металлов локализуется в корнях сельскохозяйственных культур, у картофеля – в надземной части, минимальные количества элементов накапливаются в генеративных органах растений. На накопление тяжелых металлов в фитомассе основных сельскохозяйственных культур достоверно влияют агроэкологические условия произрастания. Суммарное накопление тяжелых металлов в озимых зерновых, яровых злаках, зерновых фуражных, зерновых бобовых, крупяных культурах при возделывании в условиях Северной агроэкологической зоны в 1,2-1,5 раза выше, чем в Центральной и Южной зонах, в пропашных культурах максимальное накопление металлов выявлено в Центральной зоне. Уровень накопления тяжелых металлов в сельскохозяйственных культурах Самарского Заволжья не превышает ПДК в растительных кормах, за исключением Co в биомассе яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи на черноземе выщелоченном и кукурузы в степной зоне на черноземе южном.

Замечания. 1. Говоря о поглощении культурами тяжелых металлов помимо содержания мг/кг желательнее приводить данные по общему накоплению в органах в кг/га.

В пятой главе, состоящей из 3 разделов и изложенной на 52 стр. автором изучено влияние приемов агротехники и ремедиации на качество и продуктивность сельскохозяйственных растений. Выявлено влияние различных способов обработки почвы на содержание тяжелых металлов в почве и растениях, уровней минерального питания растений, природных адсорбентов и биологически активных веществ на мобильность тяжелых металлов. Приведены данные по продуктивности посевов и выносу тяжелых металлов с урожаем. Выявлено, что при посеве без обработки почвы наибольшее содержание тяжелых металлов

концентрировалось в слое почвы 0-10 см. При использовании поверхностной обработки почвы их максимальное содержание было в слое почвы 10-20 см, а при применении вспашки в слое 20-30 см. Содержание подвижных форм в почве определялось валовыми запасами. Максимальное содержание подвижных тяжелых металлов было в почве с использованием прямого посева, а минимальное при использовании отвальной вспашки. При глубокой отвальной вспашке в злаковых культурах содержание Mn, Cd, Zn снижалось по сравнению с мелкой поверхностной обработкой почвы и прямым посевом в 1,2-2,7 раза, а по Pb, Cu и Co в 2,5-4,0 раза. Внесение минеральных удобрений повышало содержание в почве валовых форм Cd, Pb и Co, в среднем, на 36,1 %, а Zn, Cu и Mn на 10,9 %, увеличивало мобильность Zn, Cu, Co и Mn в среднем на 25,9 %, снижало суммарную концентрацию тяжелых металлов в фитомассе яровой пшеницы, ячменя, овса, проса и гречихи в пределах 5,6-30,9 %, интенсифицируя миграцию Pb в растения яровой пшеницы, Cd, Zn и Cu – в биомассу ячменя и овса, Cd и Mn – гороха.

Применение биологически активных веществ Агрика, Ризоторфин, Гумариз при возделывании сои сорта Самер 3 незначительно уменьшало концентрацию валовых (Co и Mn) и подвижных (Pb Cu, Co, Mn, Fe, Zn) форм тяжелых металлов в почве и значительно снижало в зерне сои содержание Pb, Cu, Fe, Cd (в 1,11-1,67 раза). Использование природных адсорбентов (навоза, древесного угля, опоки) при возделывании сои незначительно снижало содержание валовых и подвижных форм Cd, Cu и Mn. Выявлена устойчивая тенденция снижения концентрации в зерне Pb, Cd, Zn и Fe при внесении опоки, Pb, Cd, Cu, Zn, Fe – навоза, Cd, Zn и Fe – древесного угля.

Замечания. 1. Почему для внекорневой подкормки был взят нитроаммофос? Внекорневые подкормки фосфором в данную фазу не эффективны.

2. При объяснении результатов автор часто ссылается на способность металлов мигрировать в нижние горизонты. Каков механизм и величина данного процесса.

3. Положительным моментом в работе является использование корреляционного анализа. Расчет критерия существенности позволил бы более конкретно говорить о действии факторов.

В шестой главе, изложенной на 11 стр. приведены результаты исследований по влиянию объектов нефтедобычи на аккумуляцию тяжелых металлов и нефтепродуктов в агроландшафтах Самарской области. Представлены результаты исследований по содержанию тяжелых металлов в почвах подверженных воздействию нефтедобычи.

Замечания. Существенных замечаний по данной главе нет. Автором проведена большая работа по отбору образцов почв и проведению анализов. Результаты, несомненно, имеют важное научное значение и практическое значение с точки зрения экологии и почвоведения. Представление данных по продуктивности и качеству сельскохозяйственных угодий и разработка конкретных мероприятий для возврата земель в сельскохозяйственный оборот существенно повысили бы ценность главы.

В седьмой главе, состоящей из 4 разделов и изложенной на 15 стр. автором дана эколого-экономическая и агроэнергетическая оценка приемов ремедиации почв. Выявлено, что при выращивании сои наиболее экономически и энергетически эффективно является обработка семян перед посевом биологическими препаратами Ризоторфин и Гумариз. Условный чистый доход составил 32378 руб/га, при уровне рентабельности 207%. Коэффициент энергетической эффективности составил 2.8. При применении природных адсорбентов наибольший условный чистый доход 22400 руб. был получен при внесении навоза под вспашку. Уровень рентабельности составил 123%, а коэффициент энергетической эффективности 2,63.

Замечания. 1. Расчет экономической эффективности применения удобрений и опоки при выращивании земляники садовой табл. 7.3 следует уточнить.

Выводы и предложения производству, изложенные диссертантом, вытекают из содержания работы и отражают полученные результаты исследований.

Общее заключение по диссертационной работе.

Несмотря на отмеченные выше замечания, которые не затрагивают основной сути представленной работы, я оцениваю диссертацию положительно. Диссертационная работа Троц Натальи Михайловны является завершённой научно-исследовательской работой, выполненной самостоятельно на высоком научно-методическом уровне. Она основывается на большом экспериментальном материале, тринадцатилетних полевых опытах, написана грамотно и аккуратно оформлена. Полученные результаты позволяют квалифицировать их как новое научное знание. Полученные автором данные достоверны, основные выводы обоснованы. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. По актуальности, новизне, объёму экспериментальных исследований, теоретической и практической значимости она заслуживает положительной оценки, отвечает требованиям ВАК «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор Троц Наталья Михайловна заслуживает присуждения искомой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – Агрехимия

Официальный оппонент: заслуженный деятель науки РМЭ

Доктор с.-х.н., профессор, и.о. зав. кафедры
общего земледелия, растениеводства, агрохи-
мии и защиты растений Аграрно-
технологического института ФГБОУ ВО
«Марийский государственный университет»
4240000, Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола,
пл. Ленина, д. 1;
тел. 89276806322,
e-mail: serg.novoselov2011@yandex.ru

