

УДК 631.8.022.3

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

**Куликова А.Х., доктор сельскохозяйственных наук,
профессор,**

тел.: 8(8422) 55-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru

**Яшин Е.А., кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент, тел.: 8(8422) 55-95-68, e-mail:**

yashin.yevgeniy@mail.ru

Волкова Е.С., аспирант,

тел.: 8(8422) 55-95-68, e-mail: volkova-

ivinaelena@yandex.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *органическое удобрение, озимая пшеница, урожайность и качество продукции.*

Работа посвящена изучению эффективности органической системы удобрения в технологии возделывания озимой пшеницы. Установлено, что органическая система удобрения озимой пшеницы (солома + сидерат + биопрепарат Биокомполит-коррект) по влиянию на продуктивность культуры ненамного уступает варианту с полным минеральным удобрением ($N_{64}P_{32}K_{54}$), где урожайность зерна в среднем за 3 года составила 4,12 и 4,57 т/га.

Введение. Современное сельскохозяйственное производство, чтобы ответить всем вызовам как внешним, так и внутренним, должно обеспечить агрономическую эффективность, экологическую безопасность продукции,

экономическую целесообразность и сохранение плодородия почвы [1]. При этом большинство товаропроизводителей ориентировано на интенсивные технологии возделывания культур с высокой техногенной нагрузкой на агросистемы (большие дозы минеральных удобрений, химических средств защиты посевов и т.д.), что позволяет добиться высокой продуктивности культур. Однако последнее чревато очень большими затратами ресурсов и негативными последствиями не только для качества производимой продукции, но и окружающей среды. В связи с этим одним из основных направлений в современном земледелии становится ее биологизация, в наибольшей степени отвечающая законам природы. Биологизация земледелия предполагает применение в качестве удобрения всевозможных органических материалов таких, как побочная продукция культур, в том числе солома зерновых, сидераты, биологические препараты, не исключая при наличии применение навоза.

Однако переход на биологическое земледелие осложняется проблемой защиты посевов, особенно от сорных растений, биологическими приемами. Кроме того, достаточно сложно при этом обеспечить производство продукции в необходимых объемах, что напрямую связано с проблемой продовольственной безопасности страны.

В Прогнозе научно-технического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период 2030 года [2] указана необходимость глобальной смены парадигмы системы хозяйствования с преобладанием химизации сельскохозяйственного производства на адаптивно-ландшафтное, биологизированное, отдельным направлением которого является органическое сельское хозяйство.

В связи с вышесказанным целью наших исследований являлось изучение эффективности органической системы удобрения в технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись:

- озимая пшеница сорта Саратовская 17, которая отличается повышенной зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию и хорошо адаптирована к условиям лесостепи Поволжья;

- биологический препарат Биокомпозит-коррект АО «Щелково Агрохим», содержащий комплекс полезных бактерий, способствующих деструкции органического вещества и обладающих азотфиксирующими и фосфатмобилизующими свойствами;

- солома ячменя (предшественника сидерата);

- сидерат (викоовсяная смесь);

- минеральные удобрения: нитрофоска ($N_{17}P_{17}K_{17}$), мочеви́на (N_{46}) и хлористый калий (K_{60});

- почва опытного поля — чернозем типичный среднесуглинистый, содержащий в пахотном слое: гумуса 4,7 %, подвижных фосфора и калия (по Чирикову) 155 и 106 мг/кг почвы соответственно, pH_{KCl} 6,7 единиц.

Схема опыта включала 5 вариантов:

1. Контроль (без удобрений)

2. Солома ячменя как предшественника + зеленая масса вико-овсяной смеси в качестве сидерата

3. Солома ячменя + 10 кг азота (мочевина) на 1 тонну соломы (10 кг N/т)

4. Солома + биопрепарат + сидерат

5. $N_{64}P_{32}K_{54}$ (НРК). Вариант минеральным удобрением введен для установления сравнительной эффективности

органической и минеральной системы удобрения. Доза рассчитана на получение 4,5 тонны зерна озимой пшеницы с 1 гектара.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 приведена урожайность озимой пшеницы в среднем за 3 года (2018-2020 гг).

Как показывают данные таблицы, минеральные удобрения позволяют производить запланированные урожаи культур: в среднем за 3 года, очень разных по погодным условиям, урожайность озимой пшеницы достигла запланированного уровня и составила 4,57 т/га. Более того, в благоприятный 2020 год урожайность зерна пшеницы превзошла данный показатель и составила почти 6 т/га (5,83 т/га). На варианте с совместным внесением в почву соломы предшественника, сидерата и биопрепарата она составила 6,82 т/га, превышая контрольный вариант почти на 1 тонну с одного гектара (0,99 т/га) и уступал ненамного варианту с применением минеральных удобрений.

Таблица 1 - Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений (средняя за 2018-2020 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, +	
		т/га	%
Контроль	3,53	-	-
Солома + сидерат	3,69	+0,16	+5
Солома + 10 кг N/т	4,30	+0,77	+22
Солома + биопрепарат + сидерат	4,12	+0,59	+17
НPK	4,57	+1,04	+29
НCP ₀₅	0,22		

Формирование достаточно высокой урожайности на органическом фоне удобрений, прежде всего, обусловлено повышением при этом активности почвенных микроорганизмов и, соответственно, улучшению питательного режима почвы (табл. 2).

Из приведенных в таблице показателей следует, что внесение в почву органических удобрений сопровождается значительным повышением в пахотном слое почвы элементов питания: минерального азота на 0,4-1,4 мг/кг, доступного фосфора на 4-7 мг/кг, обменного калия на 10-14 мг/кг. Поскольку данные средние за вегетацию культуры, следовательно, по данным вариантам в течение всего вегетационного периода поддерживался более высокий уровень питания растений. В этом отношении по созданию более оптимального режима питания растений комплексное применение органических удобрений ненамного уступают минеральным, особенно по содержанию калия. Последнее вполне обоснованно присутствием в составе органических удобрений сидерата в виде вико-овсяной смеси, которая является азотно-калийным удобрением, так как в ней содержание калия, более чем в 2 раза превышает количество фосфора. Ряд исследователей отмечают, что при использовании сидератов возможно поступление в почву 170-400 кг азота, 40-90 кг/га фосфора, 110-310 кг калия [3,4].

Таблица 2 - Содержание доступных элементов питания под посевами озимой пшеницы, мг/кг почвы (среднее за 3 года и за вегетацию культуры)

Вариант	Азот минеральный (N-NO ₃)+(N-NH ₄)		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	содержание	отклонение от контроля, +	содержание	отклонение от контроля, +	содержание	отклонение от контроля, +
Контроль	10,4	-	149	-	153	-
Солома + сидерат	10,8	+0,4	153	+4	163	+10
Солома + 10 кг N/т	11,4	+1,0	154	+5	167	+14
Солома + биопрепарат + сидерат	11,8	+1,4	156	+7	165	+12
НPK	12,4	+2,0	158	+9	169	+16
НCP ₀₅	0,2		3		4	

Как уже отмечалось выше, одной из стратегических направлений органического земледелия является получение качественной и экологически безопасной продукции, а также экономическая эффективность ее производства. В таблице 3 и на рисунке представлены качество зерна озимой пшеницы и экономическая эффективность технологий возделывания озимой пшеницы с применением органических удобрений.

Результаты исследования показали, что совместное применение соломы, биопрепарата и сидерата позволило обеспечить качество зерна озимой пшеницы, почти не уступающее варианту с минеральным удобрением (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние удобрений на качество зерна озимой пшеницы

Вариант	Содержание, %					ИДК, единицы
	азот	фосфор	калий	белок	клейковина	
Контроль	1,78	0,73	0,48	10,1	25,0	87
Солома + сидерат	1,81	0,71	0,52	10,3	25,6	85
Солома + 10 кг N/т	1,85	0,77	0,54	10,5	26,0	82
Солома + биопрепарат + сидерат	1,85	0,79	0,55	10,5	26,5	75
НPK	1,85	0,81	0,55	10,5	27,3	80
НCP ₀₅	0,07	0,04	0,05	0,4	0,7	4

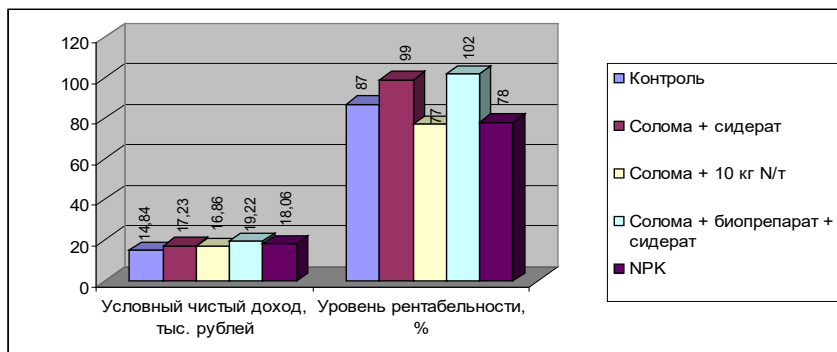


Рисунок 1 - Экономическая эффективность технологий возделывания озимой пшеницы с применением удобрений

Что касается экономической оценки, комплексное применение соломы, биопрепарата и сидерата наиболее прибыльно, а производство зерна наиболее рентабельно, уровень ее составил 102 % в среднем за 2 года, тогда как на контроле 87 %, а с применением полной дозы минеральных

удобрений — 78 %. При этом условно чистый доход превысил соответствующие варианты на 4,38 и 1.22 тысяч рублей на каждом гектаре.

Заключение.

1. Использование в качестве удобрений органических материалов способствует поддержанию питательного режима почвы на более высоком уровне.

2. На органическом фоне удобрений сформировалась более высокая урожайность зерна озимой пшеницы. В зависимости от варианта опыта прибавка урожайности составила от 0,16 до 0,77 т/га (5-22 %).

3. Органическая система удобрения способствовала улучшению качества продукции: содержание клейковины в зерне пшеницы повышалось от 25,0 % до 26,5 %, содержание белка от 10,1 до 10,5 %.

4. Оценка экономической эффективности технологий возделывания озимой пшеницы с применением органических удобрений показало, что использование соломы, биопрепарата и сидерата обеспечило более высокую рентабельность производства зерна (102 %) и максимальный среди всех вариантов условный чистый доход (19,22 тыс. руб.).

5. Применение органической системы удобрения позволяет получать более качественную продукцию с высокой экономической эффективностью по сравнению с возделыванием озимой пшеницы при использовании минеральных удобрений.

Библиографический список:

1. Мутиков, В.М. Биологизация земледелия — основа воспроизводства плодородия почвы / В.М. Мутиков, А.В. Селиванов, Н.И. Васильев, И.Н. Нурсов // Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и

получение экологически безопасной продукции растениеводства: матер. конф. - Ульяновск, 2017. - С. 35-48.

2. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с.

3. Довбан, К.Н. Зеленое удобрение / К. И. Довбан. - Москва : Агропромиздат, 1990. - 207 с.

4. Надежкин, С.М. Изменение плодородия почвы при использовании сидератов / С.М. Надежкин, Н.В. Корчагина // Соверш. метод. агрохимических исследований: мат. конф. (Белгород, 1997) – М.: Изд-во МГУ, 1997. – С. 257-260.

THE EFFECTIVENESS OF THE ORGANIC FERTILIZER SYSTEM IN THE CULTIVATION OF WINTER WHEAT IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Kulikova A. Kh., Yashin E. A., Volkova E.S.

Key words: *organic fertilizer, winter wheat, yield and product quality.*

The work is devoted to the study of the effectiveness of the organic fertilizer system (crop-root residues, straw, siderate, biological product) in the technology of winter wheat cultivation. It was found that the organic fertilizer system of winter wheat (straw + siderate + bio-product Biocomposite-correct) is not much inferior to the variant with full mineral fertilizer (N64P32 K54), where the grain yield is 4.12 and 4.57 t/ha on average for 3 years.