

nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov. – СЕboksary: СHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 108-110.

10. Parkina, O. V. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka sortov fasoli i razrabotka priemov vyrashchivaniya v usloviyah Zapadnoj Sibiri: avtoref. diss. ... kand. s.-h. nauk / O. V. Parkina. – Novosibirsk: Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2003. – 20 s.

11. Hadarova, I. V. Izuchenie matrikal'noj raznokachestvennosti semyan soi / I. V. Hadarova, O. P. Nesterova, L. V. Eliseeva// Molodezh' i innovacii: materialy XIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – СЕboksary: СHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 62-65.

#### **Information about authors**

1. **Nesterova Olga Petrovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Чеboksary, Karl marks str., 29; e-mail: olnest67@mail.ru, tel 8-919-673-81-39;

2. **Eliseeva Lyudmila Valeryevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, , Head of the Department of Agriculture, Crop Production, Plant Breeding and Seed Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Чеboksary, Karl Marx str., 29; e-mail: ludmilaval@yandex.ru, tel. 8-937-015-95-02;

3. **Prokopiya Maria Vasilyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash Sate Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Чеboksary, Karl marks str., 29; e-mail: maria64pr@mail.ru, tel 8-903-389-87-85;

УДК 631.611

### **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ВИДОВ СЕВООБОРОТА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**С.И. Новоселов, А.Н. Кузьминых**

*Марийский государственный университет  
424002, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*

**Аннотация.** В пахотном слое почвы в процессе его использования снижалось содержание общего органического вещества и гумуса. На минерализационные процессы повлияли способы обработки почвы, виды севооборота и применение различных минеральных удобрений. Максимально интенсивная минерализация общего органического вещества почвы происходила в севообороте с чистым паром. В неудобренной почве данного севооборота содержание общего органического вещества снижалось при использовании комбинированной обработки до 5,3 %, а при отвальной – до 6,4 %. При использовании севооборота с занятым паром к концу второй ротации содержание общего органического вещества в почве составляло 5,1 и 6,7 %. Максимальное содержание общего органического вещества наблюдалось в почве при использовании севооборота с сидеральным паром и, соответственно, составило 5,8 и 6,9 %. Применение минеральных удобрений увеличивало массу корней в почве, что положительно влияло на содержание общего органического вещества. Использование сидерата в севообороте поддерживало содержание гумуса на уровне, близком к исходному.

**Ключевые слова:** общее органическое вещество, гумус, способы обработки почвы, виды севооборотов, минеральные удобрения.

**Введение.** Дерново-подзолистым почвам свойственно невысокое содержание доступных для растений элементов питания, низкое содержание гумуса и неблагоприятные физико-химические свойства [4], [6]. При экстенсивном ведении земледелия, когда складывается отрицательный баланс питательных элементов, эти почвы быстро деградируют. Ухудшаются водно-воздушные свойства, условия питания растений, снижается микробиологическая активность почвы [3], [5]. Все это приводит к падению урожайности сельскохозяйственных культур и снижению рентабельности их производства. Одним из способов восстановления плодородия низко продуктивных почв является перевод их в разряд залежных. За последние два десятилетия в Республике Марий Эл было переведено в разряд залежных земель 123,5 тыс. га, что составляет 17,5 % от общей площади угодий сельскохозяйственного назначения. При переводе почв в разряд залежных земель в результате естественных процессов идет восполнение почвенного плодородия. Происходит накопление в почве органического вещества, повышается количество водопрочных агрегатов и улучшается структура почвы. При введении в оборот залежных земель плодородие их значительно изменяется. Направленность и степень изменений зависят от множества факторов. Любые изменения, такие как: введение севооборота, обработка почвы, применение минеральных и органических удобрений – приводят к

количественным и качественным изменениям показателей плодородия почвы [1], [2]. Определение направленности и характера изменений плодородия почв является важной научной и практической задачей.

**Целью данных исследований** являлось изучение влияния системы основной обработки почвы, видов севооборота и различных минеральных удобрений на динамику изменений количества органического вещества при освоении залежной дерново-подзолистой почвы.

Материалы и методы. Были использованы методы полевого опыта и лабораторных исследований, которые проводились на кафедре общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений Марийского государственного университета.

При исследовании применялся четырехпольный севооборот: пар (чистый, занятый и сидеральный), озимая рожь, картофель, ячмень. Первая ротация севооборота проходила с 2010 по 2013 гг., 2-я ротация – с 2014 по 2017 гг.

Схема опыта:

Фактор А – система основной обработки почвы в севообороте:

A<sub>1</sub> – комбинированная; A<sub>2</sub> – отвальная.

Фактор В – вид пара в севообороте:

B<sub>1</sub> – севооборот с чистым паром;

B<sub>2</sub> – севооборот с занятым паром;

B<sub>3</sub> – севооборот с сидеральным паром.

Фактор С – минеральные удобрения:

C<sub>1</sub> – без удобрений;

C<sub>2</sub> – расчетные дозы удобрений.

Опыт был заложен методом расщепленных делянок. Повторность опыта – трехкратная. Общая площадь делянки – 105 м<sup>2</sup>, учетной – 50 м<sup>2</sup>.

Комбинированная система основной обработки почвы включала мелкую обработку (БДТ-7) на глубине 10-12 см под зерновые культуры и отвальную вспашку (ПЛН-3-35) на глубине 24-25 см под картофель, а отвальная система – ежегодную отвальную вспашку под все культуры севооборота. В качестве парозанимающей и сидеральной культуры высевали викоовсяную смесь. В первой ротации севооборота с надземной массой сидерата в почву поступало N – 54,0, P – 27,0 и K – 63,0 кг/га, а во второй ротации – N – 54,0, P – 27,0 и K – 63,0 кг/га. Минеральные удобрения под озимую рожь вносили из расчета на получение 4,0 т/га зерна (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub>), картофель – на получение 20,0 т/га клубней (N<sub>80</sub>P<sub>0</sub>K<sub>140</sub>) и ячмень – на получение 3,0 т/га зерна (N<sub>30</sub>P<sub>0</sub>K<sub>25</sub>). В севооборотах возделывали озимую рожь сорта Татьяна, ячмень – сорта Владимир и картофель – сорта Удача.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Содержание общего органического вещества в почве при закладке опыта составляло 8,8 %. В процессе сельскохозяйственного использования почвы при активизации минерализационных процессов произошло снижение его содержания на 1,6 – 3,7 % (табл. 1). На минерализационные процессы повлияли способы обработки почвы, виды севооборота и применение минеральных удобрений. Максимально интенсивная минерализация общего органического вещества почвы проходила в севообороте с чистым паром. В удобренной почве данного севооборота содержание общего органического вещества снизилось при использовании комбинированной обработки почвы до 5,3 %, а при отвальной – до 6,4 %. Максимальное содержание общего органического вещества в почве при ежегодной вспашке, очевидно, связано с благоприятными условиями для развития корневой системы культур севооборота. В севообороте с занятым паром к концу второй ротации содержание общего органического вещества в почве, соответственно, составило 5,1 и 6,7 %. Максимальное содержание общего органического вещества было отмечено в почве при использовании севооборота с сидеральным паром и, соответственно, составило 5,8 и 6,9%.

Таблица 1 – Влияние севооборотов, системы основной обработки почвы и удобрений на содержание общего органического вещества в пахотном слое почвы, %

Вид севооборота	Удобрение	Перед закладкой севооборота, 2010 г.	В конце второй ротации севооборота, 2017 г.	
			Комбинированная обработка почвы	Отвальная обработка почвы
С чистым паром	Без удобрений	8,8	5,3	6,4
	NPK	8,8	5,7	7,0
С занятым паром	Без удобрений	8,8	5,1	6,7
	NPK	8,8	5,8	7,1
С сидеральным паром	Без удобрений	8,8	5,8	6,9
	NPK	8,8	6,5	7,2

Таблица 2 – Влияние севооборотов, системы основной обработки почвы и удобрений на содержание гумуса в пахотном слое почвы, %

Вид севооборота	Удобрение	Перед закладкой севооборота, 2010 г	В конце второй ротации севооборота, 2017 г	
			Комбинированная обработка почвы	Отвальная обработка почвы
С чистым паром	Без удобрений	1,90	1,82	1,80
	НПК	1,90	1,84	1,83
С занятым паром	Без удобрений	1,90	1,83	1,80
	НПК	1,90	1,83	1,81
С сидеральным паром	Без удобрений	1,90	1,87	1,87
	НПК	1,90	1,89	1,88

Применение минеральных удобрений увеличивало массу корней в почве, что положительно отражалось на содержании общего органического вещества. При использовании комбинированной обработки почвы на удобренном фоне севооборота с чистым паром содержание общего органического вещества составило 5,7 %, а при использовании отвальной вспашки – 7,0 %. В почве севооборота с занятым паром при применении минеральных удобрений содержание общего органического вещества, соответственно, составило 5,8 и 7,1 %, а с сидеральным паром – 6,5 и 7,2 %.

Изменения произошли и в содержании гумуса в почве. Однако их закономерности имели иной характер (табл. 2). Содержание гумуса в почве в сравнении с его содержанием при закладке опыта снизилось на 0,01-0,1%. Можно отметить лишь тенденцию к положительному влиянию на содержание гумуса в почве комбинированной обработки почвы при применении минеральных удобрений. Наименьшее снижение содержания гумуса в почве, на 0,01-0,03 %, было выявлено при применении севооборота с сидеральным паром.

Следовательно, использование сидерата в севообороте поддерживало содержание гумуса на уровне, близком к исходному.

#### **Выводы.**

1. В течение двух ротаций севооборота наблюдалось снижение содержания общего органического вещества и гумуса в пахотном слое почвы.
2. На содержание общего органического вещества в почве положительно повлияло использование в севообороте сидерального пара, минеральных удобрений и комбинированной обработки почвы.
3. Использование сидерата в севообороте поддерживало содержание гумуса на уровне, близком к исходному.

#### **Литература**

1. Лыков, А. М. Воспроизводство плодородия почв в нечернозёмной зоне / А. М. Лыков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 144 с.
2. Минеев В. Г. Влияние длительного применения удобрений на гумус почвы и урожай культур / В. Г. Минеев, Л. К. Шевцова // Агрехимия. – 1978. – № 7. – С. 134-141.
3. Научные основы, состояние и рекомендации применения удобрений в Поволжском регионе / под ред. В. Г. Минеева, В. Г. Сычева. – Вып. 13. – Москва: Всероссийский НИИ агрохимии, 2012. – 64 с.
4. Новоселов, С. И. Пути сохранения плодородия почв и повышения продуктивности агроценозов в земледелии Нечерноземья / С. И. Новоселов // Плодородие. – 2011. – № 2. – С. 34-36.
5. Тюрин, И. В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии / И. В. Тюрин. – М.: Наука, 1965. – 360 с.
6. Шафронов, О. Д. Агрехимические свойства дерново-подзолистых почв Нижегородской области / О. Д. Шафронов // Агрехимический вестник. – 2005. – № 2. – С. 2-3.

#### **Сведения об авторах**

1. **Новоселов Сергей Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений, Марийский государственный университет, 424002, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Красноармейская 71; e-mail: Serg/novocel2011@yandex.ru, тел. 89276806322.
2. **Кузьминых Альберт Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений, Марийский государственный университет, 424002, Республика Марий Эл, Йошкар-Ола, ул. Красноармейская 71, e-mail: aliks06-71@mail.ru.

## EFFECT OF METHOD OF TILLAGE, TYPES OF CROP ROTATION AND MINERAL FERTILIZERS ON THE CONTENT OF ORGANIC MATTER IN THE SOIL DURING THE DEVELOPMENT OF FALLOW LAND

**S.I. Novoselov, A.N. Kuzmin**

*Mari State University*

*424002, Yoshkar-Ola, Krasnoarmeyskaya street 71, Russia,*

**Abstract.** *In the process of agricultural use of the soil, the content of total organic matter and humus in the arable layer of the soil was reduced. The mineralization processes were influenced by the methods of tillage, the type of crop rotation and the use of mineral fertilizers. The most intense mineralization of the total organic matter of the soil took place in the crop rotation with pure steam. In the inconvenient soil of this crop rotation, the content of total organic matter decreased with the use of combined tillage to 5.3%, and with the dump - to 6.4%. In the crop rotation with the occupied steam by the end of the second rotation in the soil, the total organic matter content was 5.1 and 6.7%, respectively. The maximum content of total organic matter was in the soil of crop rotation with green manure and, respectively, amounted to 5.8 and 6.9%. The use of mineral fertilizers increased the weight of roots in the soil, which had a positive effect on the content of total organic matter. The use of green manure in crop rotation maintained the humus content at a level close to the original.*

**Keywords:** *General organic matter, humus, methods of tillage, types of crop rotations, mineral fertilizers*

### References

1. Lykov, A. M. Vosproizvodstvo plodorodiya pochv v nechernozyomnoj zone / A. M. Lykov. – M.: Rossel'hozizdat, 1982. – 144 s.
2. Mineev V. G. Vliyaniye dlitel'nogo primeneniya udobrenij na gumus pochvy i urozhaj kul'tur / V. G. Mineev, L. K. SHevcova // Agrohimiya. – 1978. – № 7. – S. 134-141.
3. Nauchnye osnovy, sostoyaniye i rekomendacii primeneniya udobrenij v Povolzhskom regione / pod red. V. G. Mineeva, V. G. Sycheva. – Vyp. 13. – Mosk-va: Vserossijskij NII agrohimii, 2012. – 64 s.
4. Novoselov, S. I. Puti sohraneniya plodorodiya pochv i povysheniya pro-ektivnosti agrocenozov v zemledelii Nechernozem'ya / S. I. Novoselov // Plo-dorodie. – 2011. – № 2. – S. 34-36.
5. Tyurin, I. V. Organicheskoye veshchestvo pochvy i ego rol' v plodorodii / I. V. Tyurin. □ M.: Nauka, 1965. – 360 s.
6. SHafronov, O. D. Agrohimicheskiye svoystva dernovo-podzolistykh pochv Nizhegorodskoy oblasti / O. D. SHafronov // Agrohimicheskij vestnik. – 2005. – № 2. – S. 2-3.

### Information about authors

1. **Novoselov Sergey Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Department of the General Agriculture, Crop Production, Agrochemistry and Protection of Plants, Mari state university, 424002, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Krasnoarmeyskaya St. 71; e-mail: Serg/novocel2011@yandex.ru, ph. 89276806322.

2. **Kuzminykh Albert Nikolaevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the General Agriculture, Crop production, Agrochemistry and Protection of Plants, Mari State University, 424002, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Krasnoarmeyskaya St. 71, e-mail: aliks06-71@mail.ru.