

Отзыв

Официального оппонента Андреева Николая Николаевича на диссертационную работу Ивановой Анастасии Вячеславовны «Баланс серы в севооборотах и эффективность серосодержащих удобрений в условиях дерново- подзолистых почв Республики Марий Эл» представленную к защите на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – Агрохимия.

Актуальность исследований. Сера является одним из важнейших элементов питания растений. Сера принимает участие в белковом и липидном обменах, процессах дыхания и фотосинтеза, активизирует синтез хлорофиллов. Недостаточное поступление серы в растения в течение вегетации служит причиной снижения урожая и качества продукции. Поэтому при разработке системы удобрения для отдельных сельскохозяйственных культур необходимо учитывать условия питания растений серой. Действие серных удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственных культур зависит от содержания серы в почве, биологических особенностей выращиваемой культуры, погодных условий и других факторов.

Основным источником поступления соединений серы в растения является почва. В результате антропогенного воздействия поступление серы в почву в последние годы существенно снизилось. Содержание валовой серы в почвах республики Марий Эл в зависимости от содержания гумуса и механического состава колеблется в широких пределах. Почвы республики имеют низкую обеспеченность доступной для растений минеральной серой, а тем более – подвижной.

Для научно-обоснованного применения серных удобрений необходимо знать обеспеченность растений доступной серой, вынос ее с урожаем, поступление в почву из различных источников, а также отзывчивость сельскохозяйственных культур на их внесение. Изучение данных вопросов является важной научной и практической задачей. Исследований по изучению эффективности серных удобрений на дерново-подзолистых почвах проведено крайне мало, а в Республике Марий Эл за последние 40 лет они вообще не проводились. В связи с этим представленные научные исследования по изучению эффективности использования серосодержащих удобрений на дерново- подзолистых почвах Республики Марий Эл являются актуальными.

Научная новизна. В ходе исследований, проведенных на дерново-подзолистой почве Востока Нечерноземной зоны была определена

эффективность применения серосодержащих минеральных удобрений. Выявлено, что применение серосодержащих удобрений способствует увеличению урожайности и повышению качества клубней картофеля и зеленой массы викоовсяной смеси. Установлено влияние видов севооборота на величину баланса серы. Для условий региона уточнены данные по поступлению серы с атмосферными осадками и коэффициенты использования серы из серосодержащих удобрений. Получены новые данные по влиянию фотохимического фактора на содержание доступной серы в почве и использованию элементарной серы в качестве серного удобрения.

Практическая значимость состоит в конкретных рекомендациях по применению серосодержащих удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур, обеспечивающих получение высоких урожаев хорошего качества и сохранение плодородия почвы в условиях региона. Использование серосодержащих удобрений обеспечивает повышение урожайности клубней картофеля и зеленой массы викоовсяной смеси соответственно на 16–23 % и 15 %, увеличение чистого дохода на 23,9–36,4 тыс. руб./га и 0,4–0,8 тыс. руб./га, снижение себестоимости и повышение рентабельности производства.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных научно-практических конференциях «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства» (Йошкар-Ола, 2013–2018 гг.), на научных конференциях студентов и аспирантов МарГУ (2013–2018 гг.). Результаты исследований прошли производственную проверку в СПК СХА «Передовик» Моркинского района Республики Марий Эл. По результатам исследований опубликовано 12 научных работ, в том числе 3 из которых, относятся к работам, изданным в журналах, рецензируемых ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов и предложений производству, списка литературы, включающего 203 источника, в том числе 32 зарубежных. Работа изложена на 144 страницах компьютерного текста, содержит 34 таблицы, 2 рисунка и 20 приложений.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ

Во введении определяется актуальность направления исследований, цель и задачи исследования, научная новизна, практическая значимость, положения, выносимые на защиту.

В первой главе даётся информация изученности вопросов применения серосодержащих удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур. В обзоре литературы приводятся данные разных авторов о роли серы в жизнедеятельности растительного организма, содержании серы в различных почвах, влиянии серосодержащих удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственных культур в разных условиях. В целом, можно заключить, что наблюдения, выполненные отечественными и зарубежными учёными показывают, что внесение в почву серы способствует нарастанию массы различных сельскохозяйственных культур, увеличивает в листьях содержание каротина и хлорофилла, повышает интенсивность фотосинтеза и, в конечном счете, обуславливает рост продуктивности и повышение качества сельскохозяйственных растений. Автор показал на основе литературного обзора, что использование серосодержащих удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур изучено недостаточно.

Во второй главе описываются условия, схема опыта и методика проведения исследований, почвенно-климатические и погодные условия. Для проведения исследований были использованы современные методики, которые достаточно апробированы.

В третьей главе рассматривается баланс серы в севооборотах с различными видами паров, влияние фотохимического фактора на содержание в почве доступной серы, влияние серосодержащих удобрений на урожайность и качество клубней картофеля и викоовсяной смеси в условиях дерново-подзолистых почв Волго-Вятского региона, вынос питательных элементов с урожаем картофеля и викоовсяной смеси, баланс серы при возделывании картофеля и викоовсяной смеси.

Результаты проведенных исследований показали, что в осадках холодного периода содержание серы снизилось до 1,25 мг/л или 2,54 кг/га, а теплого периода до 1,00 мг/л или 4,23 кг/га. Всего в среднем за 4 года выпадало с атмосферными осадками 6,77 кг/га серы, что на 23 % меньше по сравнению с данными, полученными ранее. Снижение содержания серы в осадках можно объяснить в целом улучшением экологической ситуации в атмосфере за счет использования современных технологий на промышленных, добывающих, перерабатывающих предприятиях. Расчет баланса серы за ротацию севооборота показал, что он был отрицательным. На не удобренных фонах он составлял от -4,9 кг/га в севообороте с чистым паром до -12,3 кг/га в севообороте с занятым паром.

При применении расчётных доз удобрений с ростом урожайности увеличивался вынос серы, что приводило к возрастанию ее дефицита. При

этом баланс серы в севообороте с сидеральным паром составил -14,5 кг/га, с чистым паром – -15,2 кг/га, а с занятым паром – -21,5 кг/га.

Автор работы определил, что содержание подвижной серы в почве, не подвергшейся компостированию, под воздействием облучения увеличилось на 0,25 мг/кг и составило 2,50 мг/кг. В процессе компостирования содержание серы в почве возрастало и составило 6,75 мг/кг. При компостировании почвы, подвергшейся облучению, содержание серы увеличилось на 1,25 мг/кг и составило 8,0 мг/кг.

Исследования показали, что через две недели компостирования содержание серы в почве контрольного варианта возросло до 5,60 мг/кг, а с применением элементарной серы до 17,90 мг/кг. Следовательно, увеличение содержания серы за счет внесения элементарной серы составило 12,30 мг/кг или 36,9 кг/га. Таким образом, в течение двух недель 61 % элементарной серы перешло в доступную для растений форму. Следовательно, элементарная сера может служить эффективным серным удобрением.

Данные полученные в результате исследований показали, что применение серосодержащих удобрений положительно влияло на урожайность клубней картофеля. В среднем за три года исследований при внесении элементарной серы в дозе 30 кг/га урожайность клубней возросла с 2,77 до 2,91 кг/м². С увеличением дозы серы до 60 кг/га урожайность клубней возросла на 0,44 кг/м² и составила 3,21 кг/м². Дальнейшее увеличение дозы серы до 90 кг/га привело к снижению урожайности клубней до 3,04 кг/м². При внесении серы в виде сульфата аммония в дозе 30 кг/га урожайность клубней картофеля возросла на 0,41 кг/м² и составила 3,18 кг/м². Максимальная урожайность клубней 3,41 кг/м² была получена при дозе серы 60 кг/га. Увеличение дозы серы до 90 кг/га привело к снижению урожайности клубней картофеля до 3,15 кг/м². Применение серосодержащих удобрений влияло на качество клубней картофеля в годы исследований. В среднем за три года исследований при внесении элементарной серы в дозах 30, 60 и 90 кг/га содержание крахмала в клубнях картофеля возросло с 17,0 % соответственно до 17,6, 18,3 и 18,0 %. При использовании элементарной серы в дозах 30, 60 и 90 кг/га содержание сырого протеина в клубнях картофеля снижалось на 0,35, 0,52 и 0,75 % и соответственно составило 9,63, 9,46 и 9,23 %. При внесении серы в виде сульфата аммония в дозе 30 кг/га содержание сырого протеина составило 8,66 %. С увеличением дозы серы до 60 и 90 кг/га привело к увеличению содержание сырого протеина в клубнях картофеля соответственно до 9,12 и 9,18 %.

Определение содержания нитратов в клубнях картофеля показало, что оно было ниже предельно допустимой концентрации. Влияние доз серных

удобрений на содержание нитратов в клубнях картофеля в годы исследования было несущественным. В среднем за три года содержание нитратов в клубнях по вариантам опыта изменялось незначительно от 34,3 до 39,2 мг/кг. В результате исследований с использованием серосодержащих удобрений содержание серы в клубнях картофеля повысилось с 0,12 до 0,15 %, в ботве – с 0,15 до 0,19 %. Наибольшее содержание серы 0,15 % было в клубнях картофеля при внесении элементарной серы в дозе 60 кг/га и сульфата аммония в дозе 90 кг/га.

Коэффициенты использования серы из серосодержащих удобрений изменялись как в зависимости от вида удобрения, так и от применяемой дозы. При использовании элементарной серы в дозе 30 кг/га коэффициент использования серы картофелем составил 7,7 %. С увеличением дозы до 60 и 90 кг/га коэффициенты использования серы соответственно составили 10,5 и 2,9 %. При внесении сульфата аммония в дозах 30, 60 и 90 кг/га значения коэффициента использования серы были выше и составили соответственно 15,3, 10,2 и 5,7 %. Данные полученные в результате исследований показали, что применение серосодержащих удобрений влияло на формирование листовой поверхности картофеля. В среднем за три года исследований площадь листовой поверхности растений картофеля в фазе цветения изменялась от 23,6 до 29,5 тыс. м²/га. Применение серосодержащих удобрений изменяло содержание хлорофилла в листьях картофеля. В среднем за три года исследований при внесении элементарной серы в дозах 30, 60 и 90 кг/га содержание хлорофилла в листьях картофеля возросло с 242,5 мг/100г соответственно до 253,8, 265,2 и 243,6 мг/100 г. При использовании элементарной серы наибольшее содержание хлорофилла в листьях картофеля было получено при дозе 60 кг/га. При внесении серы в виде сульфата аммония наибольшее содержание хлорофилла было при дозе серы 30 кг/га и составило 253,8 мг/100 г. При применении серосодержащих удобрений вынос серы урожаем основной и побочной продукции возрастал. Наибольший вынос серы 18,2 и 18,0 кг/га был при внесении серы в виде элементарной серы и сульфата аммония в дозе 60 кг/га. Применение серного удобрения обеспечило увеличение урожайности зеленой массы викоовсяной смеси. В среднем за два года исследований выявлено, что применение серного удобрения обеспечило увеличение урожайности зеленой массы викоовсяной смеси, однако их эффективность зависела от применяемой дозы. Применение серного удобрения улучшало условия азотного питания растений и слабо влияло на условия фосфорного и калийного питания викоовсяной смеси. С увеличением доз серного удобрения возрастал вынос урожаем зеленой массы викоовсяной

смеси азота, фосфора, калия, серы и увеличивался сбор сырого протеина с 0,76 до 0,89 т/га.

В четвертой главе автор дает экономическую оценку применения серосодержащих удобрений при возделывании картофеля и викоовсяной смеси.

Результаты расчета экономической эффективности возделывания картофеля и викоовсяной смеси показали, что применение серосодержащих удобрений приводило к увеличению чистого дохода и рентабельности. Установлено, что наиболее эффективным было возделывание картофеля при внесении серы в виде сульфата аммония в дозе 60 кг/га. На данном варианте был получен наивысший уровень рентабельности 112,7 % и наименьшая себестоимость 1 тонны клубней картофеля 2821,2 руб. При возделывании викоовсяной смеси наиболее рентабельным было внесение серы в дозе 40 кг/га. При данной дозе уровень рентабельности составил 40,1 %, при себестоимости 1 тонны зеленой массы 356,9 руб.

Выводы вытекают из материалов, изложенных в диссертации. Содержание автореферата отражает основные положения работы.

К замечаниям по диссертационной работе необходимо отнести следующее:

- 1) Автору работы необходимо было пояснить исследуемые дозы удобрений (из расчета чего они определялись).
- 2) В диссертационной работе отмечено увеличение содержания хлорофилла в растениях опытной культуры при использовании элементарной серы в дозах 30, 60 и 90 кг/га, механизм действия увеличения данного показателя не объяснен.
- 3) При расчете выноса серы культурами севооборота необходимо было указать какое количество серы оставалось в почве после предшественника и какое количество заделывалось в почву с остатками.
- 4) При проведении исследований целесообразно было бы определение содержания серы в почве по горизонтам, так как известно о миграции соединений серы по горизонтам почвы, что возможно позволило бы установить связь между накоплением серы опытными растениями и миграционными процессами серы в почве.
- 5) Нет пояснений относительно исследуемых сортов опытных культур (почему выбраны именно эти сорта, их характеристика, районированность)

