

Суммарные влагозапасы в снеге по элементам ландшафта
(в среднем за 1991-1996 гг.)

Элементы ландшафта	Площадь, га	Суммарные влагозапасы в снеге		% от общих влагозапасов
		мм/га	тыс. м ³	
Пашня	2400,0	285,8	2059,2	66,6
Лесные полосы, колки	224,0	168,1	376,4	12,2
Луга, пастбища	425,6	88,9	378,3	12,2
Овражно-балочная сеть	70,4	261,4	184,0	6,0
Прочие земли	80,0	115,2	92,2	3,0
Итого	3200		3090,1	100

Таблица 3

Влияние зяблевой обработки почвы на весенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (в среднем за 1996-2000 гг.)

Прием обработки	Запасы влаги, мм
Плоскорезная на 25-27 см	130
Без обработки	78

Кроме того, большинство почв исследуемой территории имеет низкую и среднюю водопроницаемость, которая не обеспечивает достаточного впитывания воды в период снеготаяния.

Весенние запасы продуктивной влаги в почве в зависимости от величины снегозапасов, приема осенней обработки почвы и рельефа местности варьировали. Наблюдения показывают, что зяблевая обработка почвы способствует лучшему усвоению осенне-зимних осадков (табл. 3).

Заключение

Таким образом, в условиях изучаемого агроландшафта со сложным рельефом, где 75% площади занято пашней, складывались не вполне благоприятные условия для распределения снежного покрова. Перенос снега с территории ландшафта

значителен. Так, на открытых полях влагозапасы составляли 20-66% от суммы выпавших твердых осадков; в колках, лесополосах, оврагах и балках они в 1,5-2,0 раза превышали эту величину.

Пашня на 1% своей площади накапливала 0,89% снегозапасов территории ландшафта. Балки, овраги, колки, лесополосы на 1% занимаемой площади аккумулировали около 2,0% общих снегозапасов. Неравномерность распределения снега снижает продуктивность использования зимних осадков, вызывает сток талых вод.

Библиографический список

1. Серых Г.И. Формирование снежного покрова на сложных по рельефу водосборах / Г.И. Серых // Почвоохранное земледелие на склонах. – Новосибирск, 1983. – С. 96-103.
2. Черепанов М.Е. Снегозадержание в почвозащитном земледелии Западной Сибири / М.Е. Черепанов. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 160 с.
3. Лопырев М.И. Агроландшафт и формирование ландшафтных систем земледелия / М.И. Лопырев, С.А. Орбинский // Доклады РАСХН. – М., 1993. – № 4. – С. 25-33.



УДК 631.44.41/45

В.С. Сергеев

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, растительные остатки, гумус,

азот, продуцирование CO₂ почвой, ферменты.

Введение

Земледелие большинства хозяйств различных форм собственности из-за ограниченности материальных и технических средств, минеральных и органических удобрений базируется на почвенных запасах питательных веществ. Нехватка навоза, большие затраты на его внесение заставляют изыскивать альтернативные источники пополнения почвы органическим веществом.

Наиболее доступным, экологически чистым и дешевым источником органического вещества в сельском хозяйстве являются растительные остатки – солома и зеленые удобрения (сидераты) [1, 2].

Объекты и методы

Влияние растительных остатков на основные составляющие плодородия чернозема выщелоченного изучались в модельных лабораторных опытах. Почву (1 кг), просеянную через сито с отверстиями 3 мм, смешивали с измельченными растительными остатками и компостировали в течение 450 дней при влажности 60% от ПВ на двух уровнях температуры – 30 и 20°C. Варианты удобрений в опыте: 1) контроль (б/у); 2) пшеничная солома (из расчета 4,5 т/га сухой массы); 3) гороховая солома (4,5 т/га); 4) люцерновое сено (4 т/га); 5) навоз (10 т/га); 6) пшеничная солома с добавлением мочевины (45 кг азота мочевины на 4,5 т соломы).

Исходная почва – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый со следующими агрохимическими показателями: содержание общего гумуса – 9,26%, общего азота – 4127 мг/кг, рН солевой – 5,9,

сумма обменных оснований – 44 мг-экв. на 100 г почвы, выделение CO₂ из почвы – 16,3 мг/кг почвы за 24 ч, активность уреазы – 0,33 NH₃ на 1 г почвы за 24 ч, активность дегидрогеназы – 0,13 мг ТФФ на 1 г почвы за 24 ч.

Результаты и их обсуждение

Исследователи указывают на многообразие воздействия соломы и зеленых удобрений на почвенные процессы [3-6].

Опыты показывают, что по истечении 450 дней компостирования под влиянием растительных остатков повышается содержание гумуса и азота: при температуре 30°C – на 0,23-0,40% и 197-372 мг/кг, а при 20°C – на 0,33-0,54% и 246-413 мг/кг почвы (табл.). Снижение температуры до 20°C при оптимальной влажности затормаживает мобилизацию вновь образованных гумусовых веществ и продуктов разложения растительных остатков, о чем свидетельствуют и более высокие показатели накопления гумуса и азота. Напротив, увеличение температуры до 30°C хотя и усиливает процессы гумификации растительных остатков, но в то же время при высокой температуре образующиеся гумусовые вещества подвергаются и более сильному разложению со стороны микроорганизмов. Подтверждение этому и высокая интенсивность разложения растительных остатков при этой температуре, учитываемая по выделению CO₂ из почвы (рис. 1). Как известно, при увеличении температуры происходит воздействие ее на само органическое вещество почвы, делая его более податливым микробиологическому разложению [6].

Таблица

Изменение содержания гумуса и азота в черноземе выщелоченном под влиянием растительных остатков (период инкубации 450 дней)

Вариант	Гумус, %		Азот, мг/кг	
	30°C	20°C	30°C	20°C
Исходная почва	9,26		4127	
Контроль (без удобрений)	9,20	9,23	4195	4219
Почва + солома пшеничная, 4,5 т/га	9,44	9,57	4476	4553
Почва + солома гороховая, 4,5 т/га	9,43	9,60	4392	4497
Почва + сено люцерновое, 4,0 т/га	9,57	9,64	4528	4572
Почва + навоз, 10 т/га	9,50	9,56	4426	4465
Почва + солома пшеничная + N45 (45 кг азота мочевины на 4,5 т соломы)	9,60	9,77	4567	4632

внесение в почву данного элемента, благодаря повышению темпов развития микроорганизмов и усилению активности ферментов. Значительное увеличение содержания гумуса и азота также отмечено и на вариантах с внесением в почву растительных остатков бобовых культур (солома гороховая, сено люцерновое). Их остатки содержат много азота и при распаде обогащают этим элементом органическое вещество почвы. Наименьшее накопление гумуса и азота наблюдалось при компостировании почвы с навозом, а снижение его происходило на варианте без внесения органических удобрений. Видимо, благоприятная аэрация при оптимальной влажности в последнем вызвало энергичное размножение микроорганизмов и, как следствие этого, усиленную минерализацию почвенного органического вещества (особенно при температуре 30°C).

В первые месяцы инкубации почвы с растительными остатками происходит усиленное продуцирование CO₂ почвой (рис. 1). После начальных стадий энергичного распада органических остатков наступает замедление, вызванное расходом легкодоступных источников питания (сахара, белковые вещества) и накоплением труднорастворимых соединений.

Максимальное продуцирование CO₂ почвой наблюдалось в варианте с внесением в почву пшеничной соломы в присутствии минерального азота. В данном случае минеральный азот интенсивно используется микроорганизмами для синтеза белковых веществ их клеток, а в процессе дальнейшей гумификации – для формирования новообразованных гумусовых веществ. Снижение интенсивности дыхания при инкубации почвы только с пшеничной соломой объясняется незначительным содержанием водорастворимых веществ и азота.

Растительные остатки гороха и люцерны, богатые азотом, разлагались быстрее, чем бедные ими. Степень минерализации их органического вещества обуславливается биохимическим составом растительных тканей, а также содержанием устойчивых к микробному разрушению органических веществ (пентозоны, лигнин). Вот почему двудольные растения разлагаются легче однодольных.

Результаты наших исследований также свидетельствуют о значительном увеличении интенсивности процессов разложения растительных остатков при повышении температуры до 30°C, причем разница в

величине минерализации при разных температурах особенно резко выражена в начальный период разложения. В дальнейшем скорость разложения в равные отрезки времени становится одинаковой при обоих температурных режимах.

Инкубация чернозема выщелоченного в оптимальных гидротермических условиях с добавлением растительных остатков способствовала увеличению их ферментативной активности (рис. 2, 3). Возрастание биогенности почвы при оптимальных условиях главным образом связано с растущим пулом микроорганизмов и ферментативных систем. Также вероятно и активизация иммобилизованных ранее ферментов при наличии дополнительного субстрата для их действия, т.е. проявление «субстратного эффекта». В целом следует отметить, что в условиях моделирования почвы с растительными остатками снижения температуры до 20°C повлекло за собой заметное повышение уреазной и дегидрогеназной активности, чем при температуре 30°C.

Подробный анализ позволил раскрыть также и некоторые особенности ферментативной активности по отношению к внесенным органическим удобрениям. Обогащение почвы растительными остатками позволило увеличить активность уреазы и дегидрогеназы в начальный период инкубации, как при температуре 30, так и 20°C. Внесение в почву соломы пшеничной без добавления азота способствовало к существенному увеличению активности ферментов. К примеру, уреазная активность в этом варианте к концу компостирования составила в зависимости от температуры от 133 до 205%, дегидрогеназная активность – от 160 до 193% от уровня активности на контрольном варианте. Наиболее оптимальные условия для функционирования ферментных систем складывались на вариантах с внесением гороховой соломы, навоза, пшеничной соломы с добавлением азота мочевины. По сравнению с контролем уреазная и дегидрогеназная активность в этих вариантах возросла в 1,5 и более раза. В варианте с добавлением растительных остатков люцерны уреазная активность варьировала в одинаковых пределах с другими вариантами, имея более высокие значения, чем на контроле. Наименьшая активность ферментов наблюдалась при инкубации почвы без внесения органических удобрений.

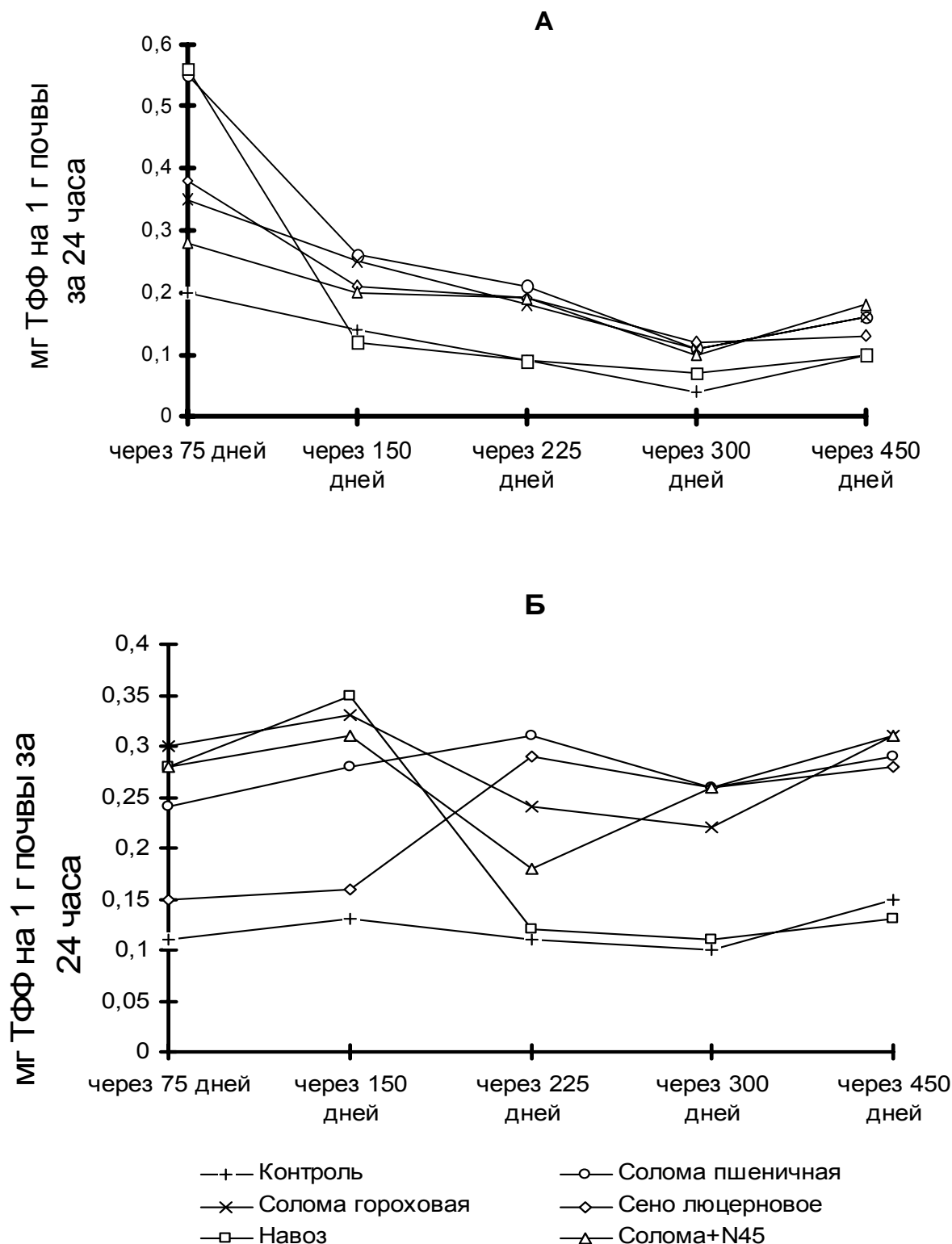


Рис. 3. Динамика изменения дегидрогеназной активности в модельных опытах (А – 30°С, Б – 20°С)

Выводы

1. Различное влияние органических удобрений на содержание органического вещества в почве объясняется составом самих растительных остатков и характером влияния их на почвенные процессы. Интенсивность их трансформации зависит

от общего уровня биохимической активности почвы.

2. Снижение температуры до 20°С затормаживает мобилизацию вновь образованных гумусовых веществ и продуктов разложения растительных остатков.

3. Эффективность воздействия более бедных азотом углеродсодержащих ве-

ществ возрастает при внесении дополнительного источника азота азотных удобрений.

Библиографический список

1. Хабиров И.К. Влияние органических удобрений на плодородие серых лесных почв Башкирии / И.К. Хабиров, Ф.Х. Хазиев, Ф.Я. Багаутдинов // Почвоведение. – 1995. – № 4. – С. 465-471.
 2. Чуюн Н.А. Влияние внесения навоза и растительных остатков на плодородие чернозема и продуктивность зернопропашного севооборота в условиях лесостепи ЦЧЗ / Н.А. Чуюн, Н.П. Масютенко, Р.Ф. Еремина // Агрехимия. – 2008. – № 9. – С. 29-36.
 3. Мукатанов А.Х. Состав гумуса почв Предуралья Башкирии и его изменение под влиянием органических добавок / А.Х. Мукатанов, Ф.Я. Багаутдинов // Агрехимия. – 1982. – № 2. – С. 80-87.

4. Нурмухаметов Н.М. Биологические пути повышения эффективного плодородия почв / Н.М. Нурмухаметов. – Уфа: БГАУ, 2001. – С. 110-148.

5. Hammouda G.H. The decomposition, humification and fate of nitrogen during the composting of some plant residues / G.H. Hammouda, W.A. Adams // Compost: Prod., Qual. and Use. Proc. Symp. – London, N.Y.: Udine, 1987. – P. 245-253.

6. Jenkinson D.S. Studies on the decomposition of plant material in soil. Partial sterilization of soil and soil biomass / D.S. Jenkinson // Soil. Sci. – 1966. – Vol. 17. – № 2. – P. 280-302.

6. Jenkinson D.S. Studies on the decomposition of plant material in soil. Partial sterilization of soil and soil biomass / D.S. Jenkinson // Soil. Sci. – 1966. – Vol. 17. – No. 2. – P. 280-302.



УДК 631.416.2:631.416.4:633.1

**О.И. Просяникова,
Т.П. Клевлина,
Т.В. Сладкова**

**КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ
В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: почва, ячмень, мониторинг, тяжёлые металлы, коэффициент биологического поглощения, растительная продукция, качество.

В Кемеровской области яровой ячмень занимает 117-145 тыс. га, или 11-13% от

всей площади посева [1]. Ячмень является основной зернофуражной культурой, на кормовые цели используют до 70% его валового сбора.

Зерно ярового ячменя широко используют для продовольственных, кормовых и технических целей, в том числе в пивова-