

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ИХ ЗАДЕЛКИ НА БАЛАНС ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

**В.А. Шевченко, ак. РАН, А.М. Соловьев, д.с.-х.н., Г.И. Бондарева, д.т.н., Н.П. Попова, к.с.-х.н.,  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова»  
127434, Москва, ул. Большая Академическая, дом 44, корпус 2  
[lyn.popova@yandex.ru](mailto:lyn.popova@yandex.ru), Тел. +7 (499) 153-72-70**

Опыт заложен в ОАО «Ручьевское-1» Ржевского района Тверской области в качестве основного внесения с применением расчетных доз минеральных удобрений под запланированную урожайность зерна озимой пшеницы сорта Скипетр 45 ц/га, а также жидких стоков свиноводческого комплекса в дозе 80 м<sup>3</sup>/га и твердой фракции навоза в дозе 40 т/га на двух фонах их заделки: с помощью отвальной вспашки на глубину 18-20 см и минимальной обработки на 7-10 см.

Установлено, что максимальный суммарный сбор биомассы и зерна (43,17-44,67 ц/га при запланированном уровне 45 ц/га) стандартной влажности обеспечивает минеральная система удобрения. Однако она вызывает наибольший дефицит органического вещества в пахотном слое почвы, который составляет - 1,294-1,358 т/га и существенно различается между способами обработки при НСР<sub>0,5</sub> для взаимодействия факторов АВ = 0,124 т.

Доказано, что при освоении малопродуктивных дерново-подзолистых легкосуглинистых почв, расширенное воспроизводство органического вещества обеспечивает систематическое внесение органических отходов свиного комплекса в безопасных дозах. В среднем за ротацию севооборота они составляют +0,732-0,735 т/га при применении жидких стоков и +2,458-2,493 т/га от твердой фракции навоза при коэффициенте стабилизации 1,01 и 1,05 ед. соответственно.

**Ключевые слова:** удобрения, баланс органического вещества, способы обработки, озимая пшеница, компоненты биомассы, осваиваемые земли.

Для цитирования: Шевченко В.А., Соловьев А.М., Бондарева Г.И., Попова Н.П. Влияние удобрений и способов их заделки на баланс органического вещества почвы при возделывании озимой пшеницы в условиях Верхневолжья// Плодородие. – 2024. – №1. – С. 32-36. DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.08.

Важнейшим источником накопления запасов органического вещества в пахотном слое почвы при изучении его баланса в агроэкосистемах осваиваемых деградированных земель являются заделка пожнивных остатков возделываемых культур, а также использование побочной продукции (соломы, половы, ботвы) и всех видов органических удобрений (навоза, торфа, компостов, сидератов, органических отходов животноводческих комплексов), применяемых в качестве основного удобрения [1-3]. При этом соотношение между различными компонентами биомассы возделываемых культур во многом определяется хозяйственным назначением посевов, биологическими особенностями растений, технологией выращивания, приемами заделки удобрений, а также почвенно-климатическими ресурсами региона [4, 5].

Важную роль в поддержании энергетической устойчивости агроэкосистемы отводят приемам обработки почвы, которые обеспечивают разноглубинное распределение по почвенному профилю поступающих органических и минеральных веществ и создают разные условия для регулирования питательного режима, а также для водной, температурной и воздушной характеристик корнеобитаемого слоя почвы [6, 7]. Приемы обработки почвы, различающиеся по глубине и интенсивности воздействия рабочих органов на обрабатываемый слой, также повышают доступность элементов питания для посевов, оптимизируют условия жизнедеятельности

микроорганизмов и изменяют направленность биологических и химических процессов гумусонакопления [8, 9].

**Цель наших исследований** - изучить влияние удобрений и способов их заделки на суммарный сбор компонентов биомассы и зерновую продуктивность озимой пшеницы на вовлекаемых в оборот землях Северо-Западного региона Нечерноземной зоны России.

Научная новизна исследований заключается в оптимизации органического вещества на вовлекаемых в оборот малопродуктивных землях Нечерноземной зоны с помощью использования безопасных доз органических отходов свиноводческого комплекса в качестве основного удобрения.

**Методика.** Опыты проводили в ОАО "Ручьевское - 1" Ржевского района Тверской области на освоенных землях, которые не использовались с 1994 по 2010 г. В 2011 г. на них проведены культуртехнические работы по удалению кустарниковой растительности и нормализации кислотного режима, а с 2012 г. начато возделывание сельскохозяйственных культур.

В 2015 г. после двухлетних уравнивающих посевов вико-овсяной смеси, был заложен 5-польный плодосменный зернопропашной севооборот с чередованием: люпин узколистый – сорт Белозерный 110, кукуруза на зеленую массу – гибрид ПР 39 Б 29, озимая пшеница – сорт Скипетр, яровой рапс – сорт Новосел и ячмень – сорт Саншайн.

Расчет доз минеральных удобрений под запланированную урожайность зерна озимой пшеницы 45 ц/га выполнен по методике [10]. Жидкие стоки в дозе 80 м<sup>3</sup>/га вносили с помощью технологии шланговых систем под предпосевную обработку почвы. Твердую фракцию навоза в дозе 40 т/га распределяли по опытным деланкам при помощи прицепа-разбрасывателя ПРТ-10.

Жидкие стоки содержали: сухие вещества – 3,0%, азот общий – 0,1, фосфор подвижный – 0,03, калий обменный – 0,28%, рН 7,4 ед. Твердая фракция имела: сухие вещества – 35-40%, азот общий – 0,54, фосфор подвижный – 0,29, калий обменный – 0,60%, рН 7,9 ед.

Схема опыта включала два фона заделки удобрительных средств: с помощью отвальной вспашки плугами на глубину 18-20 см и минимальную обработку дисковыми орудиями на глубину 7-10 см.

Опыт заложен в 4-кратной повторности методом рендомизированных повторений. Площадь учетный деланки 120 м<sup>2</sup>, посевной – 240 м<sup>2</sup>. Учет урожая проведен сплошным способом и пересчитан на стандартную влажность для зерна 14%, для побочной продукции – 16%.

Анализ содержания органического вещества в почве выполнен по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213) [11]. Статистическая обработка экспериментального материала проведена методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова [12].

**Результаты и их обсуждение.** Изучены эффективность применения различных систем удобрения в сочетании с измельченными солоmistыми и пожнивно-корневыми остатками при разноглубинной заделке, их влияние на накопление компонентов биомассы посевами озимой пшеницы в среднем за ротацию плодосменного зернопарового севооборота (табл. 1).

**1. Эффективность влияния систем удобрения и разноглубинных способов обработки на накопление компонентов биомассы посевами озимой пшеницы в среднем за ротацию 5-польного севооборота (2015–2019 г.)**

Биомассы посевов биомон пшеницы в среднем за ротацию 3-польного севооборота (2013–2017 г.)											
№ п/п	Система удобрения (фактор А)	Способ обработки почвы (фактор В)									
		Отвальная вспашка					Минимальная обработка				
		Компоненты биомассы, ц/га									
		зерно	солома	стерня	корни	всего	зерно	солома	стерня	корни	всего
1	Контроль (б/у)	15,52	18,48	4,87	21,37	60,24	15,06	17,91	4,63	21,20	58,80
2	Минеральная система под запланированную урожай- ность - N <sub>130</sub> P <sub>10</sub> K <sub>30</sub> кг д.в/га	44,67	52,94	14,00	24,18	135,79	43,17	51,33	13,41	23,92	131,83
3	Жидкие стоки 80 м <sup>3</sup> /га + Р <sub>10</sub> кг д.в/га при посеве	41,29	48,88	12,96	23,84	126,97	40,47	48,22	12,46	23,68	124,83
4	Твердая фракция навоза 40 т/га + Р <sub>10</sub> кг д.в/га при посеве	39,44	46,58	12,58	23,45	122,05	38,38	45,47	12,10	23,36	119,31
НСР <sub>05</sub>	Для фактора А	2,12	2,50	0,67	1,39	6,68					
	Для фактора В	2,08	2,44	0,64	1,35	6,51					
	Для взаимодействия АВ	3,60	4,21	1,13	2,38	11,32					

Установлено, что по отношению к контрольному варианту максимальный суммарный сбор биомассы отмечен при выращивании озимой пшеницы с внесением минеральной системы удобрения на запланированную урожайность зерна 45 ц/га как при отвальной вспашке (+225,4%), так и при минимальной обработке (+224,2%).

Использование жидких стоков свиноводческого комплекса в дозе 80 м<sup>3</sup>/га в качестве основного удобрения уменьшило величину суммарного накопления компонентов биомассы относительно оптимального варианта на фоне отвальной вспашки в среднем за ротацию севооборота на 8,82 ц/га, а с применением минимальной обработки – на 7,00 ц/га, что при НСР<sub>05</sub> для взаимодействия факторов АВ = 11,32 ц/га явилось недостоверным снижением.

Внесение твердой фракции навоза в дозе 40 т/га также вызвало заметное уменьшение накопления компонентов биомассы по сравнению с заделкой расчетных доз минеральных удобрений (-13,74 ц/га при отвальной вспашке и -12,52 ц/га при минимальной обработке).

В нашем опыте при возделывании озимой пшеницы по фону изученных систем удобрения отмечено снижение биологической массы агроценоза при минимальной обработке пахотного слоя на глубину 7-10 см по сравнению с отвальной вспашкой на 18-20 см, которая составила 1,44-3,96 ц/га, что при НСР<sub>05</sub> для фактора В = 6,51 ц/га укладывается в статистическую погрешность исследования.

Таким образом, при освоении легкосуглинистых дерново-подзолистых почв Северо-Западного региона Нечерноземной зоны с промывным типом водного режима максимальное суммарное накопление компонентов

биомассы на посевах озимой пшеницы отмечено на системе удобрения, которая позволяет получить необходимую урожайность зерна: 44,67 ц/га по фону отвальной вспашки и 43,17 ц/га при минимальной обработке при запланированном уровне 45 ц/га.

Жидкие животноводческие стоки также являются эффективным и быстродействующим органическим удобрением, поскольку они при сравнительной эффективности с заделкой расчетных доз минеральных удобрений обеспечивают недостоверное снижение как суммарного сбора солоmistо-пожнивных и корневых остатков

(-4,30...-5,44 ц/га при НСР<sub>05</sub> = 7,72 ц/га), так и сбора зерна (-2,70...-3,38 ц/га при НСР<sub>05</sub> = 3,60 ц/га).

При внесении твердой фракции навоза зерновая продуктивность пшеницы существенно ниже по сравнению с применением расчетных доз минеральных удобрений под запланированную урожайность (-4,79...-5,23 ц/га), однако данный вид органического удобрения обладает наибольшим положительным эффектом в поступлении органического вещества в пахотный слой осваиваемых деградированных земель (табл. 2).

Так, если в контрольном варианте, где в качестве удобрения осуществляется заделка в почву только измельченных солоmistо-пожнивных остатков, в среднем за ротацию севооборота в почву поступило 2,226 т/га органического вещества при вспашке и 2,175 т/га при минимальной обработке, то при заделке твердой фракции навоза в дозе 40 т/га его суммарный запас от аналогичных способов внесения возрос, соответственно, до 8,893 и 8,755 т/га (+6,667 и +6,580 т/га), что при НСР<sub>05</sub> для взаимодействия факторов АВ = 0,598 т/га было всегда существенной прибавкой.

Применение в качестве основного внесения расчетных доз минеральных удобрений под запланированную урожайность способствовало увеличению поступления массы органического вещества до 5,930 т/га на фоне отвальной

вспашки и до 5,750 т/га при использовании для заделки дисковых орудий, что также достоверно меньше, чем от внесения твердой фракции навоза (соответственно -2,963 и -3,005 т/га при НСР<sub>05</sub> для АВ = 0,598 т/га).

## 2. Поступление органического вещества (т/га) при возделывании озимой пшеницы в зависимости от системы удобрения и разноглубинных способов их заделки за ротацию 5-польного севооборота (в среднем за 2015-2019 г.)

№ п/п	Система удобрения (фактор А)	Способ обработки почвы (фактор В)									
		Отвальная вспашка					Минимальная обработка				
		от со- ломы	от ПКО и послед- действия	от удоб- рений	всего	вынесено с уро- жаем	от со- ломы	от ПКО и послед- действия	от удоб- рений	всего	вынесено с уро- жаем
1	Контроль (б/у)	1,496	0,730	0,000	2,226	2,532	1,450	0,725	0,000	2,175	2,457
2	Минеральная система под запланированную урожайность N <sub>130</sub> P <sub>10</sub> K <sub>30</sub> кг д.в/га	4,288	1,642	0,000	5,930	7,288	4,158	1,592	0,000	5,750	7,044
3	Жидкие стоки 80 м <sup>3</sup> /га+P <sub>10</sub> кг д.в/га при посеве	3,959	1,590	1,920	7,469	6,737	3,906	1,512	1,920	7,338	6,603
4	Твердая фракция навоза 40 т/га + P <sub>10</sub> кг д.в/га при посеве	3,773	1,520	3,600	8,893	6,435	3,683	1,472	3,600	8,755	6,262
НСР <sub>05</sub>	Для фактора А	0,205	0,082	0,085	0,372	0,345					
	Для фактора В	0,198	0,079	0,085	0,362	0,334					
	Для взаимодействия АВ	0,337	0,137	0,146	0,620	0,598					

Примечание. ПКО – пожнивно-корневые остатки.

Заделка в пахотный слой почвы жидких животноводческих стоков в дозе 80 м<sup>3</sup>/га хотя и способствовала увеличению поступления органического вещества относительно минеральной системы удобрения, однако также существенно уступала его суммарному накоплению по сравнению с внесением твердой фракции навоза как по фону отвальной вспашки (-1,424 т/га), так и с применением минимальной обработки (-1,417 т/га).

Следует отметить, что систематическое использование органических отходов свиноводческого комплекса в указанных дозах обеспечивает положительный баланс органического вещества почвы, который составляет +0,732-0,735 т/га при внесении жидких стоков и +2,458-2,493 т/га при заделке твердой фракции навоза, а коэффициент его стабилизации в обоих случаях превышает единицу (табл. 3).

## 3. Баланс органического вещества (т/га) на посевах озимой пшеницы при разных системах удобрения и разноглубинных способах их заделки за ротацию 5-польного севооборота (в среднем за 2015-2019 г.)

№ п/п	Система удобрения (фактор А)	Способ обработки почвы (фактор В)							
		Отвальная вспашка				Минимальная обработка			
		В начале ротации	В конце ротации	Баланс (+/-)	Коэффици- ент стаби- лизации	В начале ротации	В конце ротации	Баланс (+/-)	Коэффици- ент стаби- лизации
1	Контроль (б/у)	54,000	53,694	-0,306	0,99	54,000	53,718	-0,282	0,99
2	Минеральная система под запланированную урожайность - N <sub>130</sub> P <sub>10</sub> K <sub>30</sub> кг д.в/га	54,000	52,642	-1,358	0,97	54,000	52,706	-1,294	0,98
3	Жидкие стоки 80 м <sup>3</sup> /га + P <sub>10</sub> кг д.в/га при посеве	54,000	54,732	+0,732	1,01	54,000	54,735	+0,735	1,01
4	Твердая фракция навоза 40 т/га + P <sub>10</sub> кг д.в/га при посеве	54,000	56,458	+2,458	1,05	54,000	56,493	+2,493	1,05
НСР <sub>05</sub>	Для фактора А	3,240	3,263	0,073	0,06				
	Для фактора В	3,199	3,258	0,071	0,06				
	Для взаимодействия АВ	5,377	5,543	0,124	0,10				

На основании анализа представленных данных можно отметить, что максимальный дефицит органического вещества в пахотном слое почвы отмечен при возделывании озимой пшеницы с применением минеральной системы удобрения, который в среднем за ротацию 5-польного севооборота составил -1,358 т/га при обработке почвы с помощью отвальной вспашки и -1,294 т/га при минимальной обработке, а коэффициент его стабилизации был 0,97 и 0,98 ед. соответственно. В то же время в контрольном варианте дефицит органического вещества хотя и сохранялся (-0,306 и -0,282 т/га по фонам обработки), однако коэффициент его возврата в почву в обоих случаях составил 0,99 ед., что незначительно повысило накопление органического вещества по сравнению с применением минеральной системы удобрения.

Также установлено, что положительный баланс органического вещества почвы не всегда связан с дозой внесения азота, поскольку при минеральной системе удобрения под запланированную урожайность затрачено азота 130 кг д.в/га, при заделке жидких стоков – 80, а при применении твердой фракции навоза – 216 кг д.в/га.

Следовательно, внесение расчетных доз минеральных удобрений под запланированную урожайность зерна озимой пшеницы не обеспечивает бездефицитный баланс органического вещества в пахотном слое почвы по изученным фонам основной обработки, поскольку количества соломыстых и пожнивно-корневых остатков после их заделки и последующей минерализации для этого недостаточно.

Хотя минеральная система удобрения обеспечивает за короткий промежуток времени максимальную, близкую к запланированной, урожайность основной и побочной продукции, тем не менее она оказывает негативное влияние на поступление и накопление органического вещества в корнеобитаемом слое почвы, так как не способствует не только его расширенному воспроизводству, но и стабилизации концентрации этого важнейшего соединения в пределах исходного значения.

Установлено, что при заделке 80 м<sup>3</sup>/га жидких животноводческих стоков по фону измельченных растительных остатков в среднем за ротацию севооборота на долю этого органического удобрения приходится 25,7% поступления органического вещества при отвальной вспашке и 26,2% при минимальной обработке. В случае внесения твердой фракции навоза в дозе 40 т/га его влияние на интенсивность синтеза органического вещества в пахотном слое почвы увеличивается до 40,5% при традиционной заделке отвальными плугами и до 41,1% при минимальной обработке.

Выполненными исследованиями доказано, что только внесение органических удобрений в экологически безопасных дозах позволяет на начальном этапе освоения залежных легкосуглинистых земель существенно увеличить концентрацию органического вещества и обеспечить его положительный баланс уже в самом начале интенсивного возделывания полевых культур.

Расчеты показали, что в среднем за ротацию севооборота наибольший отрицательный баланс органического вещества в почве при внесении расчетных доз минеральных удобрений на запланированную урожайность зерна озимой пшеницы связан с его вымыванием под действием атмосферных осадков на фоне повышения кислотности почвенного раствора от минеральных удобрений с рН от 4,83 до 4,72 ед. При таких условиях уровень закрепления органического вещества в пахотном слое был отрицательным при всех способах обработки почвы.

Использование органических отходов свиного комплекса в указанных дозах обеспечивает снижение кислотности почвы, поскольку они имеют щелочную реакцию (рН жидких стоков 7,4 ед., а твердой фракции навоза – 7,9 ед.), что также положительно влияет на динамику кислотности почвенной среды и уровень закрепления органического вещества. В нашем опыте кислотность почвенного раствора за ротацию севооборота снизилась от внесения жидких стоков на 0,38 ед., а от твердой фракции навоза – на 0,42 ед. рН. Это обеспечило уровень закрепления органического вещества в почве при заделке жидких стоков от 9,80 до 10,02%, а при внесении твердой фракции навоза от 27,64 до 28,48 %.

Также установлена прямая взаимосвязь между количеством органической массы, поступающей в почву в качестве основного удобрения, и закреплением органического вещества ( $r = 0,53-0,65$  ед.).

**Выводы.** 1. При возделывании озимой пшеницы на освоенных малопродуктивных землях Северо-Западного региона Нечерноземной зоны максимальный суммарный сбор компонентов биомассы стандартной влажности по отношению к контролю отмечен на основе внесения минеральной системы удобрения под запланированную урожайность зерна как с применением отвальной

вспашки (+225,4%), так и при минимальной обработке (+224,2%). Заделка в качестве основного удобрения жидких животноводческих стоков в дозе 80 м<sup>3</sup>/га обеспечивает в среднем за ротацию севооборота достоверное снижение суммарной биомассы (-7,00...-8,82 ц/га при НСР<sub>05</sub> для АВ = 11,32 ц/га), в то время как использование твердой фракции навоза вызывает ее существенное уменьшение (-12,52...-13,74 ц/га).

2. Использование минеральной системы удобрения в качестве основной обеспечивает близкую к запланированной урожайность зерна стандартной влажности по способам обработки (43,17-44,67 ц/га при заданном уровне 45 ц/га), однако вызывает максимальный дефицит органического вещества в пахотном слое почвы, который составил -1,358 т/га от отвальной вспашки и 1,294 т/га от минимальной обработки, что при НСР<sub>05</sub> для АВ = 0,124 т/га явилось достоверным снижением относительно всех изученных систем удобрения.

3. Систематическое внесение органических отходов свиного комплекса в указанных дозах обеспечивает положительный баланс органического вещества почвы, который составил +0,732-0,735 т/га при внесении жидких стоков и +2,458-2,493 т/га при применении твердой фракции навоза, с коэффициентом его стабилизации 1,01 и 1,05 соответственно.

#### Литература

1. Лошаков В.Г. Поживная сидерация и плодородие дерново-подзолистых почв // Земледелие. – 2007. – №1. – С. 11-14.
2. Шевченко В. А., Соловьев А. М., Попова Н. П. Динамика содержания органического вещества при освоении выбывших из оборота малопродуктивных мелиорируемых земель в зависимости от системы удобрения и предшественников // Плодородие. – 2019. – №6. – С.6-10.
3. Курейчева Л.В., Хохлова О. Б. Оценка энергетического ресурса деградированных почв сельскохозяйственных угодий // Агрохимический вестник. – 2019. – № 3. – С. 21-27.
4. Шевченко В. А., Матюк Н. С., Соловьев А. М., Бондарева Г. И., Попова Н. П. Регулирование баланса потоков биогенных элементов в агроэкосистемах осваиваемых и старопахотных земель Нечерноземной зоны. – М.: ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова, 2022. – 161 с.
5. Научно-методические подходы к оценке состояния агроландшафтов и принципы освоения выбывших из оборота мелиорированных земель / В. А. Шевченко, В. В. Бородин, Г. И. Бондарева [и др.]. – М.: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2021. – 220 с.
6. Сычев В. Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования. – М.: РАН, 2019. – 325 с.
7. Регулирование кислотного и гумусового состояния деградированных мелиорированных земель Нечерноземной зоны при их вовлечении в сельскохозяйственный оборот / В. А. Шевченко, А. М. Соловьев, Г. И. Бондарева, Н. П. Попова // Научно-методическое обеспечение развития мелиоративно-водохозяйственного комплекса: Сб. научных трудов. – М.: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2020. – С. 197-206.
8. Матюк Н. С., Коткова Л. И., Малахов Н. В. Динамика изменения содержания органического вещества при разноглубинной заделке сидерата и соломы // Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. – 2018. – С. 56-58.
9. Оценка биологических особенностей сельскохозяйственных культур и структура севооборотов на вводимых в оборот мелиорированных землях Нечерноземной зоны России: Методические рекомендации / В. А. Шевченко, В. В. Бородин, А. М. Соловьев [и др.]. – М.: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2020. – 51 с.
10. Каюмов М. К. Справочник по программированию урожаев. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 188 с.
11. Минеев В. Г., Сычев В. Г., Амелянчик О. А. и др. Практикум по агрохимии: учебное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. / Под ред. В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – С. 163 – 176.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

V.A. Shevchenko, ak. RAS, A.M. Soloviev, Doctor of Agricultural Sciences, G.I. Bondareva, Doctor of Technical Sciences, N.P. Popova, Candidate of Agricultural Sciences, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov" 127434, Moscow, st. Bolshaya Akademicheskaya, building 44, building 2 lyn.popova@yandex.ru, Tel. +7 (499) 153-72-70

The experience was laid down in JSC Ruchevskoye-1 of the Rzhevsky district of the Tver region with the introduction as the main fertilizer of calculated doses of mineral tuks for the planned yield of winter wheat grain of the Scepter variety 45 c/ha, as well as liquid effluents of the pig breeding complex at a dose of 80 m3/ha and a solid fraction of manure with a norm of 40 t/ha on two the backgrounds of their sealing: with the help of dump plowing to a depth of 18...20 cm and minimal processing at 7 ... 10 cm.

It was found that the maximum total collection of biomass components and grain of standard humidity (43,17...44.67 c/ha at the planned level of 45 c/ha) is provided by the mineral fertilizer system, however, it causes the greatest deficiency of organic matter in the arable soil layer, which is - 1,294...1,358 t/ha and differs insignificantly between processing methods at HCP0.5 for the interaction of factors AB = 0,124 t.

It is proved that during the development of unproductive sod-podzolic lands, light loamy in granulometric composition, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Melioration named after A.N. Kostyakov" 127434, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya str., building 44, building 2.

УДК 631.461:631. 445.25:631.582:631.8

DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.09

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТЕМНО-СЕРОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА СЕВООБОРОТА И ФОНА ПИТАНИЯ

П.А. Постников, к.с.-х.н., В.В. Попова, к.с.-х.н., О.В. Васина, Е.Л. Тиханская, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» 620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112-а \*e-mail: postnikov.ural@mail.ru

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ УрФАНЦ УрО РАН (тема (FNUW-2022-0002)

Приведены данные по интенсивности распада льняной ткани в темно-серой лесной почве за ротацию севооборотов (2016-2020 г.) в условиях Среднего Урала. Установлено, что различные предшественники в севооборотах не оказывали существенного влияния на разложение полотен в пахотном слое под пшеницей и ячменем. Систематическое применение удобрений за счет увеличения поступления растительных остатков и заправки сидератов и соломой обеспечило усиление процесса разрушения клетчатки в пахотном слое, в среднем по севооборотам разница по отношению к контролю составила 3,7-11,8 %. Увеличение увлажненности почвы в период вегетации растений благоприятствовало усилению жизнедеятельности микроорганизмов. При умеренных условиях погоды (ГТК -1,28) интенсивность распада льняной ткани возросла в 1,84-1,89 раза по сравнению с засушливыми годами. Установлена сильная положительная взаимосвязь между биологической активностью и осадками мая и в период май – июль. Со среднесуточной температурой воздуха выявлена отрицательная связь, коэффициент корреляции (r) в условиях июля варьировал - 0,76 до -0,99.

Ключевые слова: минеральные и органические удобрения, льняные полотна, пшеница, ячмень, гидротермический коэффициент.

Для цитирования: Постников П.А., Попова В.В., Васина О.В., Тиханская Е.Л. Биологическая активность темно-серой почвы в зависимости от вида севооборота и фона питания// Плодородие. – 2024. - №1. – С. 36-40. DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.09.

В условиях ограниченного применения минеральных и органических удобрений важным фактором сохранения плодородия почв становится научно обоснованный севооборот [5, 8, 9]. Возделывание однолетних и многолетних бобовых культур в севооборотах позволяет регулировать почвенно-микробиологические процессы. Увеличение поступления растительных остатков в почву усиливает жизнедеятельность различных групп микроорганизмов, в т.ч. целлюлозоразлагающих бактерий. Выявлено, что насыщение севооборотов зерновыми культурами до 83 % снижало биологическую активность почвы [2].

Применение навоза, соломы и сидератов в севооборотах способствует обогащению почвы органическим веществом, что усиливает ее микробиологическую активность, тем самым увеличивая содержание доступных элементов питания в пахотном слое [1, 12, 15]. При оценке воздействия агротехнических приемов на микробиологическую активность выявлено, что в начале и середине вегетации растений наибольшее воздействие оказывали минеральные удобрения, к моменту уборки – известкование, растительные остатки [14].

По мнению ряда исследователей [7, 13], биологическая активность почв существенно зависит от