

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЧВЫ И ЕГО ВОСПРОИЗВОДСТВО

**Куликова А.Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, e-mail: agroec@yandex.ru**

Ключевые слова: органическое вещество почвы, гумус, севооборот, обработка почвы, удобрение.

В работе рассматриваются роль органического вещества в почвах и агротехнические приемы его восстановления.

К числу наиболее острых проблем современности с неизбежностью приходится отнести деградацию почв, что тесно коррелирует с содержанием в них органического вещества почвы, накапливаемого в гумусо-аккумулятивном горизонте, прежде всего, в виде специфических гумусовых соединений. Органическое вещество почвы является главной и составной частью почвы и определяет ее сущность. Значение органического вещества почвы трудно переоценить как в плане агрономического почвоведения, так и придания устойчивости наземным экосистемам и, в первую очередь, агроэкосистемам. Особая роль органического вещества почвы связана с его глобальным воздействием на все агрономические свойства почвы (физические, химические, биологические), а также энергетическим его значением. Различные фракции гумусовых веществ определяют физико-химические и биохимические процессы взаимодействия веществ в почвенном профиле, совместно с минеральной илистой и коллоидной фракций формируют высокомолекулярные ионно-

обменные центры и кислотнo-основную буферность почвы и в конечном итоге — потенциальное и эффективное ее плодородие [1]. Следует особо отметить, что в целом органическое вещество почвы обеспечивает устойчивое земледелие, особенно, при неблагоприятных условиях. Между тем, дегумификация почв охватила все сельскохозяйственные районы мира. Не исключение при этом Поволжье, в том числе Ульяновская область, где при доле черноземов в почвенном покрове 64,4 % средневзвешенное содержание гумуса по данным «САС «Ульяновская» на 01.2021 года составило 4,95 %.

Учитывая вышесказанное, одной из важнейших стратегических направлений современного земледелия должно стать максимальное сохранение органического вещества в почвах, которые находятся в сельскохозяйственном производстве и стабилизация его содержания за счет агротехнических приемов. При этом следует отметить, что практически все элементы систем земледелия — от структуры использования пашни до отдельных агротехнических приемов — в большей или меньшей степени влияют на гумусное состояние почвы под агроценозами. Поскольку именно они (агротехнические приемы) определяют размеры поступления растительного материала в почву и процессы его трансформации.

Гумусное состояние, прежде всего, определяется размерами поступающего в почву органического вещества. Максимальное возвращение его в почву в виде пожнивнo-корневых остатков, побочной продукции, сидеральных и промежуточных культур (в целом, биогенных ресурсов плодородия) возможно только в правильно организованных, научно обоснованных, производственно целесообразных севооборотах.

На базе длительных стационарных опытов, проводимых под руководством профессора В.И. Морозова, Н.В. Семеновой [2] было показано, что в зернопаровом севообороте (пар чистый — озимая рожь

— яровая пшеница — овес) за 25 лет (1975-2000 гг.) потери гумуса составили 0,69 %, или 33 т/га). В зерновом севообороте (горох — озимая пшеница — яровая пшеница — овес) они были почти в два раза меньше (0,36 %, или 17 т/га). Значительно было уменьшение содержание и запасов гумуса в зернопропашном севообороте (горох-озимая рожь-кукуруза-яровая пшеница-овес) и составило 0,56 %, или 27 т/га. И только в зернотравяном севообороте (горох-озимая рожь-люцерна (выводное поле) — яровая пшеница, введен в 1991 году) наблюдали стабилизацию содержания гумуса в почве и слабую тенденцию его увеличения (в 1991 г. - 5,24 %, 2000 — 5,30 %). Следует отметить, что во всех севооборотах, начиная с 1986 года, в качестве органического удобрения применялась солома зерновых культур.

Таким образом, в зависимости от видов севооборотов и чередования в них возделываемых культур, происходит дифференциация их по влиянию на режим органического вещества почвы. При использовании биогенных ресурсов, создаваемых в агроценозах, в виде пожнивно-корневых остатков, соломы, симбиотической азотфиксации бобовых культур темпы снижения гумусированности замедляются и в зернотравяном севообороте создается бездефицитный баланс гумуса.

На режим органического вещества почвы в очень значительной степени влияют условия трансформации поступающих растительных остатков, создаваемые обработкой почвы. Поэтому очень важен выбор системы обработки, способствующей созданию оптимальных условий как для гумусообразования, так минерализации органического вещества. Первое важно для закрепления новообразованных веществ в почве, второе — необходимое условие обеспечение растений элементами питания.

Не останавливаясь на длительной истории изучения воздействия механической обработки на режим органического

вещества а, следовательно, плодородия почвы, отметим, что она (обработка почвы) до настоящего времени остается наиболее трудо- и энергоемким, проблематичным и дискуссионным элементом системы земледелия.

В 1988-2005 гг. изучение основных, принятых в настоящее время систем обработки — отвальной, плоскорезной, комбинированной и поверхностной - мы проводили в шестипольном полевом зернопаропропашном севообороте, освоенном в 1987 году: пар чистый — озимая рожь (с 2000 года — озимая пшеница) — кукуруза — яровая пшеница — горох — овес). В качестве органического удобрения применяли навоз (из расчета 10 т/га севооборотной площади), солому всех зерновых культур и с 1996 года — сидеральную смесь (вика + овес) вместо чистого пара. Несмотря на это, ни отвальная, ни плоскорезная, а также поверхностные обработки не обеспечили простое воспроизводство содержания и запасов гумуса в почве. Наибольшие потери гумуса произошли по отвальной обработке почвы: запасы его в слое 0-40 см за 18 лет уменьшились на 28,8 т/га, или ежегодные потери составили 1,8 т/га. Значительные потери гумуса наблюдали и по плоскорезной обработке — 1,16 т/га ежегодно. Темпы минерализации гумуса были меньше по поверхностной обработке (0,89 т/га в год). И только комбинированная в севообороте система обработки почвы в соответствии с биологическими особенностями, следовательно, требованиями культур (под озимые безотвальная плугом со стойкой СибиМЭ, кукурузу и горох отвальная, яровые зерновые — плоскорезная) обеспечила практически бездефицитный баланс гумуса. Если в 1998 году в слое 0-40 см исходное содержание его составляло 4,99 %, то в 2005 г. - 4,82 % [3].

Сочетание в севообороте разных систем обработки почвы создавало наиболее благоприятные условия синтеза гумусовых веществ.

В исследованиях Л.Н. Александровой [4] установлено, что наиболее благоприятные условия гумификации и закрепления новообразованных гумусовых веществ в почве создаются при чередовании оптимальных условий увлажнения с недостатком влаги. При этом интенсивная деятельность микроорганизмов сменяется их депрессией, притормаживаются процессы минерализации и новообразованные гумусовые соединения закрепляются в почве. В силу разного влияния разных систем обработки на водно-воздушный режимы почвы, такие условия в большей степени возможны при их сочетании в севообороте. Более того, при этом происходят качественные изменения в составе гумуса: в почве при применении ежегодной отвальной обработки почвы возростала подвижность органического вещества и составляла 11,6 % от общего содержания гумуса, тогда как по плоскорезной системе — 8,2 %. Одновременно при постоянной плоскорезной обработке увеличивалась сумма фульвокислот (в основном, связанной с кальцием) и была выше на 3,4 %, чем по отвальной системе обработки почвы. При сочетании в севообороте разных систем обработки почвы в составе гумуса увеличивалось отношение гуминовых и фульвокислот. Заканчивая обсуждение результатов изучения влияния обработки почвы на ее гумусное состояние, следует отметить, что преимущество комбинированной системы обработки и в том, что в почву при этом поступает большее количество органического вещества.

В восполнении содержания и запасов гумуса в почве большое значение имеет использование соломы в качестве органического удобрения, что доказано в целом ряде работ. Расчеты Г.В. Колсанова [5] показали, что применение всей соломы зерновых культур в качестве удобрения на 25 % сократит дефицит органического вещества для восстановления гумуса в почвах по стране.

Ниже приведенные данные наглядно демонстрируют сказанное (таблица): при внесении в почву соломы озимой пшеницы количества новообразованного гумуса из соломы, пожнивных и корневых остатков увеличилось по отношению к контролю на 0,99 т/га (в 2,5 раз).

Влияние соломы на величину образования гумуса при внесении в почву под посевы озимой пшеницы, т/га [2]

Показатель	Вариант		Коэффициент гумификации	Новообразование гумуса	
	контроль (без удобрений)	солома как удобрение		контроль	солома
Урожайность:	2,64	2,86			
зерна					
соломы	3,93	4,27			
Поступает в почву:	-	4,27	0,22	-	0,94
- солома	1,11	1,18	0,22	0,24	0,26
- пожнивные остатки	2,48	2,64	0,17	0,42	0,45
- корневая масса					
- итого	3,59	8,09		0,66	1,65

Значительным резервом сохранения содержания и запасов гумуса в почве является максимальный возврат в нее свежего органического вещества в виде сидеральной массы. Еще в 1962 году Д.Н. Прянишников [6] подчеркивал, что «... зеленое удобрение должно стать весьма мощным средством поднятия урожаев и плодородия почв». В многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных авторов доказано, что заделка в почву сидеральных культур существенно влияет на воспроизводство и сохранение запасов гумуса в почве [7,8,9]. По нашим данным, применение в качестве зеленого удобрения викоовсяной смеси при возделывании озимой пшеницы в пятипольном севообороте (пар сидеральный — озимая пшеница —

просо — яровая пшеница — ячмень) способствовало сохранению содержания гумуса на исходном уровне и появлению выраженной тенденции его повышения (на 0,08 % к концу ротации севооборота). При заделке в почву совместно соломы предшественника и сидеральной массы содержание гумуса в пахотном слое почвы (чернозем типичный среднесуглинистый) за ротацию севооборота (5 лет) увеличилась на 0,23 %. Последнее доказывает целесообразность совместного применения сидератов и соломы зерновых культур. На фоне минеральных удобрений за эти годы произошло снижение содержания гумуса на 0,05 %. Наиболее существенным снижением содержания гумуса принято считать потерю его на 15 % от исходного [10]. Если исходить из этой предпосылки, через 65 лет удаление с полей соломы возделываемых культур может привести к снижению содержания гумуса в почвах до критического уровня.

Необходимо также отметить роль многолетних трав в биологизации земледелия, в том числе воспроизводства и сохранения органического вещества и, в целом, плодородия почвы. По нашим данным, трехлетние посеы люцерны с урожайностью 35,0-40,0 т/га после себя оставляют в пересчете на сухое вещество до 12,0-13,5 тонн пожнивно-корневых остатков. В почву при этом возвращается 220-250 кг/га азота и запасы его в почве пополняются ежегодно на 125-130 кг/га.

Таким образом, основными приемами восстановления и сохранения органического вещества в почвах, а следовательно, их плодородия, являются максимальное накопление биогенных ресурсов в севооборотах и создание условий их в трансформации в направлении, обеспечивающих максимальную продуктивность агробиоценозов при сохранении баланса вещественно-энергетических потоков.

Библиографический список:

1. Добровольский, Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин — М.: Изд-во МГУ, 2012. — 412 с.
2. Семенова, Н.В. Агроэкологическая оценка гумусного состояния черноземов Среднего Поволжья / Н.В. Семенова // Дисс. на соис. уч. степени кандидата с. - х. наук: 06.01.01 — общее земледелие, 06.01.04 — агрохимия. — Ульяновск. 2004 — 153 с.
3. Куликова, А.Х. Агроэкологическая оценка плодородия почв Среднего Поволжья и концепция его воспроизводства / А.Х. Куликова, А.В. Карпов, И.А. Вандышев, В.И. Тигин — Ульяновск, 2007. — 171 с.
4. Александрова, Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л.Н. Александрова — Л.: Наука, 1980. 286 с.
5. Колсанов, Г.В. Влияние почвенно-климатических условий Ульяновской области на производство сильного пшеничного зерна / Г.В. Колсанов // Межрег. научн.- прак. конф. - Ульяновск, 2000 — С. 16-18.
6. Прянишников, Д.Н. Об удобрении полей в севооборотах / Д.Н. Пряшников // Избранные статьи. — М.: 1962. — С. 75-77.
7. Дедов, А.В. Воспроизводство плодородия черноземов в севообороте / А.В. Дедов, Н.Н. Придворев, Л.П. Кузнецова // Земледелие. 2003. — № 4. — С. 5-7.
8. Gondek, K. Skład frakcyjny prochnicy czarnoziemiu zdegradowanego w zależności od gatunku przynoszonych roślin poplonowych / K. Gondek, T. Zajac // Acta agaria sicvestria. Ser. Agraria. - Krakov, 2004. - Vol. 41. - P. 3-12.
9. Лошаков, В.Г. Зеленое удобрение в земледелии России / В.Г. Лошаков. — М.: Изд-во ВНИИА, 2015. — 300 с.
10. Черкасов, Е.А. К вопросу применения критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного

назначения / Е.А. Черкасов, Б.К. Саматов, А.Х. Куликова // Агрехимический вестник. 2015. — №3. — С. 15-18.

SOIL ORGANIC MATTER AND ITS REPRODUCTION

Kulikova A. Kh.

Keywords: *soil organic matter, humus, crop rotation, tillage, fertilizer.*

The paper considers the role of organic matter in soils and agrotechnical methods of its recovery.