

STRAW AS A FACTOR OF SOIL FERTILITY INCREASING

Naimi O.I.,

Federal Rostov Agrarian Scientific Center

Abstract. It was studied the dynamics of the transformation of the winter wheat straw organic matter in ordinary chernozem in field and laboratory experiments, and the effect of humic preparation BIO-Don and nitrogen fertilizer on these processes. The stimulating effect of compensating dose of mineral nitrogen and a humic preparation on the rate of straw decomposition has been established in both field and laboratory experiments. The processes of humification reach a maximum after 5 months of composting straw with soil, then the processes of mineralization begin to prevail. So, the main accumulation of humus occurs at the initial stages of composting straw with soil. An increased content of mobile humus was observed throughout the experiment in variants with a humic preparation and with nitrogen fertilizer compared to the control. An increase in the proportion of mobile humus and fulvic acids in the fractional group composition indicates an active formation of humic substances. The use of the humic preparation BIO-Don has a positive effect on the accumulation of mineral forms of nitrogen in the soil and provides a more efficient use of winter wheat straw to optimize the fertility of arable chernozems.

Keywords: ordinary chernozem, straw, organic fertilizer, soil fertility, humus, nutrients.

СОЛОМА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Наими О.И.,

ФГБНУ Федеральный Ростовский аграрный научный центр

Аннотация. В полевом и лабораторном экспериментах изучали динамику процессов трансформации органического вещества соломы озимой пшеницы в черноземе обыкновенном и влияние на них обработки гуминовым препаратом ВЮ-Дон и внесения азотного удобрения. Установлено стимулирующее влияние компенсирующей дозы минерального азота и гуминового препарата на скорость разложения соломы как в полевом, так и в лабораторном опыте. Через 5 месяцев компостирования соломы с почвой процессы гумификации достигают максимума, после чего начинают преобладать процессы минерализации, в связи с чем основное накопление гумуса происходит на начальных этапах компостирования соломы с почвой. По сравнению с контролем в вариантах с гуминовым препаратом и с азотным удобрением наблюдалось повышенное содержание подвижного гумуса на всем протяжении опыта. Увеличение доли подвижного гумуса и фульвокислот во фракционно-групповом составе свидетельствует об активном новообразовании гумусовых веществ. Применение гуминового препарата ВЮ-Дон оказывает положительное влияние на накопление минеральных форм азота в почве и обеспечивает более эффективное использование соломы озимой пшеницы для оптимизации плодородия пахотных черноземов.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, солома, органическое удобрение, плодородие почвы, гумус, питательные элементы.

Плодородие рассматривается как способность почвы обеспечивать растения питанием и условиями для их нормального роста и развития и зависит от множества факторов: содержания и состава гумуса, содержания питательных элементов (азота, фосфора, калия), водно-воздушного режима, физических и химических свойств почвы (засоленность, гранулометрический состав, структура, плотность сложения и др.). Уровень плодородия почвы в значительной степени определяет возможность получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, поэтому проблема его воспроизводства в агроценозах была и остается актуальной.

Важнейшим показателем плодородия является содержание в почве органического вещества. Знание о свойствах и составе гумуса дает представление о направленности почвообразовательных процессов. Неоднократно отмечалось, что в почвы агроценозов поступает значительно меньше растительных остатков, чем в почвы естественных экосистем, а, следовательно, потери гумуса и питательных элементов вследствие отчуждения их с урожаем не восполняются [1, 2, 5]. В связи с этим сохранение и поддержание плодородия почв при их сельскохозяйственном использовании возможно только при внесении большого количества удобрений, как минеральных, так и органических.

В качестве органического удобрения весьма перспективным представляется использование соломы. При запуске одной тонны соломы в почву поступает 13 кг калия, 8,5 кг азота, 3,8 кг фосфора, 4,2 кг кальция, 0,7 кг магния и ряд микроэлементов – бор, железо, марганец, молибден, медь [3]. Солома содержит более 80% органических соединений, которые при поступлении в почву подвергаются процессам трансформации и являются источником формирования различных фракций гумусовых веществ. Однако, большая часть соломы минерализуется до конечных продуктов (CO_2 и H_2O) и только 10-20% от ее массы преобразуется в гумус и накапливается в виде устойчивых гумусовых соединений почвы. Следует также отметить, что широкое соотношение углерода к азоту входящих в состав соломы органических соединений является причиной низкой скорости разложения соломы и дефицита минерального азота в почве [1, 2, 4, 6]. В связи с этим вопросы, связанные с применением соломы в качестве удобрения, скоростью ее разложения в почве и ее влияние на почвенное плодородие, требуют дальнейшего изучения.

Материалы и методы исследования. Полевые и лабораторные опыты по изучению процессов разложения соломы в черноземе обыкновенном проводились на экспериментальных полях ФГБНУ ФРАНЦ в 2015-2017 гг. В полевом опыте после уборки озимой пшеницы проводили обработку пожнивных остатков гуминовым препаратом ВЮ-Дон, полученным из вермикомпоста. Доза препарата составляла 2 л/га. Контроль – почва без внесения препарата и почва с внесением аммофоса в дозе 100 кг/га. Образцы почвы отбирали до заделки соломы и в весенний период перед посевом яровой пшеницы.

Схема лабораторного опыта включала три варианта (табл. 1). Гуминовый препарат вносили однократно при закладке опыта. Почвенные пробы отбирали через 1, 5, и 9 месяцев компостирования почвы с соломой.

Таблица 1 – Схема лабораторного опыта.

№ варианта	Характеристика
1	почва + солома (контроль)
2	почва + солома + аммиачная селитра (из расчета 10 кг/т)
3	почва + солома + гуминовый препарат ВЮ-Дон

Агрохимические показатели почвы определяли следующими методами: содержание обменного аммония – методом ЦИНАО, нитратов – потенциометрическим методом, гумус – по методу И.В. Тюрина. Групповой и фракционный состав гумуса определяли по методу Тюрина в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой [9].

Результаты и обсуждение. Результаты модельного опыта показали, что наиболее интенсивное разложение соломы происходит в начальный период ее компостирования с почвой. Именно в этот период идет активная трансформация органических компонентов соломы и образование гумусовых веществ. Этот процесс замедляется с уменьшением количества легкоразлагаемых соединений и с накоплением трудно разлагаемых веществ – целлюлозы и лигнина [2, 6, 7].

Исходное содержание гумуса в почве при закладке модельного опыта колебалось в пределах 3,54-3,57 %. Максимальное количество гумуса было обнаружено через пять месяцев компостирования соломы с почвой. На контроле оно составило 3,59%, в варианте с азотом – 3,69 %, а в варианте с гуминовым препаратом – 3,62 %. Через 9 месяцев содержание гумуса уменьшается по всем вариантам, что свидетельствует о преобладании процессов минерализации из-за роста биологической активности. При этом содержание гумуса на контро-

ле и в варианте 3 выравнивается, а на варианте с внесением азота, несмотря на некоторое снижение, остается выше контрольного.

Групповой и фракционный состав гумуса дает нам важную информацию как о гумусовом состоянии почв, так и о процессах его трансформации (табл. 2).

Таблица 2. Групповой и фракционный состав гумуса чернозема обыкновенного в процессе компостирования с соломой (% к $C_{общ}$).

Вариант	$C_{общ}$, %	Гуминовые кислоты			Фульвокислоты			Сгк/ Сфк
		1	2	3	1	2	3	
исходная почва	2,05	1,94	34,56	11,41	3,88	7,52	8,88	2,36
Через 1 месяц компостирования								
1	2,06	2,43	34,81	11,17	4,22	8,54	9,37	2,19
2	2,12	2,83	35,71	11,18	4,25	9,10	10,24	2,11
3	2,08	2,74	34,62	11,83	4,18	8,32	10,10	2,18
Через 5 месяцев компостирования								
1	2,08	2,07	35,43	12,16	4,47	7,21	9,76	2,32
2	2,14	2,34	34,25	11,68	5,28	7,20	9,95	2,15
3	2,10	2,24	35,24	12,19	4,43	7,00	10,14	2,30
Через 9 месяцев компостирования								
1	2,10	1,57	32,86	16,67	3,48	7,14	9,38	2,55
2	2,12	1,56	34,29	16,03	4,25	6,75	9,43	2,54
3	2,09	1,44	33,16	16,27	3,97	6,89	9,71	2,47

1-я фракция гуминовых кислот, извлекаемая непосредственной 0,1н NaOH-вытяжкой, представляют собой наиболее молодую и мобильную фракцию гумуса и является исходным материалом для образования специфических гумусовых веществ. Содержание этой фракции – показатель интенсивности протекающих в почве процессов новообразования гумуса. Данные показывают, что в течение первых 5 месяцев компостирования соломы с почвой процессы гумификации наиболее активны, о чем свидетельствует увеличение содержания 1-й фракции гуминовых и фульвокислот. После 9 месяцев компостирования количество гуминовых и фульвокислот 1-й фракции снижается, что говорит о снижении интенсивности новообразования гумусовых веществ.

Отношение Сгк:Сфк также может служить индикатором интенсивности гумусообразования: его высокие значения свидетельствуют о формировании наиболее «зрелых» гуминовых кислот, а его снижение – о новообразовании «молодых» гумусовых соединений [9, 10]. Сдвиг в сторону увеличения фульватности в первой половине опыта, когда отношение Сгк:Сфк колебалось от 2,11 до 2,32 в различных вариантах, также свидетельствует о более интенсивном протекании процессов новообразования гумусовых веществ. К концу опыта процессы разложения соломы замедляются и отношение Сгк:Сфк постепенно увеличивается.

Обработка соломы гуминовым препаратом ВЮ-Дон 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 гуминового препарата усилило действие азотных удобрений, что подтверждает положительное влияние гуматов на развитие почвенных микрофлоры. Применение гуминовых препаратов оказало влияние и на содержание органического вещества в пахотном слое: весной количество гумуса в контрольных вариантах снизилось на 0,08-0,15% вследствие процессов окисления в условиях повышенной влажности и низких температур, а в почве, обработанной ВЮ-Доном, уровень гумуса практически не изменился и был максимальным среди всех вариантов [7, 8].

Важным показателем плодородия является содержание доступного азота в почве (табл. 3).

Таблица 3. Содержание нитратного и аммонийного азота (мг/кг) в черноземе обыкновенном при компостировании с соломой

Варианты	N - NO ₃				N - NH ₄			
	Время компостирования, месяцы							
	0	1	5	9	0	1	5	9
1	2,1	2,2	16,3	35,4	20,1	21,2	34,9	17,5
2	2,4	2,8	28,1	61,1	20,3	23,6	37,6	18,8
3	2,2	2,4	15,2	56,6	19,8	22,6	34,0	17,2

На начальных этапах опыта содержание обменного аммония постоянно растет по всем вариантам, что объясняется активным процессом минерализации соломы, однако к концу опыта его количество в почве снижается. Это связано с иммобилизацией азота микроорганизмами, разлагающими солому и переходом части аммонийного азота в нитратный. В условиях лабораторного опыта отсутствуют внешние факторы, влияющие на миграцию азота, поэтому приходной статьей в его балансе является азот, поступающий из минерализующейся соломы, а расходной – его потребление почвенными микроорганизмами. По содержанию аммонийного азота вариант с внесением азота превосходит все варианты на протяжении всего эксперимента. Содержание обменного аммония при обработке гуминовым препаратом сопоставимо с его количеством в контрольном варианте.

Разница в содержании нитратного азота по всем вариантам в начале эксперимента была незначительной, однако во второй половине срока компостирования содержание нитратов в почве в вариантах с гуминовыми препаратами и минеральным азотом уже существенно превышало контроль.

Выводы. Таким образом, результаты полевых и модельных опытов показали, что внесение азотного удобрения и обработка гуминовым препаратом ускоряют процессы разложения и гумификации соломы озимой пшеницы в черноземе обыкновенном. Увеличение подвижного гумуса и снижение величины отношения Сгк/Сфк свидетельствует о протекании процессов новообразования гумусовых веществ, которые достигают максимума через пять месяцев компостирования соломы с почвой. Зафиксировано накопление преимущественно нитратного азота при разложении соломы в черноземе. Применение гуминового препарата ВЮ-Дон для регулирования разложения и гумификации соломы позволит в перспективе обеспечить условия более эффективного использования соломы зерновых культур для оптимизации плодородия почв агроценозов.

Библиографический список

1. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Александрова Л.Н. – Л.: Наука, 1980. – 288 с.
2. Гришина Л. А. Трансформация органического вещества почвы / Гришина Л. А., Копчик Г. Н., Макаров М. И. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 88 с.
3. Кольбе Г. Солома как удобрение / Кольбе Г., Штумпе Г. – М.: Колос, 1972. – 88 с.
4. Мишустин Е. Н. Использование соломы в качестве удобрения / Мишустин Е. Н. // Почвоведение. – 1971. – № 8. – С. 49–54.
5. Наими О.И. Гумусное состояние и биологическая активность чернозёмов обыкновенных (североприазовских) при длительном сельскохозяйственном использовании / О.И. Наими // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 161–164.
6. Наими О.И. Воспроизводство плодородия чернозема обыкновенного карбонатного при внесении соломы и гуминовых препаратов / Наими О.И., Безуглова О.С., Полюенко Е.А., Куцерубова О.Ю. // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 8. – С. 11–16.

7. Наими О.И. Влияние гуминовых препаратов на процессы гумусообразования при разложении соломы в почве / Наими О.И. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 8. – С. 58–61.

8. Наими О.И. Применение гуминовых препаратов для разложения соломы в почве / Наими О.И. // В книге «Гуминовые вещества в биосфере»: Материалы VII Всероссийской научн. конф. с междунар. участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Д.С. Орлова и III Международной научной школы. – 2018. – С. 129–130.

9. Орлов Д.С. Практикум по химии гумуса / Орлов Д.С., Гришина Л.А. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 272 с.

10. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Орлов Д.С. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 272 с.

PROTECTION OF SEED POTATO FROM WEED

Ivanova I. Yu.,
Konstantinova S. P.

Chuvash Agricultural Research Institute – branch of FARC of North-East,
Opitny, Chuvash Republic

Abstract. The paper presents the results of a field experiment for the study of certain chemical preparations containing the active substance metribuzin, rimsulfuron, on the phytosanitary status of seed potato in 2017-2018. Studies were conducted at the experimental field of research Institute of agriculture of the Chuvash branch of FEDERAL state budgetary FANS North-East on grey forest heavy loam soil. According to the results of the study, it was found that the economic efficiency of the use of means of protecting plants of seed potatoes from weeds is 33 %, which contributes to the increase in yield twice.

Keywords: potato, seed production, crop protection, chemical preparations, weed vegetation.

ЗАЩИТА СЕМЕННЫХ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ ОТ СОРНЯКОВ

Иванова И.Ю., Константинова С.П.

Чувашский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока
п. Опытный, Цивильский район, Чувашская республика

Аннотация. В работе представлены результаты полевого опыта по изучению некоторых химических препаратов, содержащих действующие вещества метрибузин, римсульфурон, на фитосанитарное состояние семенных посадок картофеля в 2017-2018 гг. Исследования проводились на опытном поле Чувашского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока на серо лесных тяжелосуглинистых почвах. По результатам изучения было установлено, что хозяйственная эффективность применения средств защиты растений семенного картофеля от сорной растительности составляет 33 %, которая способствует прибавке урожайности в два раза.

Ключевые слова: картофель, семеноводство, защита посадок, химические препараты, сорная растительность.

В любой агроклиматической зоне России, где возделывают картофель, решающую роль в получении высокого и качественного урожая играет технология возделывания с применением новейших препаратов от вредителей, болезней и сорняков. В то же время использование пестицидов должно быть целесообразным и исходить из прогноза распространения вредных объектов и порога их вредоносности. Специфика семеноводства картофеля обяза-