

лучение, были определены биоэнергетические коэффициенты. Энергетическая эффективность вариантов: NPK, NPK + диатомитовый порошок, NPK + Ризоагрин, NPK + Ризоагрин + диатомитовый порошок была на уровне контроля.

Коэффициент энергетической эффективности на других вариантах повышался на 3 – 17,7 %. Следует отметить, что наибольшим этот показатель был на вариантах без внесения минеральных удобрений.

Анализ экономической и биоэнергетической оценки технологии возделывания сахарной свёклы позволяет сделать следующие выводы:

– предпосевная обработка семян препаратом «Байкал ЭМ-1» и диатомитовым порошком является эффективным средством повышения действия минеральных удобрений;

– применение биопрепаратов и диатомитового порошка позволяет получить значительную прибавку урожая при сопоставимом росте энергетических затрат;

– наибольшей энергетической эффективностью отличаются варианты с использованием Байкала как отдельно, так и совместно с диатомитовым порошком (биоэнергетический коэффициент по этим вариантам составил 4,00).

УДК 633.111: 631.8

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ
УДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ ДИАТОМИТА И ПРЕДПОСЕВНОЙ
ОБРАБОТКИ СЕМЯН РИЗОАГРИНОМ ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
AFTER-EFFECT OF MINERAL AND ORGANIC
FERTILIZERS ON THE BACKGROUND OF DIATOMITE
AND PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS WITH
RISOAGRIN IN CULTIVATING SPRING WHEAT

А.Х. Куликова¹, С.Н. Никитин², А.В. Орлов², Г.В. Сайдяшева²
A.K. Kulikova¹, S.N. Nikitin², A.V. Orlov², G.V. Saidyasheva²

Ульяновская ГСХА

¹Uluanovsk state academy of Agriculture

*²Ульяновский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства*

²Uluanovsk research institute of Agriculture

The after-effect of mineral and organic fertilizers (manure, sewerage sediments green manure, straw) has been studied on the background of diatomite and pre-sowing treatment of seeds with risoagrins for the agrochemical properties of the leached black soil and yielding capacity of spring wheat. It has been shown that it is necessary to carry out pre-sowing treatment of seeds with bio-remedies in cultivating grain crops on the leached black soils of the Middle Volga forest steppe for the purpose of improving mineral nourishing and the increase of their yielding capacity.

Проблема воспроизводства и сохранения почвенного покрова и его плодородия была и остается наиболее острой в земледелии не только с точки зрения обеспечения постоянно растущих потребностей населения в высококачественных продуктах питания. Не менее важна задача сохранения почвы в экологически безопасном состоянии.

Необходимость поиска путей восстановления утраченного плодородия почв возникла с первых шагов древнего земледелия. При этом органические удобрения во все времена являлись основными при возделывании культур, значение которых в настоящее время многократно возрастает, в том числе в связи с необходимостью биологизации земледелия.

В последнее время также быстро растет интерес к новым и нетрадиционным методам ведения сельского хозяйства, обязательным компонентом которых является широкое использование биологических препаратов на основе полезных микроорганизмов, обитающих в почве. Не менее важным является применение в технологиях возделывания культур нетрадиционных удобрений и минерально-сырьевых ресурсов. К последним относятся осадки сточных вод (ОСВ), накапливающиеся в крупных городах в огромном количестве и высококремнистые породы (диатомиты, опоки, цеолиты и др.).

В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось изучение влияния (в последствии) минеральных и органических удобрений на фоне диатомита и предпосевной обработки семян Ризоагрином (препарат на основе ассоциативных ризобактерий *Agrobacterium radiobacter*, штамм 204, фиксирующих азот из атмосферного воздуха) на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Закладка полевого опыта проводилась в 4-х кратной повторности зернопаропропашного севооборота: пар чистый – озимая пшеница – яровая пшеница – однолетние травы – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень в 2004 (первая закладка), 2005 (вторая), 2006 (третья) гг. Посевная площадь делянки 174 м² (5,8х30), учетная 120 м² (4х30). Почва опытного поля (5 га) чернозем выщелоченный среднесуглинистый с высокой обеспеченностью подвижным фосфором и повышенной – обменным калием.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Следует отметить, что на фоне как диатомита, так и биопрепарата питательный режим чернозема выщелоченного значительно улучшалось. При этом преимущество имеет биопрепарат Ризоагрин. При внесении в почву с обработанными семенами данного препарата содержание в пахотном слое контрольного варианта легкогидролизуемого азота увеличивалось с 98 до 126 мг/кг почвы, или оно повышалось на 29 %; на варианте с внесением NPK – с 112 до 168 мг/кг (50 %); ОСВ в норме эквивалентно 50 т/га – с 130 до 168 мг/кг (29 %). Таким образом, Ризоагрин, являясь препаратом, содержащим азотфиксирующие бактерии, способствует существенному улучшению азотного питания растений.

На варианте с заделкой сидерата содержание N_{ар} в почве повышалось на 35 мг/кг, или на 29 %, тогда как соломы – только на 7 мг/кг (6 %). Последнее объяснимо тем, что свежая сидеральная масса значительно быстрее разлагается микроорганизмами, чем сухая масса соломы.

Внесение как минеральных, так и органических удобрений на фоне диатомита, так и предпосевная обработка семян биопрепаратом не привели к заметным изменениям в содержании подвижных форм фосфора и обменного калия.

Исключение составляет вариант с внесением соломы в качестве удобрения, где содержание P_2O_5 на фоне диатомита повысилось на 11 %, K_2O – 25 %.

Таблица 1. Схематический план закладки опыта

№ п/п	Вариант	Фон		
		Без удобрений	Диатомит 5 т/га	Ризоагрин (предпосевная обработка семян)
1	Контроль			
2	Навоз 25 т/га			
3	Навоз 50 т/га			
4	НРК эквивалентно по N 25 т/га навоза			
5	ОСВ эквивалентно по N 25 т/га навоза			
6	ОСВ эквивалентно по N 50 т/га навоза			
7	Сидерат (однолетние травы) эквивалентно по N 25 т/га навоза			
8	Солома (озимой пшеницы) измельченная эквивалентно по N 25 т/га навоза + 10 кг д.в. азота на 1 тонну соломы			

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от изучаемых факторов представлена в таблице 2.

Анализ данной таблицы показывает, что как минеральные, так и органические удобрения, улучшая питательный режим почвы, способствовали повышению урожайности зерна яровой пшеницы на 0,3–0,64 т/га, или на 10,4–22,2 %. Более высокие результаты урожайности культуры были достигнуты при применении под предыдущую культуру навоза в норме 50 т/га и осадков сточных вод, внесенных в эквивалентных навозу по содержанию количества азота нормам. Прибавка урожайности составила соответственно 0,58 и 0,64 т/га.

Диатомит, как показали наши предыдущие исследования, обладает выраженным пролонгирующим действием. Последствие органических удобрений на его фоне было более высоким и составило на контроле 0,35 т/га (12,2 %), а на соответствующих вариантах позволило получить дополнительно 0,09–0,24 т/га зерна. По отношению к абсолютному контролю прибавка урожайности составила от 0,43 до 0,88 т/га, или 15–31,5 %.

Предпосевная обработка семян Ризоагрином, как уже отмечалось, благодаря активизации деятельности микроорганизмов почвы, способствовало существенной оптимизации питательного режима почвы и, соответственно, повышению урожайности на контрольном варианте составила 0,5 т/га. Сочетание удобрений с предпосевной обработкой биопрепаратом позволило сформировать максимальную в данном опыте урожайность яровой пшеницы, которая варьировала в среднем за 3 года в пределах 3,48–3,83 т/га, что выше абсолютного контроля на 0,60–0,95 т/га (20,8–33,0 %), а по отношению соответствующих вариантов она повышалась на 6,1–17,4 %. Наиболее высокая эффективность последствия наблюдалась при применении навоза 50 т/га и осадков сточных вод. Незначительно им уступал вариант с использованием сидеральной культуры в качестве зеленого удобрения.

Таблица 2. Последствие органических и минеральных удобрений, диатомита и влияние предпосевной обработки семян Ризоагрином на урожайность яровой пшеницы (средняя за 2006–2008 гг.), т/га

Вариант		Фон 1 – без удобрений		Фон 2 – диатомит 5 т/га			Фон 3 – предпосевная обработка семян Ризоагрином		
		Фактор А		Фактор Б			Фактор В		
		урожайность	± к контролю	урожайность	± к соответствующему варианту	± к абсолютному контролю	урожайность	± к соответствующему варианту	± к абсолютному контролю
Контроль		2,88	–	3,23	0,35	–	3,38	0,50	–
НПК		3,18	0,3	3,31	0,13	0,43	3,56	0,38	0,68
Навоз 1 доза		3,31	0,43	3,46	0,15	0,58	3,61	0,30	0,73
Навоз 2 доза		3,46	0,58	3,67	0,21	0,79	3,83	0,37	0,95
ОСВ 1 доза		3,38	0,50	3,50	0,12	0,62	3,77	0,39	0,89
ОСВ 2 доза		3,52	0,64	3,76	0,24	0,88	3,80	0,28	0,92
Сидерат		3,36	0,48	3,53	0,17	0,65	3,69	0,33	0,81
Солома		3,28	0,40	3,37	0,09	0,49	3,48	0,20	0,60
НСП ₀₅	2006 г.	0,16		0,21			0,25		
	2007 г.	0,12		0,18			0,22		
	2008 г.	0,15		0,20			0,24		

Отмеченные варианты экономически также более эффективны: уровень рентабельности производства зерна на всех экспериментальных вариантах по сравнению с контролем повысился с 92 % до 112–133 %. Последствие органических удобрений на фоне диатомита привело к повышению уровня рентабельности до 148 % (повышенная норма ОСВ), а предпосевная обработка семян – до 153 % (повышенная норма навоза). Уровень рентабельности на варианте с использованием сидерата на фоне диатомита составил 134 %, с предпосевной обработкой семян Ризоагрином – 144 %.

При применении минеральных удобрений урожайность зерна яровой пшеницы и уровень рентабельности на всех фонах превышает контрольный ва-

риант, но заметно уступает вариантам с использованием всех видов органических удобрений.

Таким образом, все виды органических удобрений и диатомит обладают выраженным пролонгированным действием на систему почва – растение, превышающим минеральные удобрения. При этом урожайность яровой пшеницы выше контроля на 0,3–0,64 т/га (10,4–22,2 %), при совместном их применении – на 0,35–0,88 т/га (15–30,6 %). Предпосевная обработка семян яровой пшеницы биопрепаратом Ризоагрин на фоне высокого плодородия, создаваемого органическими удобрениями, является действенным приемом повышения ее урожайности на 0,50–0,90 т/га.

УДК 631.114.354 + 442.1

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА
ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО
THE INFLUENCE OF THE MAIN TILLAGE SYSTEMS ON
THE HUMUS STATE OF LEACHED BLACK SOIL

Н.В. Маркова, М.В. Урмайкина, Е.В. Масина
N.V. Markova, M.V. Urmaikina, E.V. Masina
Ульяновская ГСХА
Ulyanovsk state academy of agriculture

The data about the influence of the main tillage systems on the humus state of leached black soil have been given in the article. It has been shown that almost non-deficient humus balance is observed on the combined tillage in crop rotation.

Одним из главных показателей, определяющих качество земель, являются запасы гумуса. Гумусное состояние почвы находится в равновесии с экологическими условиями, но при распашке почв и использовании их под посевы сельскохозяйственных культур эти условия в значительной мере изменяются. Почва утрачивает основные черты гумусообразования целинных земель, минерализация гумуса начинает преобладать над его образованием. Поэтому основная задача современного земледелия – приостановить сокращение запасов гумуса в почве, обеспечить бездефицитный баланс органического вещества.

Содержание в почве органического вещества – важнейший показатель ее плодородия. Гумус влияет на тепловые, водные, воздушные свойства почвы, её поглощательную способность и биологическую активность, увеличивает противозерозионную устойчивость почв, обеспечивает частичную защиту растений и человека от остатков пестицидов, тяжелых металлов и т. д.

В течение десятилетий воспроизводство плодородия почвы проводилось за счет внесения органических удобрений, роль которых в повышении продук-