

УДК 631.416.3(470.630)

## СООТНОШЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ И ВАЛОВЫХ ФОРМ СЕРЫ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ПОЧВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Оганесова О. А., Фаизова В. И., Никифорова А. М., Калугин Д. В.

*ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», Россия, 355017, Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, e-mail:og\_o@mail.ru*

**В статье исследовано содержание подвижных и валовых форм серы в основных типах почв Ставропольского края. Сравнивалось количество подвижной серы на целине и пашне в черноземах южных и обыкновенных и на всех подтипах каштановых почв. Полученные экспериментальные данные указывают на низкие, средние и высокие показатели обеспеченности почв края серой в различные фазы вегетации озимой пшеницы. Обеднение пахотных почв при сельскохозяйственном использовании. При соотношении подвижных и валовых форм серы получены различные данные, большинство из которых указывает на снижение количества серы, за счет выноса вместе с урожаем и отсутствием внесения серосодержащих удобрений. При расчете коэффициента корреляции выявлена корреляционная зависимость между валовой и подвижной формой этого элемента питания.**

Ключевые слова: подвижные и валовые формы серы, чернозем, каштановые почвы, целина, пашня.

## RATIO OF MOBILE AND GROSS FORMS OF SULFUR IN THE MAIN TYPES OF SOILS OF STAVROPOL KRAI

Oganesova O. A., Faizova V. I., Nikiforova A. M., Kalugin D. V.

*FGBOU VPO "Stavropol State Agrarian University", Russia, 355017, Stavropol, Zootehnichesky Lane, 12, e-mail:og\_o@mail.ru*

**In article the maintenance of mobile and gross forms of sulfur in the main types of soils of Stavropol Krai is investigated. The amount of mobile sulfur on a virgin soil and an arable land in chernozems southern and ordinary, and on all subtypes of chestnut soils was compared. The obtained experimental data indicate low, average and high rates of security of soils of edge by sulfur in various phases of vegetation of winter wheat. Impoverishment of arable soils at agricultural use. At a ratio of mobile and gross forms of sulfur various data the majority from which indicates decrease in amount of sulfur, at the expense of carrying out together with a crop and lack of introduction of sulfur-containing fertilizers are obtained. At calculation of coefficient of correlation correlation dependence between a gross and mobile form of this element of a food is revealed.**

Keywords: mobile and gross forms are gray, the chernozem, chestnut soils, a virgin soil, an arable land.

Использование почв в сельском хозяйстве приводит к ухудшению их качественного состояния, снижению почвенного плодородия и деградации минеральной основы почвы. В этих условиях неминуемо снижение продуктивности сельскохозяйственных угодий. Вносимые удобрения не спасают ситуацию. Решение этой проблемы является важнейшей задачей земледелия. В целях повышения плодородия почв предлагают вносить горные породы, например, апатит, известняк-ракушечник, фосфогипс и т. д. [3].

Основные причины деградации пахотных почв – это эрозия, процессы минерализации органического вещества почв, недостаточное использование комплексных удобрений, вынос элементов питания с урожаем [1,2, 4].

В результате интенсивного использования почв идет изменение их состава и свойств [3, 5, 6, 7, 10].

Целью данной работы являлось определить эти изменения и установить соотношение между содержанием подвижных и валовых форм серы.

Исследования проводились в сезоне 2010–2011 гг. на основных типах почв Ставропольского края целины и пашни по ключевым точкам: 1. Светло-каштановые почвы СПК «Ачикулакский» Нефтекумского района; 2. Каштановые слабосолонцеватые почвы Буденновского района СПК «Прикумский»; 3. Темно-каштановые почвы СПК «Россия» Арзгирского района; 4. Каштановые солонцеватые почвы СПК «Красный Октябрь» Арзгирского района; 5. Каштановые почвы СПК «Рассвет» Арзгирского района; 6. Темно-каштановые почвы СПК «Кучерлинский» Туркменского района; 7. Черноземы южные СПК «Рассвет» Туркменского района; 8. Черноземы обыкновенные ООО «Константиновское» Петровского района; 9. Черноземы обыкновенные ООО ПК «Дон» Грачевского района; 10. Черноземы обыкновенные АОЗТ «Русский» Изобильненского района.

На пашне исследования проводились под озимой пшеницей по основным фазам вегетации: осеннее кушение, весеннее кушение, выход в трубку, колошение, цветение, молочная спелость, молочно-восковая спелость, полная спелость – уборочный период. На целинных участках исследования вели в те же сроки, что и на пашне. Целинный травостой представлен разнотравно-злаковыми ассоциациями.

Подвижную форму серы в почвах определяли методом ЦИНАО, содержание валовой формы измеряли турбидиметрическим методом. Проводился корреляционный анализ данных, выполненный с использованием пакета прикладных программ в составе Excel 2007 и методиками Б. А. Доспехова (1985), Е. А. Дмитриева (2008).

В результате проведенных исследований (табл.1) на светло-каштановых почвах первого ключевого участка (Нефтекумский район) выявлено, что количество подвижной серы на целине было относительно одинаковым в течение вегетации озимой пшеницы, за исключением послеуборочного периода. Содержание подвижной серы менее 6 мг/кг свидетельствует о низкой обеспеченности почв этим элементом питания. На пашне наблюдается схожая сезонная динамика, но с гораздо меньшими значениями исследуемого показателя. Разница между целиной и пашней в среднем составляет 1,5–1,8 раза.

Таблица 1. Содержание подвижной серы в исследуемых ключевых точках по фазам вегетации озимой пшеницы, мг/кг

Ключевые точки	Осеннее кушение		Весеннее кушение		Выход в трубку		Колошение		Цветение		Молочной спелости		Молочно-восковой спелости		Полной спелости	
	целина	пашня	целина	пашня	целина	пашня	целина	пашня	целина	пашня	целина	пашня	целина	пашня	целина	пашня
1	4,2	2,3	4,2	2,5	4,0	2,5	4,2	3,0	4,5	3,2	4,2	3,0	4,6	3,2	5,9	4,7

2	7,6	6,4	9,6	8,5	7,5	7,2	7,0	6,5	6,8	6,2	6,5	6,0	6,1	6,2	5,2	4,7
3	7,5	6,4	8,4	8,2	8,2	6,4	7,2	5,0	6,4	5,2	6,2	4,6	5,8	4,5	5,2	4,4
4	9,5	5,5	8,5	7,2	6,5	5,9	7,0	4,8	6,5	4,3	6,5	4,5	5,2	4,2	4,7	3,8
5	6,7	6,3	5,7	5,4	4,2	5,3	3,6	5,2	4,8	5,0	5,5	5,2	4,6	5,0	7,1	5,2
6	5,1	3,6	5,8	4,6	5,8	4,2	5,4	4,0	5,2	3,5	5,0	3,2	4,6	3,5	5,8	5,0
7	7,8	5,2	8,2	4,7	7,2	5,0	7,1	4,6	6,7	4,3	6,6	4,4	6,4	4,0	7,4	7,0
8	13,1	8,1	12,5	7,6	11,5	8,7	8,4	7,5	7,8	7,1	7,4	7,2	7,3	7,3	8,5	8,4
9	12,0	9,3	12,3	9,5	10,4	9,0	10,2	9,8	9,4	9,2	9,3	9,0	9,8	9,0	8,6	8,0
10	5,5	4,8	5,4	4,6	5,2	4,5	4,8	4,5	4,5	4,1	4,3	4,0	4,5	4,0	4,7	4,3

Каштановые слабосолонцеватые почвы второго ключевого участка относятся к среднеобеспеченным по содержанию подвижной серы на целине и такой же нестабильностью в течение сезона, как и светло-каштановые. Количество серы составляет 7,6 мг/кг в начале вегетационного периода, возрастает к фазе весеннего кушения и снижается к концу сезона. На пашне содержание подвижной серы несколько ниже, чем на целине.

Подобная картина характерна для всех остальных подтипов каштановых почв, с третьей по шестую ключевую точку.

Черноземные почвы седьмого ключевого участка (Туркменский район) повторяют закономерность содержания подвижной серы по фазам вегетации озимой пшеницы в каштановых почвах. Обеспеченность почв этим элементом считается средней.

Высокие значения в содержании подвижной серы характерны для черноземов обыкновенных восьмого (Петровский район) и девятого (Грачевский район) ключевых участков. Так, в осенний период на целине содержание этого элемента питания составило 13,1 мг/кг и снизилось к фазе молочно-восковой спелости до 7,3 мг/кг. Это снижение было постоянным и только к послеуборочному периоду возросло до 8,5 мг/кг. Разница между максимальными и минимальными показателями составила 5,8 мг/кг. На пашне отмечено снижение и возрастание исследуемого показателя в течение периода исследования. Необходимо отметить, что во всех случаях целинные показатели превышают аналогичные показатели на пашне.

Черноземы обыкновенные десятого (Изобильненский район) ключевого участка содержат менее 6 мг/кг подвижной серы и относятся к недостаточно обеспеченным этим элементом.

Исследования, проведенные на дополнительном участке в СНИИСХ Шпаковского

района на черноземах обыкновенных, подтвердили выявленную тенденцию. Так, количество подвижной серы не сильно менялось в течение вегетационного периода озимой пшеницы. На целине в начале сезона содержалось 4,6 мг/кг подвижной серы, снижалось к фазе выхода в трубку, в фазу цветения немного возросло и к фазе полной спелости снова снизилось до 3,8 мг/кг. Почвы дополнительного участка относятся к низкообеспеченным по этому элементу питания. На пашне наблюдалась аналогичная закономерность периодов снижения и возрастания количества подвижных форм серы.

Если сопоставить средние величины подвижных форм (табл. 2) серы, можно наблюдать, что количество этого элемента на пашне большинства ключевых участков ниже, чем на целине. Разница этой величины меняется в пределах от 0,5 до 2,3 мг/кг. Максимальная разница наблюдается в черноземах южных седьмого ключевого участка. Следует отметить, что в каштановых почвах пятого ключа среднее содержание серы практически одинаково как на целине, так и на пашне.

Таблица 2. Среднее содержание подвижных и валовых форм серы

Ключевые точки	Почвы	Район	Среднее содержание подвижных форм, мг/кг		Валовое содержание, %	
			целина	пашня	целина	пашня
1	Светло-каштановые	Нефтекумский	4,4	3,1	0,13	0,08
2	Каштановые слабосолонцеватые	Буденновский	7,0	6,5	0,22	0,15
3	Темно-каштановые	Арзгирский	6,9	5,6	0,13	0,06
4	Каштановые солонцеватые	Арзгирский	6,8	5,0	0,08	0,05
5	Каштановые	Арзгирский	5,3	5,3	0,13	0,07
6	Темно-каштановые	Туркменский	5,3	4,0	0,13	0,06
7	Чернозем южный	Туркменский	7,2	4,9	0,09	0,05
8	Чернозем обыкновенный	Петровский	9,6	7,7	0,34	0,12
9	Чернозем обыкновенный	Грачевский	10,3	9,1	0,35	0,24
10	Чернозем обыкновенный	Изобильненский	4,9	4,4	0,19	0,17

При сопоставлении содержания валовых форм между целиной и пашней выявленная закономерность не всегда выражена. Так, для каштановых Арзгирского района при

одинаковом содержании подвижных форм на целине и пашне валовые запасы на пашне в 2 раза ниже целинных. При относительно низких содержаниях подвижных форм серы валовые запасы Нефтекумского района были ниже, чем на остальных участках.

При расчете коэффициента корреляции между валовой и подвижной формой серы выявлена зависимость. Коэффициент корреляции равен 0,7.

Наибольшему значению валовых форм серы соответствует наибольшее значение подвижных форм в черноземах обыкновенных девятой ключевой точки.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Содержание подвижной и валовой серы значительно снижается на пашне, по сравнению с целиной, за счет выноса вместе с урожаем.
2. Установлена корреляционная зависимость между содержанием подвижных и валовых форм серы.
3. По фазам развития существенных колебаний подвижной формы серы не наблюдается.

### Список литературы

1. Биотехнология получения и исследование свойств новых сорбционных материалов и стимуляторов роста растений / Е. С. Романенко, Е. В. Пашкова, А. Н. Шипуля, Ю. А. Безгина, Л. В. Мазницына, М. В. Добронравова, Е. А. Скорбина, О. В. Шарипова. – Ставрополь, 2013.
2. Глобальные изменения почвообразовательного процесса в условиях агроценозов / В. С. Цховребов, В. И. Фаизова, Д. В. Калугин, А. М. Никифорова // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. – 2012. – № 61. – С. 134-137.
3. Калугин Д. В., Цховребов В. С. Реминерализация чернозема выщелоченного различными горными породами // Плодородие. – 2008. – № 5. – С. 10-11.
4. Сезонная динамика численности микроорганизмов в черноземе обыкновенном целины и пашни / В. И. Фаизова, А. М. Никифорова, Л. Ю. Чистоглядова, В. Я. Лысенко, О. А. Оганесова // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 1. – С. 115-118.
5. Слюсарев В. Н. Сера в почвах Северо-Западного Кавказа (агроэкологические аспекты): монография. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – 230 с.
6. Соотношение подвижных и валовых форм фосфора в основных типах почв Ставропольского края / О. А. Оганесова, Д. В. Калугин, А. М. Никифорова // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. 2013: сб. – С. 174-177.

7. Теоретические предпосылки развития слитизации чернозёмов центрального предкавказья и её последствия / В. С. Цховребов, А. А. Новиков, В. И. Фаизова, Д. В. Калугин, А. М. Никифорова // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 1. – С. 119-122.
8. Терпелец В. И., Слюсарев В. Н., Власенко В. П. Динамика порового пространства гидрометаморфизованных почв Северо-Западного Кавказа при их сельскохозяйственном использовании // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.1. – № 36. – С. 140-144.
9. Цховребов В. С., Ефремов Ю. Е. Физические свойства чернозёма южного при различных способах основной обработки // Плодородие. – 2012. – № 5. – С. 16-17.
10. Цховребов В. С., Шеховцов В. С., Лысенко И. О. Влияние различных способов основной обработки на содержание элементов питания и физические свойства каштановых почв // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 77. – С. 620-630.

**Рецензенты:**

Дорожко Георгий Романович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего и мелиоративного земледелия ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.

Подколзин Олег Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой землеустройства и кадастра ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.