

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОЦЕССЫ ГУМУСООБРАЗОВАНИЯ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ СОЛОМЫ В ПОЧВЕ

О.И. Наими, канд. биол. наук, старший научный сотрудник
Федеральный Ростовский аграрный научный центр
(Россия, п. Рассвет)

***Аннотация.** В полевом и лабораторном опытах изучались процессы гумусообразования при разложении соломы в черноземе обыкновенном. Показано, что обработка соломы гуминовыми препаратами ускоряет процессы ее минерализации и гумификации в почве. Максимальная интенсивность процессов гумусообразования отмечается в первые 5-7 месяцев, о чем говорит увеличение содержания подвижного гумуса и снижение отношения $C_{гк} : C_{фк}$.*

***Ключевые слова:** плодородие почв, солома, чернозем обыкновенный, гуминовые препараты, гумус, процессы гумификации.*

Использование соломы в качестве удобрения, а именно – заделка в почву без удаления с поля, – позволяет одновременно решить проблемы окружающей среды и воспроизводства плодородия почв в агроценозах, весьма актуальные в условиях отрицательного баланса гумуса в земледелии [1]. Масса поступающих в почву растительных остатков в агроценозах гораздо меньше, чем в природных экосистемах и не восполняет потери гумуса вследствие отчуждения с урожаями сельскохозяйственных культур [2]. В связи с этим запашка соломы, остающейся на полях, представляется перспективным агротехническим приемом, направленным на сохранение и накопление гумуса. Однако, несмотря на высокое содержание в соломе органических соединений, являющихся основой для формирования различных гумусовых веществ, основная их часть минерализуется и лишь 10–20% преобразуется в гумус [1, 3], в связи с чем возможности накопления гумуса за счет соломы и других органических удобрений требуют дополнительных исследований.

Объекты и методы исследований. Изучение процессов разложения соломы проводилось в лабораторных и полевых условиях. В лабораторном опыте почву из пахотного слоя смешивали с соломой озимой пшеницы и компостировали в течение 12 месяцев при влажности почвы 60% от ПВ. Схема опыта включала следующие варианты: **1** – контроль – почва + солома; **2** – почва + солома + гуминовый препарат

ВЮ-Дон; **3** – почва + солома + гуминовый препарат ВЮ-Дон-15; **4** – почва + солома + аммиачная селитра (из расчета 10 кг/т). Повторность опыта – трехкратная, гуминовые препараты вносились при закладке опыта. ВЮ-Дон – препарат, полученный щелочной экстракцией из вермикомпоста с общим содержанием гуминовых веществ 2 г/л. ВЮ-Дон-15 – модифицированный препарат, в состав которого введена культура *Clostridium*.

Полевые опыты были заложены на полевом стационаре ФГБНУ ФРАНЦ. Обработка пожнивных остатков гуминовыми препаратами проводилась непосредственно после уборки озимой пшеницы в дозировке 2 л/га. Контролем служила почва без внесения препарата и почва с внесением аммофоса в дозе 100 кг/га. Образцы отбирались в весенний период перед посевом яровой пшеницы.

Результаты исследований. Скорость протекания процессов трансформации соломы по вариантам оценивалась в лабораторном эксперименте по степени разложения целлюлозы, которая за 2 месяца составила на контроле – 39,5%, а на вариантах 2, 3 и 4 соответственно 45,9, 65,9 и 74,2%. Как видим, наибольшие значения целлюлазной активности отмечаются при внесении азота и при обработке гуминовым препаратом ВЮ-Дон-15, превысив контрольный вариант соответственно в 1,9 и 1,7 раза. Внесение азота создает наиболее благоприятные условия для питания микроорганизмов, повышая биологическую

активность почв. В то же время обработка препаратом ВЮ-Дон-15 позволяет достигнуть сопоставимых результатов при меньшей затратности.

Наши исследования показали, что максимальное количество гумусовых соединений образуется в начальный период компостирования соломы (таблица). Наибольшее содержание гумуса наблюдалось

через 7 месяцев с начала опыта в варианте с внесением азота – 3,70%. В этом варианте разница с контролем статистически достоверна на всем протяжении опыта и составляет 0,08-0,11%. В вариантах с гуминовыми препаратами также наблюдается превышение содержания гумуса над контролем, разница статистически достоверна для периода 0-7 месяцев компостирования.

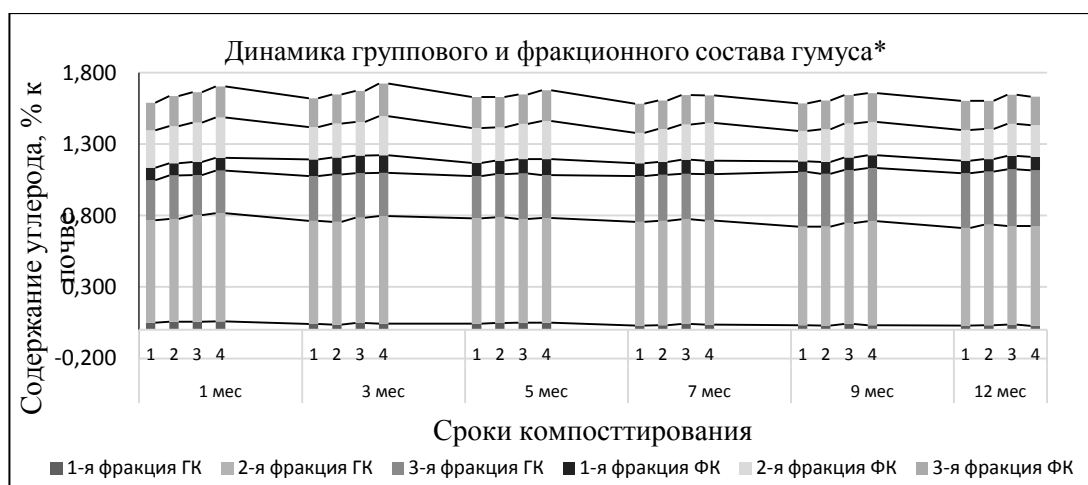
Таблица 1. Содержание гумуса в почве (%) при компостировании соломы

Варианты	Срок компостирования, месяцы						
	0	1	3	5	7	9	12
1(контроль)	3,54	3,56	3,56	3,59	3,62	3,62	3,60
2	3,56	3,58	3,61	3,62	3,64	3,61	3,60
3	3,55	3,58	3,63	3,64	3,63	3,60	3,61
4	3,57	3,65	3,67	3,69	3,70	3,66	3,63

Снижение содержание гумуса по всем вариантам после 7 месяцев компостирования свидетельствует о том, что в почве благодаря возросшей биологической активности, начинают преобладать процессы минерализации, что подтверждается исследованиями и других авторов [3, 4]. При этом содержание гумуса в вариантах 2, 3 и на контроле выравнивается, а на варианте с азотом, несмотря на существенное снижение, остается выше контрольного.

Важную информацию о гумусовом состоянии почв дает групповой и фракционный состав гумуса (рисунок). Наиболее мобильная и молодая 1-я фракция гумино-

вых и фульвокислот является исходным материалом для образования специфических гумусовых веществ, а ее содержание может служить показателем интенсивности протекающих в почве процессов новообразования гумуса. Увеличение содержания этой фракции говорит об активизации процессов гумификации в начальный период компостирования соломы. Наибольшее ее содержание на всем протяжении опыта наблюдалось на вариантах 3 и 4. После 7 месяцев компостирования происходит снижение интенсивности процессов гумусообразования.



*1, 2, 3, 4 – варианты опыта

Рисунок 1. Динамика группового и фракционного состава гумуса чернозема обыкновенного при заправке соломы (% к почве)

Отношение Сгк : Сфк также является индикатором интенсивности процессов гумусообразования: его высокие значения говорят о формировании гуматного гумуса и наиболее «зрелых» гуминовых кислот, а его снижение – о новообразовании «молодых» гумусовых соединений [3, 4]. Сдвиг в сторону увеличения фульватности в первой половине опыта, когда отношение Сгк:Сфк колебалось от 2,10 до 2,32 в различных вариантах, также свидетельствует об интенсификации процессов новообразования гумуса. К концу опыта отношение Сгк:Сфк постепенно увеличивается и достигает значений 2,47-2,52. Замедление разложения связано с уменьшением легкодоступных источников питания и накоплением труднорастворимых веществ [3]. Наибольшие значения соотношения Сгк:Сфк по всем срокам отбора наблюдались в контрольном варианте, а наименьшие – в вариантах 3 и 4.

Обработка растительных остатков гуминовыми препаратами ВЮ-Дон и ВЮ-Дон-15 для очистки полей от стерни и соломы и включения их в процессы гумификации показала свою эффективность и в полевых условиях. При внесении азотных удобрений отмечается увеличение скорости разложения пожнивных остатков, количество которых в пахотном слое снизилось в 1,35-1,4 раза по сравнению с контролем без удобрений. Применение гуми-

новых препаратов усилило действие азотных удобрений, еще раз подтверждая положительное влияние гуматов на развитие почвенной микрофлоры. При этом на варианте с обработкой гуминовым препаратом ВЮ-Дон-15, содержащим культуру *Clostridium*, количество неразложившихся растительных остатков было в 1,2 раза меньше, чем при обработке немодифицированным гуминовым препаратом.

Применение гуминовых препаратов оказало влияние и на содержание органического вещества в пахотном слое: если к началу сева яровой пшеницы количество гумуса в контрольных вариантах снизилось на 0,08-0,15% вследствие процессов окисления в условиях низких температур и повышенной влажности, то уровень гумуса в почве, обработанной гуминовыми препаратами, практически не изменился и оказался максимальным среди всех вариантов.

Заключение. В полевом и лабораторном опытах установлено, что применение гуминовых препаратов ускоряет процессы разложения и гумификации соломы и пожнивных остатков в почве, повышает ее биологическую активность, увеличивает содержание и подвижность гумусовых веществ. Максимальная интенсивность процессов гумусообразования отмечалась в первые 5-7 месяцев после заделки соломы в почву.

Библиографический список

1. Кольбе Г., Штумпе Г. Солома как удобрение. М.: Колос, 1972. 88 с.
2. Наими О.И. Гумусное состояние и биологическая активность чернозёмов обыкновенных (североприазовских) при длительном сельскохозяйственном использовании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. №3 (53). С. 161-164.
3. Гришина Л. А., Котчик Г. Н., Макаров М. И. Трансформация органического вещества почвы. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 88 с.
4. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 272 с.

**THE HUMIN PREPARATIONS INFLUENCE ON HUMUS FORMATION PROCESSES
AT STRAW DECOMPOSITION IN THE SOIL**

O.I. Naimi, *candidate of biological sciences, senior researcher*
Federal Rostov agricultural research center
(Russia, Rassvet)

***Abstract.** The humus formation processes at the decomposition of straw in ordinary chernozem were studied in the field and laboratory experiments. It is shown that the treatment of straw with humic preparations accelerates the processes of its mineralization and humification in the soil. The maximum intensity of the processes is noted at the first 5-7 months of experiment, as evidenced by increase in the content of mobile humus and decrease of the Cha: Cfa ratio.*

***Keywords:** soil fertility, straw, ordinary chernozem, humic preparations, humus, humification.*