

УДК:631.82:631.559:633.112.9

## ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

**А.В. Шостко**

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

(Поступила в редакцию 04.06.2010 г.)

***Аннотация.** Продуктивность ярового тритикале определяется в первую очередь уровнем минерального питания. Проводились полевые опыты по изучению эффективности различных систем применения удобрений на тритикале в условиях опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет» на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком. В результате исследований было установлено, что максимальная урожайность культуры формируется при дробном внесении 90 кг/га действующего вещества азота на фоне применения фосфорных и калийных удобрений в дозе  $P_{40}K_{90}$ . Эффективным приемом повышения урожайности ярового тритикале оказалось совмещение подкормки азотом в фазу кущения с внесением медного микроудобрения.*

***Summary.** Efficiency summer triticale is defined first of all by level of a mineral food. Field experiments on studying of efficiency of various systems of application of fertilizers on triticale in the conditions of skilled field Formation establishment «Grodno state agrarian university» on the dernovo-podsolic sandy soil spread by loam were spent. As a result of researches it has been established that the maximum productivity of culture is formed at fractional out of-senii 90 kg/hectares of operating substance of nitrogen against application of phosphoric and kaly th fertilizers in dose  $P_{40}K_{90}$ . Combination of top dressing by nitrogen in a phase clustation with entering of medno the microfertilizer has appeared effective reception of increase of productivity summer triticale.*

**Введение.** Одной из основных задач в области растениеводства страны является обеспечение сельскохозяйственных животных необходимым количеством высококачественных кормов. Значительный удельный вес в рационах скота и домашней птицы занимают концентраты, питательность которых можно повысить за счет зерна с высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот. Традиционно для производства концентрированных кормов используется, в основном, зерно ячменя и кукурузы. В то же время существует возможность расширения ассортимента кормовых зерновых культур, среди которых достойное место занимает яровое тритикале.

Высокая питательная ценность зерна тритикале обеспечивает наиболее оптимальные показатели эффективности использования корма. Установлено, что замена 40% зерна в обычных комбикормах зерном

тритикале улучшает переваримость и экономит до 14 – 18% концентратов, увеличивая при этом привесы свиней на откорме на 18 – 20%. Включается тритикале и в рационы коз, овец, птицы [2, 10]. В кормопроизводстве может использоваться и зеленая масса тритикале, в частности для приготовления сенажа, травяной муки, кормовых брикетов, гранул, силоса. Получаемый зеленый корм богаче белками, сахарами, каротиноидами и минеральными веществами и поедается скотом лучше, чем зеленая масса озимых ржи и пшеницы. Посевы тритикале обеспечивают 100 – 120 ц/га зеленой массы. Замена в рационе дойных коров зеленой массы пшеницы на тритикале повышает суточные удои на 13%, содержание жира в молоке на 0,29%, снижает затраты корма при получении молока на 32%. При кормлении зеленой массой тритикале с добавкой 1 кг концентратов суточные привесы молодняка повышаются на 17% по сравнению с таким же количеством зеленой массы пшеницы и концентратов [5, 7, 8].

Яровое тритикале – отличный компонент в смешанных посевах с яровой викой, яровым рапсом, зеленая масса которых хорошо сбалансирована по белку и незаменимым аминокислотам. Из этой массы можно приготовить силос, сенаж, гранулы, брикеты. Питательная ценность такой кормосмеси в три раза выше, чем у эспарцета [3]. Поэтому зерно ярового тритикале в основном используется в качестве хорошего компонента для приготовления комбикормов.

Одним из наиболее значимых достоинств данной культуры является высокий потенциал урожайности [9]. Так, на полях с уровнем плодородия ниже, чем на традиционных «пшеничных», тритикале обеспечивает получение более высоких урожаев, чем пшеница и ячмень. В то же время рост продуктивности тритикале сдерживается целым рядом причин, важнейшей из которых является несбалансированность минерального питания.

**Цель работы:** выявить оптимальные дозы минеральных удобрений под яровое тритикале при возделывании его на дерново-подзолистой супесчаной почве.

**Материал и методика исследований.** Полевые опыты проводились в 2003 – 2007 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет», которая характеризовалась следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) – 6,2-6,3, содержание  $P_2O_5$  – 240-260 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 160 -180 мг/кг почвы, гумуса – 1,90-1,95%. Схема опыта приведена в таблице 1. На трех фосфорно-калийных фонах: 1 – без удобрений, 2 –  $P_{20} K_{45}$ , 3 –  $P_{40} K_{90}$  изучалось действие возрастающих доз азотных удобрений – под предпосевную обработку почвы и дополнительно

в фазу кущения и в начале колошения. Кроме того, в схему опыта включены варианты с подкормкой медным купоросом в дозе 120 г/га, а также с внесением фунгицида импакт (0,5 л/га). Макроудобрения вносились в следующих формах: азотные – мочевины и КАС (для подкормок в разведении 1:3), фосфорные – двойной суперфосфат, калийные – хлористый калий.

Полевые опыты закладывались в 4-кратной повторности в 2 яруса. Общая площадь делянки составляла 60 м<sup>2</sup>, учетная – 45 м<sup>2</sup>. Учет урожая проводился поделочно сплошным методом, с дальнейшим пересчетом на 14% влажность и 100% чистоту. Перед уборкой определялись важнейшие показатели структуры урожая по общепринятой методике. Предшественником для ярового тритикале сорта Карго был картофель.

Метеорологические условия 2003 – 2007 гг. для роста и развития ярового тритикале складывались по-разному, но, несмотря на отклонения от среднелетних значений, в целом они были достаточно благоприятными для формирования высоких урожаев культуры.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В Республике Беларусь на дерново-подзолистых почвах за счет применения удобрений формируется 30 – 45%, а иногда и до 80% урожая зерновых [4, 6]. В формировании урожайности ярового тритикале важное значение имеет сбалансированное применение минеральных макро- и микроудобрений, а также химическая защита растений от сорняков, болезней и вредителей [1]. Как показывают данные, полученные за пять лет исследований, наиболее существенное влияние на урожайность ярового тритикале оказывали азотные удобрения (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений на урожайность ярового тритикале на дерново-подзолистой супесчаной почве

Варианты	Урожайность, ц/га						Прибавка к контролю, ц/га
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	В среднем	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Без удобрений – контр.	36,3	23,8	27,6	21,3	23,7	26,5	-
2. N <sub>30</sub>	45,3	27,2	32,6	26,5	28,1	31,9	5,4
3. N <sub>60</sub>	48,0	30,8	39,4	32,1	32,5	36,6	10,1
4. N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	51,3	34,7	43,2	40,1	41,3	42,1	15,6
5. P <sub>20</sub> K <sub>45</sub> – фон 1	37,8	24,7	27,8	21,6	24,0	27,2	0,7
6. Фон 1 + N <sub>30</sub>	47,0	28,2	33,0	27,2	28,4	32,8	6,3
7. Фон 1 + N <sub>60</sub>	49,0	33,0	40,2	36,1	34,2	38,5	12,0
8. Фон 1 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	52,4	36,2	44,8	41,0	42,4	43,4	16,9
9. P <sub>40</sub> K <sub>90</sub> – фон 2	40,8	26,2	28,3	22,2	25,1	28,5	2,0
10. Фон 2 + N <sub>30</sub>	48,4	29,6	34,5	29,8	30,3	34,5	8,0
11. Фон 2 + N <sub>60</sub>	50,9	37,2	41,1	37,0	38,5	40,9	14,4

12. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	56,6	41,2	47,8	41,6	43,9	46,2	19,7
13. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + импакт	57,2	44,2	50,9	42,1	44,8	47,8	21,3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
14. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>15</sub>	57,0	41,6	47,3	41,9	44,2	46,4	19,9
15. Фон 2 + N <sub>60</sub> + Cu	53,1	38,6	43,5	38,4	39,4	42,6	16,1
16. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + Cu	57,8	44,9	51,4	43,4	45,8	48,7	22,2
HCP <sub>05</sub>	1,1	0,9	1,3	1,6	1,8		

Применение фосфорных и калийных удобрений в дозах P<sub>20</sub>K<sub>45</sub> (50% от предполагаемого выноса) способствовало повышению урожайности зерна ярового тритикале в среднем на 2,1 ц/га. Окупаемость 1 кг азотных удобрений в вариантах на фоне P<sub>20</sub>K<sub>45</sub> составляла 16,8 – 18,0 кг зерна и максимальной она была при применении N<sub>30</sub> (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность применения удобрений под яровое тритикале на дерново-подзолистой супесчаной почве, среднее за 2003-2007 гг.

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га		Окупаемость, кг зерна	
		от N	от NPK	1 кг N	1 кг NPK
1. Без удобрений – контроль	26,5	-	-	-	-
2. N <sub>30</sub>	31,9	5,4	5,4	18,0	18,0
3. N <sub>60</sub>	36,6	10,1	10,1	16,8	16,8
4. N <sub>60+30</sub>	42,1	15,6	15,6	17,3	17,3
5. P <sub>20</sub> K <sub>45</sub> – фон 1	27,2	-	0,7	-	1,1
6. Фон 1 + N <sub>30</sub>	32,8	5,6	6,3	18,7	6,6
7. Фон 1 + N <sub>60</sub>	38,5	11,3	12,0	18,8	9,6
8. Фон 1 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	43,4	16,2	16,9	18,0	10,9
9. P <sub>40</sub> K <sub>90</sub> – фон 2	28,5	-	2,0	-	1,5
10. Фон 2 + N <sub>30</sub>	34,5	6,0	8,0	20,0	5,0
11. Фон 2 + N <sub>60</sub>	40,9	12,4	14,4	20,7	7,6
12. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	46,2	17,7	19,7	19,7	9,0
13. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + импакт	47,8	19,3	21,3	21,4	9,7
14. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>15</sub>	46,4	17,9	19,9	17,0	8,5
15. Фон 2 + N <sub>60</sub> + Cu	42,6	14,1	16,1	23,5	8,5
16. Фон 2 + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + Cu	48,7	20,2	22,2	22,4	10,6

Более эффективным уровнем фосфорного и калийного питания было применение этих удобрений в дозах P<sub>40</sub>K<sub>90</sub>, т.е. компенсирующих полный вынос фосфора и калия. В этом варианте прибавка урожайности зерна в среднем за годы исследований составила 2,0 ц/га.

Внесение возрастающих доз азотных удобрений без применения фосфорных и калийных удобрений способствовало увеличению уро-

жайности зерна от 26,5 ц/га (контроль) до 31,9 – 42,1 ц/га. Прибавки урожайности от применения  $N_{30-90}$  по отношению к контролю составили на данном фоне в среднем за пять лет исследований 5,4 – 15,6 ц/га. Оптимальная доза внесения азотных удобрений на нулевом фосфорно-калийном фоне составила 90 кг/га д.в. при внесении в два приема:  $N_{60}$  под предпосевную культивацию +  $N_{30}$  в фазу кущения. За счет внесения фосфорных и калийных удобрений в дозе  $P_{20}K_{45}$  в вариантах с равновеликими дозами азотных удобрений урожайность возрастала на 0,9 – 1,9 ц/га.

Наиболее эффективной дозой минеральных удобрений в наших исследованиях было применение азота в дозе  $N_{60+30}$  на фоне внесения  $P_{40}K_{90}$ . Урожайность зерна ярового тритикале в этом варианте составила 46,2 ц/га при окупаемости 1 кг азота 19,7 кг, 1 кг NPK – 9,0 кг.

Применение фунгицида импакт достоверно увеличивало урожайность ярового тритикале только в 2004 и 2005 годах, когда проявилась эпифитотия заболеваний, обусловленная метеорологическими условиями вегетационного периода. В остальные годы проведения исследований, которые характеризовались меньшим развитием болезней, достоверной прибавки урожайности зерна ярового тритикале при применении импакта в наших исследованиях не установлено. Однако в среднем за годы исследований обработка посевов препаратом импакт позволила увеличить урожайность на 1,6 ц/га, что обусловило повышение эффективности использования применяемых доз минеральных удобрений. Окупаемость 1 кг действующего вещества азотных удобрений в этом случае возрастала на 1,7 кг, а 1 кг NPK – на 0,7 кг зерна.

Применение дополнительной подкормки азотом в дозе 15 кг/га д.в. в фазу начала колошения не оказало достоверного влияния на урожайность зерна ярового тритикале.

Одним из приемов повышения урожайности зерновых культур может быть применение микроэлементов. В условиях дерново-подзолистых почв, особенно легкого гранулометрического состава, зерновые культуры чаще всего испытывают недостаток меди [4]. В связи с этим одной из задач наших исследований являлось изучение эффективности некорневых подкормок медью в технологии возделывания ярового тритикале. Как показали результаты проведенных исследований, влияние меди на урожайность зерна ярового тритикале различалось в зависимости от погодных условий периодов вегетации и уровня применения азотных удобрений. За годы исследований при проведении некорневой подкормки медью на фоне  $N_{60+30}P_{40}K_{90}$  были получены достоверные прибавки урожайности от 1,2 до 3,7 ц/га. Несколькими ниже была эффективность микроудобрения на этом же агро-

химическом фоне, но без азотной подкормки. Прибавки в этом варианте были недостоверными в 2006 и 2007 гг. Следует отметить, что при использовании некорневой подкормки растений медью существенно возрастала окупаемость как азотных, так и всех минеральных удобрений.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют, что при возделывании ярового тритикале на дерново-подзолистой супесчаной почве максимальная урожайность зерна 48,7 ц/га обеспечивается при внесении минеральных удобрений в дозах  $N_{60}P_{40}K_{90} + N_{30}$  в фазу начала выхода в трубку в сочетании с некорневой подкормкой медным купоросом в дозе 120 г/га.

**Заключение.** При возделывании ярового тритикале на дерново-подзолистой супесчаной почве максимальная урожайность зерна 48,7 ц/га обеспечивается при внесении минеральных удобрений в дозах  $N_{60}P_{40}K_{90} + N_{30}$  в фазу кушения в сочетании с некорневой подкормкой медным купоросом в дозе 120 г/га д.в. Окупаемость 1 кг азота при данной системе удобрений составляет 22,4 кг, 1 кг NPK – 10,6 кг зерна. Защита листового аппарата растений фунгицидом импакт эффективна только в годы с проявлением эпифитотии листовых болезней, в связи с чем применение ее должно основываться на предварительном учете развития заболеваний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивная система применения минеральных удобрений под яровое тритикале на деградированных торфяных почвах: метод. рекомендации / подгот.: Н.Н. Семенко [и др.]. – Минск: Ин-т мелиорации и луговодства Нац. акад. наук Беларуси, 2006. – 20 с.
2. Анискин, В.В. Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования / В.В. Анискин, Р.К. Екринбаева, А.И. Налеев. – М.: Всесоюз. науч.-исслед. ин-т ТЭИ агропром., 1992. – 51 с.
3. Борис, И.И. Кормовые достоинства вико-тритикалевых посевов/ И.И. Борис // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т; науч. ред. В.К. Пестис. – Гродно, 2003. – Т.1. – С. 285 – 287.
4. Босак, В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В.Н. Босак. - Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2003. - 176 с.
5. Исмаилов, М.М. Тритикале – важнейшая кормовая и зерновая культура в условиях Азербайджана / М.М. Исмаилов, А.П. Худиев // Зерновые культуры. – 1999. – №5. – С. 18 - 20.
6. Кочурко, В.И. Урожайность, качество и кормовая ценность ярового тритикале / В.И. Кочурко, В.Н. Савченко // Аграр. наука. – 2000. – №9. – С. 14–15.
7. Технология возделывания озимого тритикале в Республике Беларусь: рекомендации / Белорус. науч.-исслед. ин-т земледелия и кормов; сост.: В.И.Кочурко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2002. – 32 с.
8. Тритикале. Создание и перспективы использования / Л.В. Хотылева [и др.]. – Минск: Наука и техника, 1986. – 214 с.
9. Фёдоров, А.К. Минеральные удобрения и урожайность тритикале / А.К. Федоров, Х. Утаганов // Химизация сел. хоз-ва. – 1988. – №6. – С. 61.
10. Федоров, А.К. Тритикале – ценная зернокармальная культура / А.К. Федоров // Кармалоупроизводство. – 1997. – № 5–6. – С. 41–42.