

Роль запахиваемой соломы в стабилизации гумусового состояния пахотных чернозёмов

А.А. Ахтямова, ассистент,
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

В условиях интенсификации сельского хозяйства аграрии отказываются вносить органические удобрения на поля, удалённые от ферм, по причине убыточности [1]. В результате дефицита поступающих растительных остатков в почву происходит дегумификация и ухудшение всех показателей плодородия. Активное использование минеральных удобрений для получения высоких урожаев только усугубляет сложившуюся ситуацию на фоне дефицита органического вещества. Минеральные удобрения изменяют химический состав соломы и активность целлюлозоразрушающей микрофлоры, тем самым косвенно влияя на процессы трансформации почвенного органического вещества [2]. Использование соломы в качестве органического удобрения в комплексе с минеральными удобрениями может стать наиболее правильным решением в стабилизации гумусового состояния пахотного чернозёма. Запашка соломы позволяет равномерно распределить её по полям, при этом отсутствуют затраты на её заготовку и транспортировку, что снижает себестоимость производимого зерна [3].

Цель исследования – установить влияние запахиваемой соломы на стабилизацию гумусового состояния чернозёма выщелоченного в лесостепной зоне Зауралья.

Материал и методы исследования. Исследование по стабилизации гумусового состояния проводили в модельно-полевом опыте с 1995 г. при кафедре почвоведения и агрохимии ГАУ Северного Зауралья. Почва опытного участка – тяжелосуглинистый выщелоченный чернозём, плотность которого является оптимальной для развития зерновых культур [4, 5].

На стационаре расположен зернопаровой севооборот (горохо-овсяная смесь, яровая пшеница, овёс). Размеры делянок – 4×25 м (100 м²) в

четырёхкратном повторении. Система обработки почвы отвальная.

Исследование предусматривало следующие варианты опыта:

I – контрольный (без удобрений);

II–V – внесение NPK на 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 т/га зерна.

Минеральные удобрения рассчитывали ежегодно методом элементарного баланса и вносили в предпосевную культивацию. На протяжении 22 лет образовавшиеся растительные остатки запахивали на этих же делянках. Учёт массы побочной продукции осуществляли путём отбора снопов.

Почву отбирали с глубины 10, 20, 30 и 40 см с последующим определением содержания гумуса по методике Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91). Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. С 1995 по 2016 г. на варианте с естественным агрофоном было запахиано 43 т/га соломы, ежегодно в почву поступало 2,0 т/га (рис. 1). За этот период содержание гумуса уменьшилось на 0,49% от массы почвы (табл.). Это указывает на то, что запашка растительных остатков зерновых культур, выращенных на естественном агрофоне, не может обеспечить стабилизацию гумусового состояния пахотных чернозёмов в лесостепной зоне Зауралья. Потери почвенного органического вещества за 22 года составили 23,5 т/га.

Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность зерновых культур 3,0 и 4,0 т/га зерна способствовало увеличению выхода побочной продукции относительно контроля в 1,5 и 1,9 раза, что соответствовало ежегодной запашке соломы в количестве 2,9 и 3,6 т/га. Содержание гумуса на этих вариантах увеличилось с 6,50–6,53 до 7,10–6,96% от массы почвы соответственно. Данное увеличение обусловлено повышением активности целлюлозоразрушающей микрофлоры в

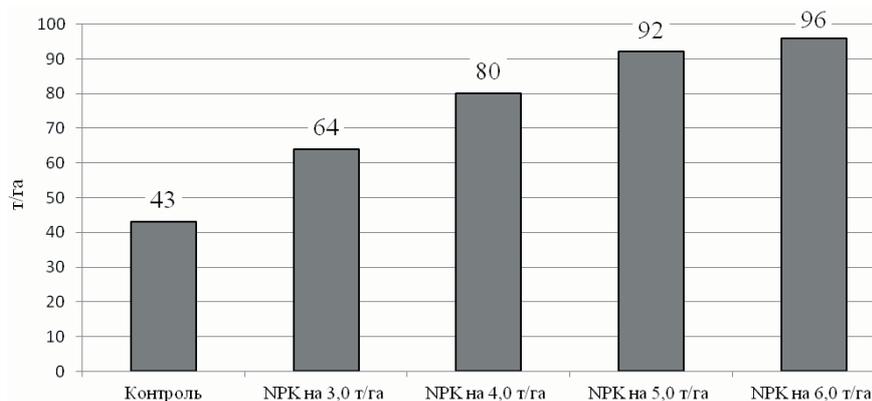


Рис. 1 – Количество запахиваемой соломы с 1995 по 2016 г., т/га

Динамика содержания гумуса в слое 0–40 см, % от массы почвы

Вариант	Год					
	1995	2000	2005	2009	2013	2016
I – контрольный	6,61	6,41	6,36	6,27	6,22	6,12
II – NPK на 3,0 т/га	6,50	6,64	6,73	6,80	7,02	7,10
III – NPK на 4,0 т/га	6,53	6,45	6,72	6,81	6,85	6,96
IV – NPK на 5,0 т/га	6,46	6,27	6,20	6,11	6,09	5,97
V – NPK на 6,0 т/га	6,48	6,29	6,23	6,12	5,96	5,92

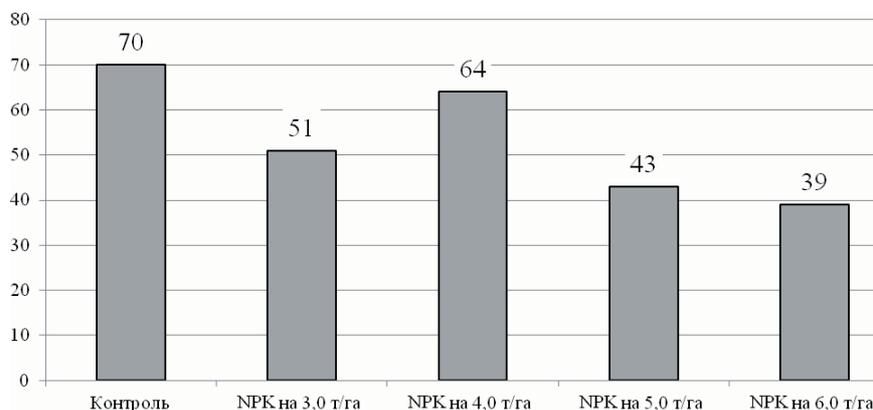


Рис. 2 – Отношение углерода к азоту (C:N) в соломе, выращенной при различном уровне минерального питания, 2013–2016 гг.

пахотном слое. Причинами этого являются улучшение азотного режима под действием удобрений и увеличение обогащённости растительных остатков азотом (рис. 2).

Многолетнее исследование показало, что стабилизация гумусового состояния пахотного чернозёма лесостепной зоны возможна при существующей системе земледелия и внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность от 3,0 до 4,0 т/га. Как показали расчёты кафедры почвоведения и агрохимии, вероятность получения такого урожая составляет не менее 90% [6].

На вариантах с высоким агрофоном (NPK на 5,0 и 6,0 т/га) ежегодная запашка соломы составляла 4,2 и 4,4 т/га, что на 55% больше относительно контроля. С 1995 г. шло постепенное снижение содержания гумуса с 6,56–6,48 до 5,97–5,92% от массы почвы, что соответствовало ежегодной потере гумуса в количестве 1,2–1,3 т/га. На вариантах с высоким агрофоном происходило увеличение выделения углекислого газа [7]. Нами было установлено, что при уменьшении отношения в соломе C:N интенсивность её разложения возрастает [8]. Несмотря на максимальное количество запаханной соломы, гумусовое состояние пахотного чернозёма постепенно ухудшается при использовании высоких доз минеральных удобрений — свыше $N_{80}P_{93}$ кг д.в./га.

Выводы. В условиях лесостепной зоны Зауралья запашка соломы на полях, где отсутствуют минеральные удобрения, не обеспечивает стабилизации гумусового состояния чернозёма выщелоченного. Содержание гумуса с 1995 по 2016 г. уменьшилось на 0,49% от массы почвы. Ежегодное внесение ми-

неральных удобрений на планируемую урожайность 3,0 и 4,0 т/га зерна обеспечивало положительный баланс гумуса при существующей системе земледелия. Применение высоких доз минеральных удобрений оказывает стимулирующее действие на почвенную микрофлору, увеличивает обогащённость соломы азотом и тем самым усиливает процессы минерализации растительных остатков и гумуса. За 22 года содержание гумуса на вариантах с планируемой урожайностью на 5,0 и 6,0 т/га зерна уменьшилось от 6,46–6,48 до 5,97–5,92% от массы почвы.

Литература

1. Лазарев А.П., Ваймер А.А., Скипин Л.Н. Экологические аспекты использования чернозёмов Западной Сибири. Тюмень: Ризограф, 2014. 362 с.
2. Ерёмин Д.И., Ахтямова А.А. Химический состав растительных остатков сельскохозяйственных культур, выращенных на различном агрофоне в лесостепной зоне Зауралья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (125). С. 32–38.
3. Климова Е.В. Эффективность местных ресурсов в биологизации земледелия // Экологическая безопасность в АПК. 2008. № 4. С. 960.
4. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И. Морфогенетические особенности чернозёмных почв восточной окраины зауральской лесостепи // Аграрный вестник Урала. 2008. № 2. С. 62–64.
5. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И. Формирование профиля чернозёмов выщелоченных Северного Зауралья в условиях длительной распашки // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 3. С. 7–9.
6. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И. Проблемы получения максимально возможной урожайности яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2009. № 1. С. 31–37.
7. Ерёмин Д.И., Попова О.Н. Бактериальная микрофлора и её роль в почвообразовательном процессе // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2016. № 2 (33). С. 12–19.
8. Ахтямова А.А. Изменение химического состава запаханной соломы под действием агрохимикатов // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4 (24). С. 17–20.