

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ И РАЗНОГЛУБИННОЙ ЗАДЕЛКИ СОЛОМИСТО-ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ БИОМАССЫ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ

Шевченко Виктор Александрович, доктор с.-х. наук

Соловьев Алексей Малахович, доктор с.-х. наук

Попова Наталья Петровна, канд. с.-х. наук

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», e-mail: shevchenko.v.a@yandex.ru

Аннотация: изучена эффективность системы удобрений и разноглубинной заделки соломы и пожнивно-корневых остатков в сочетании с жидкими животноводческими стоками и твердой фракцией навоза в накоплении компонентов органической биомассы при разных способах основной обработки почвы при возделывании ячменя в условиях Верхневолжья.

Ключевые слова: ячмень, разноглубинная обработка, солома, пожнивно-корневые остатки, плодородия почвы.

В настоящее время в большинстве регионов Нечерноземной зоны хозяйственная деятельность сельскохозяйственных организаций всех форм собственности нацелена на получение максимальной прибыли. За годы реформирования АПК особенно обострилась проблема воспроизводства плодородия почвы в связи с резким сокращением поголовья животных, в результате чего органические удобрения вносятся в недостаточном количестве, что вызывает нарушение закона возврата биогенных источников энергии в корнеобитаемый слой почвы [1]. В сложившихся условиях, наряду с традиционными органическими удобрениями, необходимо для поддержания механизмов саморегуляции включать в круговорот агроэкосистем возобновляемые биоресурсы, такие как солома, побочная продукция сельскохозяйственных культур, сидераты, пожнивно-корневые и поукосные остатки [2].

Важное значение в повышении эффективности внесения удобрений имеют способ и глубина их заделки, поскольку эти два фактора определяют направленность трансформации органического вещества, а также влияют на физико-химические, микробиологические и биохимические свойства почвы [3].

Место, условия и методика исследований. Опыты проводили в 2011-2020 гг. в двух ротациях полевого плодосменного зернопропашного пятипольного севооборота на испытательном участке ОАО «Агрофирма Дмитрова Гора» Конаковского района Тверской области со следующим чередованием культур: 1 - люпин узколистный на семена; 2 - кукуруза на силос; 3 - озимая пшеница; 4 - яровой рапс на семена; 5 - ячмень.

Экспериментальная работа выполнена по методике двухфакторного опыта по схеме: фактор А – влияние системы удобрения на динамику накопления компонентов органической биомассы и повышение продуктивности полевых культур; фактор В – роль разноглубинной заделки компонентов пожнивной биомассы в накоплении и закреплении органического углерода и общего азота в почве.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, хорошо окультурена, осушена закрытым дренажом. Мощность пахотного слоя 20...22 см, содержание в почве гумуса 1,62...1,78%, легкогидролизуемого азота 72...78 мг; P₂ O₅ 155...182 мг; K₂O 93...104 мг на 1 кг почвы; рН_{сол.} 5,8...5,9 ед.

Метеорологические условия в годы проведения экспериментальной работы существенно различались как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков и их распределению по декадам и месяцам. Однако дефицит влаги в относительно засушливые годы не являлся лимитирующей причиной для выращивания программируемой урожайности полевых культур, поскольку она была близкой к расчетным значениям.

Площадь ученой делянки 140 м², посевной – 280 м². Размещение вариантов – методом рендомизированных повторений, повторность 4-х кратная.

Органические и расчетные дозы минеральных удобрений использовали в качестве основного удобрения перед посевом. Химический состав органических удобрений, %: жидкие стоки – N - 0,1; P₂ O₅ - 0,03; K₂O - 0,28; рН – 7,3 ед. Твердая фракция навоза – N - 0,54; P₂O₅ - 0,25; K₂O - 0,60; рН - 7,8 ед. Для ускорения процесса разложения соломы применяли ее измельчение с помощью роторных измельчителей, смонтированных на уборочных комбайнах, обеспечивающих соломенную резку размером не более 5 см и ее равномерное распределение по полю.

В качестве объекта исследования использовали яровой ячмень сорта Саншайн, который рекомендован к возделыванию по Северо-Западному региону Нечернозёмной зоны Российской Федерации.

Агрохимические исследования выполнены по общепринятым методикам, применяемым в научных учреждениях сельскохозяйственного профиля [4].

За две ротации севооборота урожайность основной продукции при отвальной вспашке составила: на контрольном варианте без внесения удобрений – 15,00 ц/га; при внесении расчетных доз минеральных удобрений на запланированную урожайность – 39,85 ц/га; при использовании в качестве основного удобрения жидких стоков животноводческого комплекса в дозе 80 м³/га – 38,19 ц/га и при заделке 40 т/га твердой фракции навоза – 37,12 ц/га.

На аналогичных вариантах с применением минимальной обработки урожайность зерна ячменя составила соответственно: 14,40 ц/га; 39,52,36,94 и 35,97 ц/га.

Таблица 1 – Эффективность системы удобрения и разноглубинной заделки соломы и пожнивно-корневых остатков на динамику накопления компонентов биомассы в посевах ячменя на зернофураж, ц/га (2011-2020 гг.)

№ п/п	Система удобрения (фактор А)	Ротация	Способ обработки (фактор В)									
			Отвальная вспашка					Минимальная обработка				
			Компоненты биомассы, т/га									
			зерно	солома	стерня	корни	всево	зерно	солома	стерня	корни	всево
1	Контроль (без удобрений)	1	14,36	14,00	4,17	7,45	39,98	13,71	12,52	4,10	7,64	37,97
		2	15,64	14,71	4,58	8,28	43,21	15,09	13,91	4,39	8,15	41,54
		среднее	15,00	14,36	4,38	7,87	41,60	14,40	13,22	4,25	7,90	39,76
2	Расчетные дозы на запланированную урожайность N ₁₃₀ P ₁₀ K ₃₀ кг д.в./га + P ₁₀ кг д.в./га при посеве	1	38,23	35,45	11,38	19,38	104,44	37,98	34,61	11,29	21,45	105,33
		2	41,47	38,54	12,09	21,17	113,27	41,05	36,97	12,43	22,96	113,41
		среднее	39,85	37,00	11,74	20,28	108,86	38,52	35,79	11,86	22,21	108,38
3	Жидкие стоки 80 м ³ /га+ P ₁₀ кг д.в./га при посеве	1	36,93	34,62	10,75	18,89	101,19	35,84	33,05	10,77	19,66	99,32
		2	39,44	36,47	11,45	20,14	107,50	38,03	34,38	11,36	21,14	104,91
		среднее	38,19	35,55	11,10	19,52	104,35	36,94	33,72	11,07	20,40	102,12
4	Твердая фракция навоза 40 т/га + P ₁₀ кг д.в./га при посеве	1	35,71	33,97	10,32	17,85	97,85	34,80	31,56	10,51	19,34	96,21
		2	38,53	36,21	11,09	19,33	105,16	37,14	33,52	11,16	20,68	102,50
		среднее	37,12	35,09	10,71	18,59	101,51	35,97	32,54	10,84	20,01	99,36
НСР ₀₅	для фактора А		2,27	2,14	0,68	1,16	6,25					
	для фактора В		1,03	0,96	0,30	0,55	2,84					
	для взаимодействия АВ		2,38	2,25	0,76	1,29	7,36					

На основании представленных данных можно заключить, что на вариантах с использованием жидких стоков и твердой фракции навоза при глубокой обработке отмечено существенное увеличение сбора зерна ячменя на 1,15 – 1,25 ц/га при $НСР_{05} = 1,03$ ц, что можно объяснить уменьшением потерь аммиачного азота, поскольку он распределяется по всему профилю пахотного слоя.

Следовательно, фактор отвальной вспашки действует эффективнее в том случае, когда в систему удобрения включают органические удобрения в жидком или твердом виде.

Важнейшим источником накопления запасов гумуса и элементов минерального питания на вовлеченных в повторный оборот землях сельскохозяйственного назначения является широкое использование в качестве органического удобрения побочной продукции, прежде всего соломы.

Нами отмечено, что в сумме за две ротации севооборота при отвальной вспашке на контрольном варианте в почву поступило 53,19 ц/га органических остатков, из которых на долю соломы приходится 28,17 ц/га, стерни – 8,75 и корней – 15,73 ц/га. При данном способе обработки по фону расчетных доз удобрений на запланированную урожайность масса побочной продукции, заделанная в почву, составила 138,01 ц/га, что 2,6 раза больше, чем на контроле. При этом масса поступившей соломы увеличилась в среднем на 45,28 ц/га; стерни – на 14,72 ц/га и корней – на 24,82 ц/га.

Внесение жидких стоков в безопасной дозе 80 м³/га и твердой фракции навоза в дозе 40 т/га обеспечило увеличение поступления соломы и пожнивно-корневых остатков соответственно на уровне 132,32 и 128,77 ц/га, что в 2,4-2,5 раза превосходит контрольный вариант.

Таким образом, как по урожайности зерна в расчете на 1 га, так и по накоплению побочной продукции минеральная система удобрений обеспечивает наибольшее положительное влияние на процессы формирования общей биомассы, однако она оказывает лишь косвенное воздействие на воспроизводство органического вещества почвы, так как количество побочной органической продукции после ее минерализации не позволяет довести коэффициент стабилизации органического вещества до единицы.

В среднем за две ротации севооборота обнаружено не значительное снижение суммарного нарастания компонентов биомассы при минимальной обработке по сравнению с отвальной вспашкой. Так, среднее уменьшение биомассы всех компонентов на контрольном варианте составило 1,84 ц/га; при заделке расчетных доз на запланированную урожайность зерна – 0,48 ц/га; при внесении жидких стоков – 2,23 ц/га, а при заделке твердой фракции – 2,15 ц/га при $НСР_{05}$ от взаимодействия АВ= 7,36 ц.

Таким образом за две ротации севооборота на посевах ячменя отмечено незначительное снижение суммарного нарастания компонентов органической биомассы при минимальной обработке по сравнению с отвальной вспашкой, которое по всем вариантам опыта укладывалось в интервале от – 0,48 до 2,15 ц/га при $НСР_{05} = 7,36$ ц.

Библиографический список

1. Мерзлая Г.Е., Державин Л.М., Завалин А.А., Лошакова В.Г. и др. Рекомендации по эффективному использованию соломы и сидератов в земледелии. М.: ВНИИА, 2012. – 44 с.
2. Землянов И.Н. Применение соломы и минеральных удобрений в зернопропашном севообороте // Земледелие, 2007. - № 6. С. 18-19.
3. Матюк Н.С., Цвирко Ф.А., Шевченко В.А. Оптимальные параметры пахотного слоя почвы и способы их поддержания в современном земледелии // Плодородие, 2005. - № 1 (22). С. 33-35.
4. Каюмов М.К. Программирование урожая. – М.: Московский рабочий, 1981. С. 7-98.

THE INFLUENCE OF THE FERTILIZER SYSTEM AND THE MULTI-DEPTH SEALING OF STRAW-CROP RESIDUES ON THE DYNAMICS OF THE ACCUMULATION OF BIOMASS COMPONENTS IN BARLEY CROPS

Shevchenko Viktor Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences

Solovyov Alexey Malakhovich, Doctor of Agricultural Sciences

Natalia Petrovna Popova, Candidate of Agricultural Sciences

FGBNU "VNIIGiM named after A.N. Kostyakov", e-mail:

shevchenko.v.a@yandex.ru

Abstract: the effectiveness of the fertilizer system and the multi-depth sealing of straw and crop-root residues in combination with liquid livestock runoff and solid manure fraction in the accumulation of organic biomass components under different methods of basic tillage during barley cultivation in the Upper Volga region has been studied.

Keywords: barley, multi-depth processing, straw, crop-root residues, soil fertility.