

УДК 631.445.4:631.46

БИОЛОГИЗАЦИЯ СЕВООБОРОТОВ — ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Н.Н. Королев, Е.В. Морозова, Л.П. Кузнецова, Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки

В современных системах земледелия регулирование плодородия почвы характеризуется комплексным характером, обеспечивающим, прежде всего, сохранение и стабилизацию ее гумусового состояния. Изучение приемов повышения плодородия почвы на кафедре земледелия начато в 1972 г. Схему длительного стационарного опыта разработал профессор Н.И. Зезюков.

Почва участка — чернозем выщелоченный среднесуглинистого гранулометрического состава с содержанием гумуса 4—4,5%. Гидролитическая кислотность — 4 мг-экв/100 г почвы, насыщенность основаниями — 85%, $pH_{\text{con}}=6,3$, содержание подвижного фосфора (по Чирикову) — 6,8—13 мг/100 г, обменного калия (по Масловой) — 16—28 мг/100 г абсолютно сухой почвы. В опыте использовали 4-польный севооборот: предшественники озимой пшеницы (чистый и сидеральный пар) — озимая пшеница — пропашные (сахарная свекла, кукуруза на силос) — ячмень. Варианты опыта включали применение минеральных удобрений, навоза, соломы, сидератов (сидеральные пары), дефеката, их сочетаний, а также пожнивных посевы.

Установлено, что из числа факторов, влияющих на плодородие, в первую очередь следует отметить севооборот.

По данным Зезюкова (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 с насыщенными пропашными культурами ежегодные потери гумуса из пахотного слоя составляют более 20% (> 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, 1999)

Севооборот	Без удобрений	Внесение минеральных удобрений
Зернопаропропашной	3,59	3,39
Плодосменный	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 и фульвокислот обнаружено в почве плодосменного севооборота — 1,57. В бессменных посевах самое широкое соотношение гуминовых и фульвокислот отмечено в почве из-под гороха (1,75) и было самым широким из числа всех вариантов. Это позволило сделать вывод, что в агроценозах бобовым культурам следует отводить роль улучшителей гумусового состояния почвы.

Высокий урожай культур агроценоза в выпашанных черноземах невозможно получить без оптимизации содержания доступных питательных веществ. Исследования показали большую роль в формировании плодородия нетоварной части урожая. Это прежде всего относится

к соломе. Ее использование в качестве удобрения прежде всего влияет на содержание в почве органического вещества (табл. 2).

Таблица 2. Изменение содержания гумуса (по Тюрину, %) в слое почвы 0—30 см (Зезюков, 1989)

Вариант	Исходное	После второй 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: 1 т/га соломы в сочетании с 10 кг д.в. азотных удобрений в аммиачной форме повышает этот показатель на 3,4 % по сравнению с контролем. При внесении соломы уменьшается плотность почвы на 0,03 г/см³, улучшается питательный режим почвы. Эти показатели положительно коррелировали с продуктивностью культур севооборота (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность культур севооборота, средний сбор корм. ед/га (Зезюков, 1979—1984 г.)

Вариант	Первая ротация	Вторая ротация	Среднее
Контроль	4380	5170	4780
Солома	4280	5460	4870
Солома + N	4400	5420	4910

Таким образом, для повышения плодородия почвы в полевых севооборотах и создания бездефицитного баланса гумуса необходимо использовать на удобрение некормовую солому озимых культур в измельченном виде. Соломистые остатки, заделанные в почву после уборки озимой пшеницы дисковыми орудиями, создают мульчирующий слой, снижающий потери влаги.

В формировании эффективного плодородия почвы большую роль играют органические удобрения, основным из которых традиционно считается навоз. Однако сейчас это ценнейшее удобрение утратило доминирующую роль.

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

Исследования, проведенные кафедрой земледелия, показали, что в условиях Центрального Черноземья замена чистого пара на сидеральный способствует улучшению системы обработки почвы, эффективнее защищает поле от ливневых летних осадков, обеспечивает накопление в почве свежего легкодоступного органического вещества. Установлено, что больше всего накапливают органического вещества бобовые культуры — 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, а райграс однолетний, амарант, вико-овсяная смесь — 5–6 т/га.

В условиях Центрального Черноземья культура на зеленое удобрение должна иметь низкий коэффициент транспирации (засухоустойчивость) при большом накоплении органического вещества и высоком коэффициенте разложения.

При следовании пара после культур с подсевом многолетних трав лучшим сидератом является донник белый, имеющий стержневую корневую систему. Главная задача при возделывании донника — получение хороших всходов и обеспечение благоприятных условий роста и развития 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. Недостаток озимого рапса — его низкая зимостойкость. Из мятликовых культур представляет интерес райграс, биологической особенностью которого является формирование мощной мочковатой корневой системы, обеспечивающей 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 $N_{185}P_{35}K_{98}$, а горчицы сарептской — $N_{107}P_{17}K_{54}$.

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 после озимой пшеницы по донниковому пару — $1,25 \text{ г/см}^3$.

Введение сидеральных паров в полевых севооборотах Центрального Черноземья — один из приемов биологизации земледелия, обеспечивающий пополнение почвы

свежим органическим веществом и оказывающий комплексное влияние на почвенные процессы и формирование эффективного плодородия. За 10 лет наблюдений урожайность озимой пшеницы по донниковому сидеральному пару составила $4,57 \text{ т/га}$, а по чистому пару — $3,99 \text{ т/га}$.

В Центрально-Черноземной зоне после уборки зерновых колосовых культур до окончания вегетационного периода остается 80–90 дн. В это время обычно выпадает 120–160 мм осадков, которые из-за высокой температур в июле и августе (сумма активных температур составляет $900\text{--}920^\circ\text{C}$) плохо аккумулируются почвой. Следовательно, после уборки зерновых культур имеются условия для возделывания пожнивных сидеральных культур. В условиях лесостепи Центрального Черноземья лучшей промежуточной культурой является горчица сарептская, способная накопить до 8 т/га органического вещества, а в благоприятные годы — до 12 т/га. Влияние поживной сидерации на почву аналогично влиянию сидерального пара. Особенностью технологии возделывания поживных посевов является уборка озимой пшеницы с измельчением соломы, своевременное дискование, обязательное внесение минеральных удобрений и оптимальные (до 5.08) сроки посева. Поживные посевы горчицы повышают урожайность сахарной свеклы до $2,5 \text{ т/га}$.

Особую роль в сохранении плодородия почвы выполняют многолетние травы. В занятых парах они способны накапливать 6–8 т/га негумифицированных растительных остатков в пахотном слое почвы. В первые 2 года пользования люцерны ежегодно прирост гумуса в пахотном слое составил $2,6 \text{ т/га}$. В последующие годы накопление гумуса снижалось до $1,7 \text{ т/га}$ в год. Важная роль многолетних трав проявляется в их способности улучшать структуру почвы и повышать ее дренированность (водопроницаемость).

Итак, основой воспроизводства плодородия черноземных почв ЦЧР является система севооборотов, обеспечивающая уменьшение токсичности почвы, создание условий для разложения органического вещества. Оптимальные условия для сохранения органического вещества складываются в плодосменных севооборотах с многолетними травами, комплексным использованием органических и минеральных удобрений. Сидераты в системе удобрений являются важнейшим приемом повышения плодородия почвы. 

БИОЛОГИЗАЦИЯ СЕВОБОРОТОВ – ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ CROP ROTATION BIOLOGISATION FOR SOIL FERTILITY

Н.Н. Королёв, Е.В. Морозова, Л.П. Кузнецова, С.И. Коржов

Резюме

Изучено влияние различных видов севооборотов, соломы зерновых культур и сидератов на содержание гумуса, агрофизических и водных свойств чернозе-ма выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Resume

It analysed influence of crop rotation, cereal straw and siderates at the humus content, agrophysical and water characteristics of the alkaline black soil and crop yields as well.