

DOI:10.58168/IARRP2025_68-73

УДК 631.427

ВЛИЯНИЕ ЧЕРЕДОВАНИЯ КУЛЬТУР НА АКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ

INFLUENCE OF CROPPING ROTATION ON SOIL MICROFLORA ACTIVITY

Коржов С. И., Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, кафедра земледелия и защиты растений, профессор доктор сельскохозяйственных наук, Россия, Воронеж

Korhgov S.I., Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Department of Crop science, Professor, Doctor of Agricultural Sciences Associate Professor, Russia, Voronezh

Аннотация: Внесение соломы зерновых культур, применение сидерального пара и пожнивной сидерации в качестве органических удобрений в севооборотах Центрального Черноземья способствует повышению плодородия почвы и оптимизации агрофизических и агрохимических показателей плодородия чернозема выщелоченного. Набор сельскохозяйственных культур и их чередование в севооборотах приводит к разному влиянию на агрофизические показатели плодородия и поступлению органического вещества в почву.

Ключевые слова: растительные остатки, виды севооборотов, культуры севооборота, органическое вещество.

Abstract: Incorporation of cereal straw, use of green fallow and post-harvest green manure as organic fertilizers in crop rotations of the Central Chernozem region contributes to increased soil fertility and optimization of agrophysical and agrochemical parameters of leached chernozem fertility. The set of crops and their rotation in crop rotations leads to different effects on agrophysical fertility indicators and the supply of organic matter to the soil.

Keywords: crop residues, types of crop rotations, crop rotation crops, organic matter.

Комплексное изучение приемов повышения плодородия почвы на кафедре земледелия начато в 1972 году. Схему длительного стационарного опыта разработал профессор Зезюков Н.И. (1949-1999 гг.) [1].

Почва участка: чернозем выщелоченный среднесуглинистого гранулометрического состава, с содержанием гумуса 4,0 – 4,5 %. Гидролитическая кислотность – 4 мг-экв/100 г почвы. Насыщенность основаниями – 85 %, рН_{сол} – 6,3, содержание подвижного фосфора по Чирикову 6,8-13 мг/100г, обменного

калия по Масловой 16-28 мг/100 г абсолютно сухой почвы. Опыт представлен четырехпольным севооборотом с чередованием культур: предшественники озимой пшеницы (чистый и сидеральный пар) – озимая пшеница – пропашные (сахарная свекла, кукуруза на силос), ячмень. Изучались варианты опыта с минеральными удобрениями, навозом, соломой, сидератами (сидеральные пары), дефекатом, их сочетаниями, а также пожнивны́е посевы.

В результате исследований выявлено, что на плодородие почвы влияет ряд факторов. И в первую очередь следует отметить роль севооборота.

По данным Зезюкова Н.И. (1986), различные культуры агроценоза имеют разный уровень отчуждения органического вещества: эспарцет – 30%, озимая пшеница – 64 %, яровые зерновые – 55 %, горох – 51 %, кукуруза на силос – 62 %, сахарная свекла – 85 %. Эти данные показывают, что в агроценозах особая роль в пополнении почвы свежим негумифицированным веществом принадлежит севообороту. В севооборотах насыщенными пропашными культурами более 20 % ежегодные потери гумуса из пахотного слоя составляют более 1,2 т/га. На содержание гумуса влияют и виды севооборотов (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание гумуса (%) в пахотном слое почвы севооборотов через 18 лет после закладки опыта (Зезюков Н.И., 1999)

Севооборот	Без удобрений	Внесение минеральных удобрений
Зернопаропропашной	3,59	3,39
Плodosменный	3,47	3,69
Зернотравяной	3,69	3,57

Чередование культур в севооборотах влияет на качественный состав гумуса. Наши исследования показали, что более широкое соотношение гуминовых кислот и фульвокислот обнаружено в почве плodosменного севооборота – 1,57. В бессменных посевах самое широкое соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам отмечено в почве из-под гороха, оно составило 1,75, т.е. самое

широкое из всех изучаемых вариантов. Это позволило сделать вывод о том, что в агроценозах бобовым культурам следует отводить роль улучшателей гумусового состояния почвы.

Высокий урожай культур агроценоза в выпаханных черноземах невозможно получить без оптимального содержания подвижных питательных веществ. Исследования показали большую роль в формировании плодородия нетоварной части урожая [2,3]. Это прежде всего относится к соломе. использование соломы, как удобрения, прежде всего влияет на содержание в почве органического вещества (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение содержания гумуса в слое почвы 0-30 см
(Зезюков Н.И. 1989)

Варианты	Содержание гумуса по Тюрину, %		
	Исходное	После 2-й ротации	Снижение
Контроль	4,18	4,04	-0,14
Солома	4,19	4,11	-0,08
Солома + N	4,03	3,92	-0,11
НСР ₀₅			0,06

За две ротации севооборота содержание гумуса в пахотном слое почвы контрольного варианта снизилось на 0,14 %. Внесение соломы снижало дегумификацию.

Внесение соломы влияет на содержание водопрочных агрегатов. внесение 1 тонны соломы на гектар в сочетании с 10 кг д.в. азотных удобрений, в аммиачной форме повышает этот показатель на 3,4 % по сравнению с контрольным вариантом. При внесении соломы уменьшается плотность почвы на 0,03 г/см³. Благоприятно сказывается внесение соломы на питательный режим почвы. Эти показатели повышали продуктивность культур севооборота (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность культур севооборота

Варианты	1-я ротация	2-я ротация	Среднее
Контроль	4380	5170	4780
Солома	4280	5460	4870
Солома +N	4400	5420	4910

Соломистые остатки, заделанные в почву после уборки озимой пшеницы дисковыми орудиями, создают мульчирующий слой, снижающий потери влаги, способствующий ее накоплению [2.3].

В современных сельскохозяйственных предприятиях, а также в фермерских хозяйствах основным органическим удобрением следует считать нетоварную часть урожая и зеленые удобрения – сидераты.

Установлено, что больше всего накапливают органического вещества бобовые культуры. Сюда относятся донник и эспарцет. Эти культуры могут сформировать от 10 до 13 т/га органического вещества. Крестоцветные растения (озимый рапс, редька масличная, горчица сарептская, горчица белая, рапс яровой), оставляют в почве до 8 т/га зеленой массы, райграс однолетний, амарант, вико-овсянная смесь – 5-6 т/га.

При следовании пара после культур, обеспечивающих подсев многолетних трав, лучшей сидеральной культурой является донник белый, имеющий стержневую корневую систему. Главная задача при возделывании донника получение хороших всходов и обеспечение благоприятных условий роста и развития его под покровной культурой. Для предотвращения изреживания травостоя следует снижать норму высева покровной культуры.

Использование озимых культур в сидеральном пару определяется получением всходов в оптимальные сроки летне-осеннего периода. Заслуживает особого внимания озимая вика, как поставщик биологического азота. Ценность рапса определяется санитарной ролью в севообороте и интенсивным ростом в весенний период. Недостатком озимого рапса является его низкая зимостойкость. Из мятликовых культур представляет интерес райграс, биологической

особенностью которого является формирование мощной мочковатой корневой системы обеспечивающую хорошую оструктуренность почвы.

Сидеральные пары благоприятно влияют на питательный режим почвы. С биомассой растительных остатков донника и эспарцета в почву попадает соответственно $N_{249}P_{409}K_{135}$ и $N_{185}P_{35}K_{98}$ питательных веществ, а от горчицы сарептской $N_{107}P_{17}K_{54}$ на гектар пашни.

Сидеральные пары повышают биологическую активность почвы, снижают ее токсичность, ускоряют разложение свежих негумифицированных питательных веществ. Сидеральные пары влияют на улучшение свойств почвы. Так, к уборке озимой пшеницы, идущей по чистому пару, плотность почвы составила $1,32 \text{ г/см}^3$, а в почве занятой озимой пшеницей, идущей по донниковому пару плотность равнялась $1,25 \text{ г/см}^3$.

Введение сидеральных паров в полевых севооборотах Центрального Черноземья является одним из приемов биологизации земледелия, обеспечивающего пополнение почвы свежим органическим веществом, оказывающего комплексное влияние на почвенные процессы и формировании эффективного плодородия. За 10 лет наблюдений урожайность озимой пшеницы по донниковому сидеральному пару составила $4,57 \text{ т/га}$, а чистому пару $3,99 \text{ т/га}$.

Для условий лесостепи Центрального Черноземья лучшей промежуточной культурой является горчица сарептская способная накопить до 8 т/га органического вещества. В благоприятные годы возможно получение до 12 т/га органического вещества. Влияние пожнивной сидерации на почву аналогично влиянию сидерального пара. Особенностью технологии возделывания пожнивных посевов является уборка озимой пшеницы с измельчением соломы, своевременное дискование, обязательное внесение минеральных удобрений и оптимальные (до 5 августа) сроки посева. Пожнивные посевы горчицы повышают урожайность сахарной свеклы до $2,5 \text{ т/га}$.

Список литературы

1. Зезюков Н.И. Сохранение и повышение плодородия черноземов / Н.И. Зезюков, В.Е. Острцов. – Воронеж, 1999. - 312 с.
2. Коржов С.И Влияние обработки почвы на биологические процессы / С.И. Коржов // Вестник Воронежского аграрного университета. - 2010. - №3. - С. 14-17.
3. Коржов С.И., Королев Н.Н. Микробиологическая активность почвы при минерализации бобовых и злаковых культур // Черноземы Центральной России: генезис, география, эволюция. Тексты докладов международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения основателя Воронежской школы почвоведов Прокопия Гавриловича Адерикина. - Воронеж, 2004. - С. 368-371.

References

1. Zezyukov N.I. Preservation and improvement of chernozem fertility / N.I. Zezyukov, V.E. Ostretsov. – Voronezh, 1999. - 312 p.
2. Korzhov S.I. Effect of soil cultivation on biological processes / S.I. Korzhov // Bulletin of the Voronezh Agrarian University. - 2010. - №3. - P. 14-17.
3. Korzhov S.I., Korolev N.N. Microbiological activity of soil during mineralization of legumes and cereal crops // Chernozems of Central Russia: genesis, geography, evolution. Texts of reports of the international conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of the founder of the Voronezh school of soil scientists Prokopiyy Gavrilovich Aderikhin. - Voronezh, 2004. - Pp. 368-371.