

# РОЛЬ СИДЕРАТОВ В СОХРАНЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

**Н.П. Юмашев, И.А. Трунов, А.П. Полтинин, В.А. Дубовик,  
Мичуринский государственный аграрный университет**

Гумус — главный и специфический компонент органического вещества почвы — является не только запасным источником всех элементов питания растений, но и регулятором физико-химических и биологических свойств почвы, обуславливающим ее водно-воздушный и пищевой режимы. Поэтому важнейшим условием сохранения и повышения плодородия черноземных почв, препятствующим их деградации, является оптимизация режима органического вещества. Самые общедоступные и дешевые источники его восполнения — солома и сидераты. Их можно рассматривать как биологическую систему, ингибирующую биохимические процессы в почве, частично тормозя процессы нитрификации на начальных стадиях их внесения и уменьшающую непродуктивные потери влаги за счет снижения процессов инфильтрации и элементов питания.

В условиях лесостепной зоны северо-восточной части ЦЧЗ (Тамбовская обл., КФХ «Пчелка») проведена оценка эффективности возделывания сидеральных паров и применения в качестве органических удобрений пожнивнокорневых остатков (ПКО) и соломы озимой и (или) яровой пшеницы, т.е. побочной продукции (ПП).

Почва опытного участка — чернозем выщелоченный, среднемошный, тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 6,6%, подвижного фосфора — 8,1 мг/100 г, обменного калия — 10,7 мг/100 г, гидролитическая кислотность — 5,34 мг-экв/100 г почвы,  $pH_{\text{соль}} = 5,1$ . Севооборот: пар (черный, сидеральный) — озимая пшеница (Мироновская 808) — сахарная свекла (Рамонская односемянная) — яровая пшеница (Прохоровка) — ячмень (Одесский-115). Схема опыта: А — севооборот с ПП и ПКО с парами следующих видов: I — чистый + ПП + ПКО, II — чистый + 40 т/га полуперепревшего навоза + ПП + ПКО, III — чистый +  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + ПП + ПКО, IV — люпиновый + ПП + ПКО, V — донниковый + ПП + ПКО, VI — эспарцетовый + ПП + ПКО, VII — гороховый + ПП + ПКО, VIII — вико-овсяный + ПП + ПКО, IX — горчичный + ПП + ПКО; Б — севооборот с парами следующих видов: I — чистый + ПКО (контроль), II — чистый + 40 т/га полуперепревшего навоза + ПКО, III — чистый +  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + ПКО, IV — люпиновый + ПКО, V — донниковый + ПКО, VI — эспарцетовый + ПКО, VII — гороховый + ПКО, VIII — вико-овсяный + ПКО, IX — горчичный + ПКО. В сидеральных парах выращивали люпин белый (Старт), донник желтый (Омский скороспелый), эспарцет (Песчаный 1251), горох (Труженик), вику (Льговская 60), овес (Льговский 1026), горчицу белую (ВНИИМК 518). Навоз и минеральные удобрения в чистом пару вносили весной под перепашку. Эспарцет и донник подсеивали под ячмень. Технология возделывания культур — общепринятая для лесостепной зоны ЦЧЗ. Массу пожнивных остатков (стерня, части стеблей и листьев) учитывали способом наложения в 10-кратной повторности. Размещение опытных делянок систематическое, повторность — 4-кратная. Учет урожайности проводили поделочно, учетная площадь — 108 м<sup>2</sup>. Урожай надземной части сидеральных культур учитывали в 4-кратной повторности. Определение массы корневых остатков проводили методом отбора почвенных монолитов 30×20 по слоям 0—10, 11—20, 21—30, 31—40 см с последующей отмывкой на ситах с диаметром отверстий 0,25 мм). Питательный режим почвы определяли в смешанных образцах проб по слоям 0—20 и 21—40 см. В фазе цветения сидеральных культур зеленую массу скашивали и разбрасывали КИР-

1,5. Вслед за этим проводили запашку измельченной массы на глубину 18—20 см с одновременным прикатыванием и последующим в течение дня боронованием. При уборке зерновых культур солому измельчали одновременно с обмолотом и разбрасывали, после чего проводили лущение, а затем зяблевую пахоту. Температурный режим и количество выпавших осадков за время проведения опыта в вегетационные периоды были близки к средним многолетним данным с незначительными отклонениями в отдельные месяцы.

В чистых (черных) парах влаги накапливается больше, чем в сидеральных или занятых, поэтому одним из основных критериев оценки культуры для сидерации является ее влияние на режим влажности почвы под последующими посевами озимых. За годы исследований ко времени запашки фитомассы сидеральных культур запасы продуктивной влаги в верхнем слое почвы (60 см) в сидеральных парах были на 20,8—35,2 мм, а в полутораметровом — на 62,1—85,1 мм ниже, чем под чистым паром. Однако для дружных всходов озимых и хорошего их развития в осенний период по всем вариантам опыта продуктивной влаги было достаточно, при этом водопроницаемость почвы в сидеральных парах была выше, чем в чистых. Если в чистом пару она в среднем составила 7,1 мм, то в сидеральном — 8,8 мм/с, что обеспечивает лучшую аккумуляцию зимних и ранневесенних осадков, чем на озимых, высеванных по чистому пару (это объясняется меньшей плотностью и повышением водопроницаемости подпахотного горизонта). К моменту возобновления весенней вегетации озимой пшеницы между чистым и сидеральным парами различия в содержании продуктивной влаги пахотного (0—30 см) и подпахотного (0—60 см) слоев почвы были невелики. На второй культуре севооборота, размещенной по озимым, существенных различий в содержании продуктивной влаги также не отмечено.

В севооборотах с ограниченным набором культур возделывание сидератов и запахивание соломы, не используемой на корм, в настоящее время является основным источником органического вещества в почвах. Восполнение его зависит непосредственно от величины и качества выращенной для запахивания надземной и корневой массы.

Урожайность и поступающая в почву фитомасса при запашке сильно варьировали в зависимости от вида возделываемых культур. В контроле у горчицы средняя урожайность составила 23,4 т/га. Наибольшая урожайность зеленой массы получена у люпина (43,7 т/га) и донника (41,9 т/га), что по сравнению с контролем составляет 179,0 и 171,7%. У эспарцета она составила 25,6 т/га (104,9% к контролю), у гороха — 28,0 т/га (114,7%), вико-овсяной смеси — 23,2 т/га (95,1%). Больше накопление фитомассой люпином и донником объясняется физиологическими особенностями этих культур, а также продолжительностью вегетации. Яровые сидераты, выращиваемые в год посева озимой пшеницы, дали меньше фитомассы. Поэтому по массе органического вещества, накапливаемого в почве ко времени запашки, сидеральные культуры можно расставить в следующем порядке: люпин, донник, горох, эспарцет, горчица, смесь вики с овсом.

Важный показатель качества сидератов — содержание в них питательных веществ и углерода. Наибольшее содержание азота отмечено в фитомассе люпина (3,4%). У

донника и эспарцета оно составляло 2,8%, гороха — 2,7, вико-овсяной смеси и горчицы — 2,1%. Содержание фосфора в фитомассе горчицы составляло 0,6%, люпина и донника — 0,5, эспарцета и гороха — 0,4, смеси вики с овсом — 0,3%. Калия в фитомассе горчицы содержалось 2,9%, люпина и донника — 2,2, эспарцета — 2,0, гороха и вико-овсяной смеси — 1,7%. В расчете на 1 га в почву поступает 507 кг азота, 59 кг фосфора и 275 кг калия при использовании люпина, при использовании донника соответственно 414, 63 и 274 кг, эспарцета — 254, 30 и 146 кг, гороха — 229, 32 и 118 кг, смеси вики с овсом — 175, 19 и 113 кг, горчицы — 134, 42 и 199 кг. По накоплению NPK сидеральные культуры распределились в следующем порядке: люпин — 841 кг/га, донник — 752, эспарцет — 431, горох — 379, горчица — 368, вика с овсом — 308 кг/га.

Наибольший урожай озимой пшеницы (5,92 т/га, или 137,9% к контролю) получен в варианте с чистым паром и применением  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и соломы. В вариантах люпин + солома урожайность озимой пшеницы составила 5,63 т/га (131,2% к контролю), донник + солома — 5,48 т/га (127,7%). Близкие данные получены в варианте чистый пар с 40 т/га навоза + солома. В остальных вариантах севооборотов с сидератами и внесением соломы получена урожайность озимой пшеницы от 3,13 до 3,57 т/га (от 72,9 до 83,2% к контролю). В связи с большим накоплением зеленой массы и питательных веществ люпин и донник обеспечили по сравнению с контролем превышение урожайности на 27,7—31,2%. У эспарцета и яровых сидератов отмечается снижение урожайности на 16,8—27,1% по сравнению с контролем. Аналогичные тенденции просматриваются и по другим культурам (сахарная свекла, яровая пшеница, ячмень). Наибольшая продуктивность севооборота, превышающая контроль (чистый пар) на 0,66—1,02 т/га га зерновых единиц (118,5—128,75% к контролю) получена в севооборотах с дополнением 40 т/га навоза, или с применением  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , а также в сидеральных парах с люпином и донником, где одновременно использовали на удобрение солому озимой и яровой пшеницы. В парах с яровыми сидератами и аналогичным применением соломы урожайность составила от 3,10 до 3,25 т/га зерновых единиц, что составляет к контролю от 87,3 до 91,5% соответственно.

Урожайность в расчете на 1 га севооборотной площади была ниже без применения соломы в качестве удобрения. Так, в варианте с чистым паром она составила 2,89 т/га зерновых единиц, что составляет 81,4% к аналогичному варианту с применением соломы. В варианте II эти показатели равны соответственно 3,44 и 81,1, в III — 3,66 и 80,0, в V — 3,35 и 79,5, в IV и VI — 3,46 и 80,1, в VII — 2,63 и 82,4, в VIII — 2,48 и 80,0, в IX — 2,57 т/га зерновых единиц и 81,0%.

Баланс питательных веществ был положительным по NPK в вариантах чистого пара с навозом, ПКО и ПП, где интенсивность составила 107,3%, а также в сидеральном пару с люпином + ПКО + ПП, где интенсивность была 101,4%. Близки данные к положительному у донника (97,2%) и эспарцета (99,9%).

По азоту положительный баланс отмечается в сидеральных парах с люпином, донником и эспарцетом, где интенсивность составила 112,3%, 106,8 и 108,2%, а по фосфору — только в вариантах чистый пар + навоз + ПП + ПКО (интенсивность 118,3%). Интенсивность по калию, близкая к положительному (99,6%), оказалась в варианте с  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . В вариантах чистый пар + навоз + ПП + ПКО, чистый пар +  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + ПП + ПКО и эспарцет + ПП + ПКО она составила соответственно 103,5%, 100,3 и 136,9%.

По продуктивности севооборот с сидеральным люпиновым и донниковым паром + ПП + ПКО превышал контроль на 18,5 и 28,7%, в них получен, хотя и небольшой, но положительный баланс гумуса. Близкий к положительному баланс гумуса был в севообороте с эспарцетом + ПП + ПКО. Во всех остальных севооборотах баланс по гумусу отрицательный, но в 2—3 раза меньше контроля.

Таким образом, в современных условиях применение сидеральных культур, наряду с повышением урожайности, в определенной степени ослабляет деградационные процессы в почвах. Использование соломы в качестве органического удобрения по сравнению с неудобренным чистым паром, особенно люпина и донника, позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 18,5—28,7% с положительным балансом питательных веществ и при одновременном снижении в 1,7 раза энергетических затрат на зерновую единицу урожая. ■