

УДК633.112.9:[631.8+631.51021] (476)

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ
ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ ПЛОДОРОДИЕ
И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ
В ЗЕРНОТРАВЯНОПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ**

А.А. Дудук, П.Л. Тарасенко, Н.И. Таранда

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 10.06.2011 г.)

Аннотация. Исследованиями, проведенными в 2008-2010 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве, установлено, что в зернотравянопропашном звене севооборота экономически целесообразно использовать органоминеральную систему удобрений с применением при размещении озимого тритикале после клевера отвальной обработки и расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность в сочетании с использованием биологических ассоциативных азотофиксирующих удобрений.

Summary. Studies, conducted in 2008-2010 on sod-podzol sabulous soil, showed proofs that, during grain-grass-tillage rotation level, it is economically feasible to use organic fertilizer system when placing winter triticale after clover of moldboard treatment. It is efficiently to use calculated rates of mineral fertilizers, on the yield planned, in conjunction with the use of biological associative nitrogen fixing fertilizers.

Введение. Урожайность зерновых культур определяется многими факторами. Одним из главных факторов создания благоприятных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и повышения их урожайности является совершенствование систем удобрений обработки почвы с учетом местных условий. В зависимости от почвенных

ных условий доля урожая, формируемая за счет удобрений, составляет 23-50% (4), за счет обработки почвы до 25% (1). Оптимальные системы удобрений позволяют использовать их с наиболее высокой отдачей, управлять процессом формирования качества продукции, дифференцированно регулировать содержание в почве основных элементов питания, исключить загрязнение окружающей среды.

Обработка почвы является универсальным средством воздействия на многие физические, химические и биологические свойства почвы. Только путем механического воздействия на почву рабочими органами машин и орудий можно создать оптимальные условия для роста корневых систем культурных растений, проявления высокой эффективности удобрений, химических средств защиты растений и др. Некачественная обработка почвы может свести на нет все затраты по применению удобрений и других агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур (1, 2, 3).

Для экономии дорогостоящих материальных и энергетических ресурсов максимальное значение при возделывании сельскохозяйственных культур следует уделять более полному использованию в качестве альтернативы искусственным синтетическим удобрениям местных источников элементов питания в виде навоза, компостов, сидератов, биологических препаратов. Энергозатратную отвальную обработку почвы заменять менее затратной и более производительной.

Цель работы – изучение влияния различных систем удобрений и способов обработки почвы на ее плодородие и урожайность озимого тритикале.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в течение 2008-2010 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой мореным суглинком с глубины 0,5 м и имеет следующую агрохимическую характеристику: рН (KCl) – 6,07; содержание гумуса 1,97%, P_2O_5 – 275 мг и K_2O – 175 мг на 1 кг почвы.

Исследования проводились в стационарном опыте в звене плодосменного севооборота со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: картофель – ячмень+клевер - клевер-озимое тритикале.

В звене севооборота на фоне отвальной и безотвальной основной обработки почвы изучались следующие системы удобрений: 1. Без удобрений. 2. Минеральная. 3. Органоминеральная (навоз 60 т/га). 4. Органоминеральная с экологической направленностью (навоз 40 т/га + сидерат). Органические удобрения применялись под картофель. Мине-

ральные удобрения вносились из расчета на планируемую урожайность. В органоминеральной системе с экологической направленностью использовались бактериальные удобрения (ассоциативные азотфиксирующие бактерии).

Под озимое тритикале на фоне вспашки на 20-22 см (отвальная обработка) и дискования на 10-12 см в 2 следа (безотвальная обработка) применялись в изучаемых системах удобрений следующие дозы минеральных удобрений: 1. Без удобрений. 2. Минеральная ($N_{(70+30)}P_{75}K_{110}$) 3. Органоминеральная ($N_{(70+30)}P_{60}K_{85}$) 4. Органоминеральная с экологической направленностью ($N_{(45+30)}P_{60}K_{85}$ + асс. уд.).

Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой (Б.А. Доспехов, 1987). Размер делянки 84 м², повторность — четырехкратная. Фосфорно-калийные удобрения вносились в предпосевную обработку, а азотные в два срока: весной в начале возобновления вегетации и в начале трубкувания. Для посева использовали сорт озимого тритикале Житень.

Озимое тритикале размещалось в севообороте после клевера. В соответствии со схемой опыта в третьей декаде августа проводилась вспашка на 20-22 см или дискование в два следа на глубину 10-12 см, затем вносились фосфорно-калийные удобрения. Предпосевная обработка предусматривала проведение культивации на 8-10 см и в день посева комбинированной обработки почвы агрегатом АКШ-3. Посев проводили в первой декаде сентября сеялкой СПУ-3 с нормой высева семян 4,5 млн. шт./га. При появлении всходов посевы обрабатывали бактериальным препаратом азотобактерин согласно схеме опыта. Во второй декаде октября проводили фунгицидную обработку препаратом феразим, КС-0,6 л/га. В период проведения подкормок проводили химпрополку посевов препаратом кугар, КС — 0,75 л/га. В начале фазы выхода в трубку (ст. 31-32) проводили фунгицидную обработку препаратом Рекс Дуо, КС — 0,6 л/га. Уборку проводили комбайном «Сампо-500» в фазе полной спелости зерна.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из важнейших показателей агрофизических свойств почвы, в значительной степени определяющих ее плодородие, является плотность. Любое воздействие на почву — это, прежде всего, изменение ее плотности, которая в итоге изменяет соотношение объемов твердой, жидкой и газовой фаз. В проводимых нами исследованиях плотность пахотного слоя находилась в пределах оптимальных значений, характерных для супесчаной почвы, и в определенной степени зависела от применяемых способов основной обработки почвы (табл. 1). Поверхностная обработка почвы тяжелой дисковой бороной практически не оказывала влия-

ния на плотность верхнего слоя почвы, но в слое 10-20 см плотность почвы была значительно выше.

Плотность почвы во время всходов растений озимого тритикале при отвальной обработке на глубину 20-22 см составляла в горизонте 0-10 см 1,17-1,21 г/см³, в горизонте 10-20 см 1,24-1,28 г/см³, при безотвальной соответственно 1,20-1,24 г/см³ и 1,30-1,34 г/см³. В течение вегетационного периода происходило уплотнение почвы и плотность почвы после уборки озимого тритикале составляла в вариантах с отвальной обработкой в слое 0-10 см 1,26-1,31 г/см³, в слое 10-21 см - 1,32-1,36 г/см³. После уборки озимого тритикале более высокая плотность почвы отмечалась в вариантах с применением безотвальной обработки почвы. В слое 0-10 см она составляла 1,31-1,33 г/см³ и в слое 10-20 см - 1,40-1,44 г/см³.

Таблица 1 – Влияние способов основной обработки и систем удобрений на плотность почвы (среднее 2008-2010 гг.), г/см³

Система удобрений	Способ основной обработки почвы	Горизонт, см	Всходы	После уборки озимого тритикале
Без удобрений	отвальный	0-10	1,21	1,31
		10-20	1,28	1,36
	безотвальный	0-10	1,24	1,33
		10-20	1,34	1,44
Минеральная	отвальный	0-10	1,17	1,28
		10-20	1,27	1,34
	безотвальный	0-10	1,21	1,31
		10-20	1,33	1,40
Органо-минеральная	отвальный	0-10	1,18	1,26
		10-20	1,24	1,32
	безотвальный	0-10	1,20	1,32
		10-20	1,30	1,42

Влага входит в число основных факторов жизни растений и элементов плодородия почвы. Удовлетворительному состоянию всходов соответствует запас влаги 12-15 мм – минимум, а отличное наблюдается при влажности близкой к наименьшей влагоемкости, которая соответствует для суглинистых почв 40-50 мм, супесчаных – 30-40 мм и песчаных – 20-30 мм в 20-сантиметровом слое почвы.

Исследованиями установлено преимущество по влиянию на влажность почвы в период всходов озимого тритикале безотвальной обработки почвы по сравнению с отвальной вспашкой (табл. 2). Это можно объяснить тем, что при безотвальной обработке в верхней части пахотного слоя создавалась мульчирующая прослойка из растительных остатков и почвы, что препятствовало испарению влаги из почвы. В

среднем за два года исследований влажность почвы в период всходов составляла при вспашке в слое 0-10 см 12,2-14,2%, в слое 10-20 см – 15,4-16,2%, при безотвальной обработке соответственно 13,1-15,4% и 16,1-17,9%. Последствие органических удобрений оказывало благоприятное влияние на водный режим в течение вегетации при возделывании озимого тритикале. Это происходило вследствие повышения влагоёмкости легких почв. Поэтому более высокая влажность почвы отмечалась при органоминеральной системе удобрений в звене севооборота. К уборке различия по влиянию способов обработки почвы на влажность почвы сглаживались, однако более высокая влажность почвы отмечалась в системе удобрений с внесением органических удобрений.

Таблица 2 – Влажность почвы в зависимости от способов обработки почвы и систем удобрений, %

Система удобрений	Способ основной обработки почвы	Горизонт, см	2008 - 2009 гг.		2009 - 2010 гг.		Среднее за 2 года	
			всходы	уборка	всходы	уборка	всходы	уборка
Без удобрений	отвальный	0-10	11,8	22,8	13,4	18,7	12,6	20,8
		10-20	15,7	24,3	16,1	19,4	15,9	21,9
	безотвальный	0-10	12,4	23,3	14,2	19,0	13,3	21,2
		10-20	16,0	24,6	17,5	19,8	16,8	22,2
Минеральная	отвальный	0-10	11,1	20,1	13,4	17,1	12,2	18,6
		10-20	14,9	22,8	15,9	17,5	15,4	20,2
	безотвальный	0-10	12,3	20,7	13,8	17,7	13,1	19,2
		10-20	15,7	21,5	16,5	18,2	16,1	19,9
Органо-минеральная	отвальный	0-10	13,5	20,7	14,9	17,9	14,2	19,3
		10-20	17,0	23,1	15,4	18,4	16,2	20,8
	безотвальный	0-10	14,7	21,4	16,0	17,6	15,4	19,5
		10-20	17,5	24,2	18,2	17,8	17,9	21,0

Сорняки являются одной из самых вредоносных групп, наносящих ущерб сельскому хозяйству. Считается, что ежегодно из-за засоренности посевов недополучают до 25-30% урожая.

Учет засоренности посевов озимого тритикале перед химической прополкой и уборкой урожая показал, что более высокая засоренность посевов на всех фонах без удобрений и при внесении минеральных и органических удобрений отмечалась при проведении поверхностной обработки почвы (табл. 3). Более существенными эти различия отмечались до проведения химической прополки посевов. Применение высокоэффективных гербицидов резко снижает засоренность посевов и

практически устраняет влияние способов обработки почвы на засоренность посев в последующие периоды.

Число сорняков в среднем за два года исследований при применении безотвальной обработки перед химической прополкой составило 155-174 шт./м², перед уборкой – 20-28 шт./м², при вспашке соответственно 126-146 и 11-16 шт./м². Это можно объяснить тем, что при вспашке происходит лучшая заделка семян сорняков в более глубокие горизонты почвы, из которых затрудняется их прорастание. Более высокая засоренность посевов отмечалась в вариантах, где не вносились удобрения. Минеральная и органоминеральная системы удобрений практически не оказывали влияния на засоренность посевов.

Таблица 3 – Засоренность посевов озимого тритикале в зависимости от способов обработки и систем удобрений, шт./м²

Система удобрений	Способ основной обработки почвы	2009 год		2010 год		Среднее	
		до хим.прополки, шт./м ²	перед уборкой, шт./м ²	до хим.прополки, шт./м ²	перед уборкой, шт./м ²	до хим.прополки, шт./м ²	перед уборкой, шт./м ²
Без удобрений	отвальный	168	19	123	12	146	16
	безотвальный	183	28	164	29	174	28
Минеральная	отвальный	143	13	108	9	126	11
	безотвальный	176	17	142	22	159	20
Органоминеральная	отвальный	150	15	113	11	132	13
	безотвальный	179	25	131	16	155	21

Способы обработки почвы и системы удобрений оказывали существенное влияние на урожайность озимого тритикале (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность озимого тритикале в зависимости от способов основной обработки и систем удобрений, ц/га

Система удобрений	Способ основной обработки почвы					
	отвальный			безотвальный		
	2009 г	2010 г	Среднее	2009 г	2010 г	Среднее
Без удобрений	34,8	38,8	36,8	33,1	35,0	34,1
Минеральная	67,8	70,0	68,9	66,9	64,1	65,5
Органоминеральная	65,9	69,7	67,8	64,8	62,8	63,8
Органоминеральная с применением асс. уд.	66,1	69,1	67,6	65,5	63,8	64,7
НСР ₀₅	2,2	1,5		2,2	1,5	

Влияние способов обработки почвы на урожайность озимого тритикале существенно различалось по годам. В 2009 г. на фоне отвальной и безотвальной обработок была получена практически одинаковая урожайность озимого тритикале. В 2010 г. основная обработка почвы тяжелой дисковой бороной достоверно уступала отвальной вспашке по влиянию на урожайность озимого тритикале как на фоне без удобрений, так и при применении удобрений. В среднем за 2 года исследований урожайность озимого тритикале была на 2,2-4,0 ц/га ниже, чем при отвальной обработке. Отвальная обработка почвы в большей степени оказывала положительное влияние на количество продуктивных стеблей на единице площади. В среднем за два года исследований число продуктивных стеблей на фоне отвальной вспашки при применении удобрений составляло 403-425 шт./м², при безотвальной – 374-381.

Более высокая в среднем за 2 года исследований урожайность озимого тритикале – 68,9 ц/га получена в вариантах с внесением в полной дозе минеральных удобрений на фоне отвальной обработки почвы. Однако более высокий чистый доход с одного гектара – 1069,3 тыс. руб./га при самой низкой себестоимости 1 ц зерна 13,1 тыс. руб. и наибольшей рентабельности производства 119% был получен при применении отвальной обработки почвы и органо-минеральной системе удобрений с использованием ассоциативных азотофиксирующих удобрений.

Заключение. На дерново-подзолистой супесчаной почве в зерно-травянопропашном звене севооборота экономически целесообразно применять органо-минеральную систему удобрений с внесением под озимое тритикале на фоне отвальной обработки (вспашки) расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность в сочетании с использованием биологических ассоциативных азотофиксирующих удобрений, позволяющих уменьшить дозу внесения минерального азота на 25 кг/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бачило Н.Г., Гвоздов., А.П., Кадет А.Г. Засоренность посевов по различным системам основной и предпосевной обработки почвы // Материалы международной научно-практической конференции – Горки, 2003. -С. 16-19.
2. Бачило Н.Г. Энергоресурсоэкономика и влагосберегающая система обработки в севообороте // Белорусское с/х.-2005.-№4.-С.14-15.
3. Булавин Л.А., Булавина Т.М., Хилько Н.П. «Влияние обработки почвы на урожайность озимого тритикале» // Земляробства і ахова раслін, 2004 г.-№ 6.- С. 21-24.
4. Детковская Л.П., Лимантова Е.М. Влияние удобрений на урожай и качество зерна // Мн.: Уралжай. - 1987. - 133 с.