

УДК 631.45:631.582(470.56)

## **СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В СЕВООБОРОТАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА**

**Скороходов В.Ю.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Максютов Н.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Митрофанов Д.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Зенкова Н.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Скороходова Е.Н.**, соискатель, тел.: 89068458745,  
skorohodov.vitali1975@mail.ru  
**ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и  
агротехнологий Российской академии наук»**

**Ключевые слова:** гумус, севооборот, почвенное плодородие, предшественник, минеральные удобрения.

*Почва является основным ресурсом в сельскохозяйственном производстве. Основной задачей аграриев является сохранение и воспроизводство почвенного плодородия. Длительное применение минеральных удобрений в севооборотах и набор культур оказывают непосредственное влияние на стабилизацию процессов влияющих на плодородие почвы в засушливых условиях Южного Урала. Объектом исследования являлась почва в шестипольных севооборотах с озимыми культурами и в поле бессменного пара. В варианте с озимой пшеницей на неудобренном фоне содержится 3,30 % гумуса. Применение минеральных удобрений ( $N_{40}P_{80}K_{40}$ ) привело к увеличению этого показателя на 0,04 %. Совместное применение минеральных удобрений и подкормки озимой пшеницы привело к увеличению содержания гумуса в почве на 0,46%.*

**Введение.** Основным ресурсом сельскохозяйственного производства является почва, поэтому особое внимание учёные и практики уделяют стабилизации и воспроизводству почвенного плодородия [1,2].

При изучении гумусного режима почвы ряд авторов [3,4] считают, что в результате интенсивного использования пашни с низким

уровнем применения органоминеральных удобрений и сокращения возделывания сидеральных культур и многолетних бобовых трав происходит снижение массовой доли органически в почве [5].

Систематическое длительное внесение минеральных удобрений может снижать показатели качества почвы, что связано с физиологической кислотностью различных удобрений (происходит подкисление почвенного раствора путём вытеснения из почвенного поглощающего комплекса (АПК) ионов алюминия и водорода [6]. Подкисление чернозёмных почв напротив способствует увеличению подвижности многих элементов питания растений [7]. Общие запасы гумуса являются качественными показателями почвенного плодородия [8, 9].

Цель исследования. Определить влияние пролонгированного действия минеральных удобрений, при применении их в шестипольных севооборотах на сохранение и воспроизводство почвенного плодородия в аридных условиях Южного Урала.

**Материалы и методы.** Опыты закладывались в центральной зоне Оренбургской области на многолетнем стационаре (1990-2024гг) в координатах 51.775125° с.ш. 55.306547° в.д. Опыт включён в реестр Географической сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами (аттестат длительного опыта № 172).

Почва опытного участка – чернозём южный карбонатный среднесиловой тяжелосуглинистый, с содержанием гумуса в слое 0-30 см 3,2-4,0%, доступного фосфора до 25 мг, обменного калия до 380 мг/кг почвы, рН = 7,0-8,0.

Объектом изучения является почва в шестипольных севооборотах с озимыми культурами и в поле бессменного пара.

Схема опыта: I.) Пар чёрный кулисный – озимая рожь- яровая твёрдая пшеница – кукуруза на силос – яровая мягкая пшеница – ячмень; II.) Пар чёрный кулисный – озимая пшеница – яровая твёрдая пшеница – просо – яровая мягкая пшеница – ячмень; III.) Бессменный чёрный пар с 1990 года.

Культуры в севооборотах выращивались на удобренном ( $N_{40}P_{80}K_{40}$ ) и неудобренном ( $N_0P_0K_0$ ) фонах почвенного питания. Для подкормки озимых использовалась аммиачная селитра в дозе 30кг д.в.

на 1 га. Подкормка озимых проводилась ранней весной после снеготаяния.

При применении подкормки озимых изучены варианты:

- неудобренный фон (7,2х45м);
- неудобренный фон с подкормкой (7,2х15м);
- удобренный фон (7,2х15м);
- удобренный фон с подкормкой (7,2х15м).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Среди факторов, наиболее эффективно влияющих на почвенное плодородие значимое место занимает севооборот. Подбор полевых культур и их чередование в севообороте поддерживает баланс органического вещества в почве.

**Таблица 1 - Содержание гумуса (%) в слое почвы 0-30 см в паровых полях шестипольных севооборотов и контрольного варианта бессменного пара**

| Вариант парового поля                              | Фон удобренности почвы                          |            |                                              |            |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------|------------|
|                                                    | N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>40</sub> |            | N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> |            |
|                                                    | гумус, %                                        | pH, моль/л | гумус, %                                     | pH, моль/л |
| Пар чёрный под озимую рожь                         | 3,58                                            | 7,3        | 3,44                                         | 7,6        |
|                                                    | 3,56*                                           | 7,1        | 3,11                                         | 7,5        |
| Пар чёрный под озимую пшеницу                      | 3,34                                            | 7,4        | 3,30                                         | 7,6        |
|                                                    | 3,76                                            | 7,3        | 3,62                                         | 7,5        |
| Пар чёрный бессменный                              | 3,50                                            | 7,5        | 3,30                                         | 7,6        |
| HCP <sub>05</sub> A=0,42; HCP <sub>05</sub> B=0,59 |                                                 |            |                                              |            |

*Примечание. HCP<sub>05</sub> A – фактор предшественник, HCP<sub>05</sub> B – фактор минеральные удобрения, \* - с подкормкой озимых.*

В таблице приведены данные по содержанию гумуса в вариантах двух шестипольных севооборотов с озимыми (рожь и пшеница) культурами и бессменного пара (контрольный вариант). Данное по содержанию гумуса получены на почвенных фонах с удобрением (N<sub>40</sub>P<sub>80</sub>K<sub>40</sub>) и без них (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>). Содержание гумуса с нулевым применением минеральных удобрений составило 3,11-3,62 %, на фоне с N<sub>40</sub>P<sub>80</sub>K<sub>40</sub> - 3,34 - 3,76%.

Поле чёрного пара делится в дальнейшем на два севооборота с озимой рожью и озимой пшеницей. В свою очередь, на удобренных и неудобренных фонах питания дополнительно применяется подкормка культур аммиачной селитрой в дозе 30 кг действующего вещества на 1 га.

Проводимая подкормка озимых культур в течении длительного времени (34 года) приводит к изменению почвенного плодородия, а именно в содержании органического вещества (гумуса). В варианте с озимой пшеницей на неудобренном фоне содержится 3,30% гумуса. Применение минеральных удобрений привело к увеличению гумуса в почве на 0,04%.

Ежегодная подкормка озимой пшеницы на обычном, неудобренном фоне способствовала увеличению содержания гумуса на 0,32 %, а на фоне применения минеральных удобрений ( $N_{40}P_{80}K_{40}$ ) на 0,46 %. В контрольном варианте бессменного чёрного пара, на фоне без применения минеральных удобрений содержание гумуса в почве составило 3,30 %. Применение минеральных удобрений повышало плодородие почвы в контрольном варианте бессменного пара с увеличением показателя содержания гумуса до 0,20 %.

При применении минеральных удобрений в варианте шестипольных севооборотов с чёрным паром под озимые культуры и бессменного чёрного пара, отмечается снижение показателя кислотности почвы до значений 7,1 и 7,5 моль/л соответственно. В бессменном чёрном пару (контроль) отмечается защелачивание почв до значения 7,6 моль/л.

### **Библиографический список:**

1. Динамика содержания гумуса в зависимости от вида пара и фона питания в начале и конце ротации севооборотов в Оренбургском Предуралье / В.Ю. Скороходов, В.Н. Жижин, А.А. Зоров, Ю.В. Кафтан // В сборнике: Инновация и модернизация сельскохозяйственного производства в условиях меняющегося климата. Материалы международной научно-практической конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук; Государственное научное учреждение Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. 2011. С. 149-152.

2. Стабилизация плодородия почвы и повышение продуктивности севооборотов /В.Ю. Скороходов, Ю.В. Кафтан, А.А. Зоров, Н.А. Максютков, Н.А. Зенкова // Плодородие. 2022. №5 (128). С. 16-20.

3. Бакиров Ф.Г., Берлишев Н.Д., Васильев И.В. Изменение содержания гумуса и макроэлементов при длительном применении систем обработки чернозёма Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. №4 (108). С. 9-14.

4. Скороходов В.Ю. Биологический фактор воспроизводства гумуса и поддержания плодородия почвы в условиях степной зоны Южного Урала // Плодородие. 2021. № 2 (119). С. 55-59.

5. Скороходов В.Ю. Эффективность возделывания озимых ржи и пшеницы при длительном использовании минеральных удобрений в условиях неустойчивого увлажнения степной зоны Южного Урала // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. №4 (64). С. 105-117.

6. Скороходов В.Ю., Зенкова Н.А. Образование и содержание гумуса на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Плодородие. 2019. № 6 (111). С. 28-32.

7. Скороходов В.Ю. Накопление и использования нитратного азота различными видами пара в период их парования на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 1. С. 204-212.

8. Влияние многолетнего внесения удобрений и мелиоранта на основные показатели плодородия чернозёма выщелоченного / Е.С. Гасанова, А.В. Малявская, К.Е. Стекольников, Н.Г. Мязин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16. №3 (78). С. 42-52.

9. Отзывчивость культур на удобрения в зависимости от погодных условий, предшественников и фона питания на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья / Н.А. Максютлов, В.М. Жданов, В.Ю. Скороходов, Ю.В. Кафтан, Д.В. Митрофанов, Н.А. Зенкова, В.Н. Жижин // Вестник мясного скотоводства. 2015. №3 (91). С. 131-136.

---

## STABILIZATION OF SOIL FERTILITY IN CROP ROTATIONS OF THE STEPPE ZONE OF THE SOUTHERN URALS

**Skorokhodov V.Yu., Maksyutov N.A., Mitrofanov D.V., Zenkova N.A.,  
Skorokhodova E.N.**

**Keywords:** *humus, crop rotation, soil fertility, precursor, mineral fertilizers. Soil is the main resource in agricultural production.*

*Soil is the main resource in agricultural production. The main task of farmers is to preserve and reproduce soil fertility. Long-term use of mineral fertilizers in crop rotations and a set of crops have a direct impact on the stabilization of processes affecting soil fertility in the arid conditions of the Southern Urals. The object of the study was the soil in six-field crop rotations with winter crops and in a permanent steam field. The variant with winter wheat contains 3.30% humus on a non-ventilated background. The use of mineral fertilizers (N40P80K40) led to an increase in this indicator by 0.04%. The combined use of mineral fertilizers and top dressing of winter wheat led to an increase in the humus content in the soil by 0.46%.*