

10. Микулич, В.А. Переход  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в яровую пшеницу в зависимости от обеспеченности дерново-подзолистой супесчаной почвы фосфатами и доз минеральных удобрений / В.А. Микулич // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – №1(40). – С. 288-297.

11. Адрианов, С.Н. Оценка методов определения подвижных фосфатов в почве / С.Н. Адрианов // Плодородие. – 2008. – №2. – С. 14-17.

12. Носко, Б.С. Сравнительное изучение методов определения подвижных форм фосфатов на примере почв Левобережной лесостепи Украины / Б.С. Носко, В.Г. Роздайбеда // Агрохимия. – 1975. – №11. – С.109-115.

13. Сычев, В.Г. Тенденции изменения агрохимических показателей плодородия почв Европейской части России / В.Г. Сычев. – Москва: ЦИНАО, 2000. – 187с.

14. Сушеница, Б.А. Фосфатный уровень почв и его регулирование / Б.А. Сушеница. – М.: Колос, 2007. – 376 с.

15. Johnston, A.E. Soil and Plant Phosphate / A.E. Johnston. – IFA, Paris, 2000. – 46 p.

## CONTENT AND REMOVAL OF NUTRIENTS WITH YIELD OF SPRING WHEAT RELATED TOP-STATUS OF LUVISOL LOAMY SAND SOIL AND FERTILIZERS

V.A. Mikulich

### Summary

The field experiment with fertilizer treatments of spring wheat on the four different levels of luvisol loamy sand soil supply with mobile phosphates has been conducted in 2005-2007. A significant increase of phosphorus content in the grain (in 1,2-1,3 times) and straw (3-4 times) with increase of mobile phosphates from 67 to  $\approx 400$  mg  $\text{P}_2\text{O}_5$  kg of soil was observed. Set parameters removal of phosphorus and other nutrients (N, K, Ca and Mg) may be considered in the planning system of fertilization of spring wheat on similar soils with different levels of phosphorus supply.

*Поступила 14 марта 2011 г.*

УДК 631.524.84:633.19

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

В.Н. Босак<sup>1</sup>, О.Н. Марцунь<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Гродненский зональный институт растениеводства, г. Щучин, Беларусь

### ВВЕДЕНИЕ

Тритикале (*x Triticosecale Wittm.*) представляет собой новый ботанический род, полученный путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботани-

ческих видов – пшеницы и ржи, что позволило использовать преимущества обоих видов. Тритикале является универсальной зерновой культурой, используемой как на продовольственные, так и кормовые цели. Зерно тритикале может с успехом применяться в хлебопекарной, кондитерской, пивоваренной, спиртоводочной и комбикормовой промышленности. Тритикале отличается большими потенциальными возможностями увеличения урожайности, повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот. В тритикале удачно сочетаются высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы [1-4].

Внесение удобрений является одним из наиболее эффективных средств повышения урожайности и качества зерна тритикале. Элементы питания оказывают существенное влияние на биологические и физиологические процессы, протекающие в растениях на протяжении всего периода вегетации, а, следовательно, на величину и качество урожая [4-9].

Наряду с озимым, в последние годы в Республике Беларусь все большие площади занимает яровое тритикале (в 2009 г. площадь возделывания ярового тритикале составила 29,7 тыс. га при средней урожайности 31,1 ц/га). В Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород в Республике Беларусь на 2010 г. включено 7 сортов ярового тритикале [10-11].

Актуальность и новизна исследований заключалась в изучении последствий традиционных и новых видов органических удобрений в сочетании с применением полного минерального удобрения при возделывании нового сорта ярового тритикале интенсивного типа Узор.

Цель исследований – изучить влияние минеральных и органических удобрений на урожайность и качество ярового тритикале на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Установить сравнительное влияние последствий дозы органических удобрений.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению эффективности применения удобрений при возделывании ярового тритикале Узор проводили в полевом опыте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в СПК “Цемьслица” Минского района.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя исследуемой почвы имела следующие показатели:  $pH_{KCl}$  – 6,2-6,4, содержание  $P_2O_5$  (0,2 М HCl) – 310-330 мг/кг,  $K_2O$  (0,2 М HCl) – 270-290 мг/кг почвы, гумуса (0,4 М  $K_2Cr_2O_7$ ) – 1,7-1,9% (индекс агрохимической окультуренности 0,89).

Схема опыта предусматривала изучение эффективности полного минерального удобрения  $N_{60+30}P_{60}K_{120}$  на фоне первого года последствий различных видов органических удобрений (органические удобрения вносили под предшественник – кукурузу Дельфин). Минеральные удобрения (карбамид, хлористый калий, аммонизированный суперфосфат) вносили под предпосевную культивацию; карбамид применяли также в качестве подкормки  $N_{30}$  в фазу первого узла.

Используемые органические удобрения и отходы промышленности характеризовались следующими показателями (% на естественную влажность):

▶ подстилочный навоз КРС ( $N_{общ}$  – 0,40%;  $P_2O_5$  – 0,43%;  $K_2O$  – 0,41%; CaO – 0,21%; MgO – 0,15%; органическое вещество – 18,65%; влажность – 77,5%; pH – 8,21);

- ▶ бесподстилочный навоз КРС ( $N_{\text{общ}} - 0,32\%$ ;  $P_2O_5 - 0,20\%$ ;  $K_2O - 0,65\%$ ;  $CaO - 0,25\%$ ;  $MgO - 0,10\%$ ; органическое вещество – 12,41%; влажность – 84,0%; pH – 6,35);
- ▶ торф ( $N_{\text{общ}} - 0,40\%$ ;  $P_2O_5 - 0,13\%$ ;  $K_2O - 0,02\%$ ;  $CaO - 0,09\%$ ;  $MgO - 0,03\%$ ; органическое вещество – 32,09%; влажность – 62,12%; pH – 2,72);
- ▶ солома озимого тритикале ( $N_{\text{общ}} - 0,26\%$ ;  $P_2O_5 - 0,30\%$ ;  $K_2O - 1,025\%$ ;  $CaO - 0,11\%$ ;  $MgO - 0,16\%$ ; органическое вещество – 78,68%; влажность – 17,2%; pH – 6,32);
- ▶ дефекат ( $N_{\text{общ}} - 0,40\%$ ;  $P_2O_5 - 1,27\%$ ;  $K_2O - 0,05\%$ ;  $CaO - 25,25\%$ ;  $MgO - 0,77\%$ ; органическое вещество – 21,74%; влажность – 31,17%; pH – 8,91);
- ▶ гидролизный лигнин ( $N_{\text{общ}} - 0,10\%$ ;  $P_2O_5 - 0,03\%$ ;  $K_2O - 0,003\%$ ;  $CaO - 0,47\%$ ;  $MgO - 0,01\%$ ; органическое вещество – 29,43%; влажность – 65,20%; pH – 5,37);
- ▶ свекловичный жом ( $N_{\text{общ}} - 0,38\%$ ;  $P_2O_5 - 0,04\%$ ;  $K_2O - 0,18\%$ ;  $CaO - 0,05\%$ ;  $MgO - 0,07\%$ ; органическое вещество – 14,28%; влажность – 84,99%; pH – 3,55);
- ▶ вермикомпост ( $N_{\text{общ}} - 0,69\%$ ;  $P_2O_5 - 0,70\%$ ;  $K_2O - 0,82\%$ ;  $CaO - 0,34\%$ ;  $MgO - 0,27\%$ ; органическое вещество – 15,91%; влажность – 53,4%; pH – 7,34).

Приготовленные компосты имели следующие показатели:

- ▶ компост на основе лигнина и дефеката – соотношение лигнин : дефекат = 1 : 1,4 ( $N_{\text{общ}} - 0,17\%$ ;  $P_2O_5 - 0,42\%$ ;  $K_2O - 0,02\%$ ;  $CaO - 6,23\%$ ;  $MgO - 0,25\%$ ; органическое вещество – 15,26%; влажность – 61,3%; pH – 8,42);
- ▶ компост на основе лигнина, дефеката и навоза – соотношение лигнин : дефекат : навоз = 1 : 1,5 : 0,5 ( $N_{\text{общ}} - 0,23\%$ ;  $P_2O_5 - 0,44\%$ ;  $K_2O - 0,08\%$ ;  $CaO - 6,05\%$ ;  $MgO - 0,24\%$ ; органическое вещество – 20,72%; влажность – 63,1%; pH – 8,43);
- ▶ торфонавозный компост – соотношение торф : бесподстилочный навоз = 1 : 3 ( $N_{\text{общ}} - 0,55\%$ ;  $P_2O_5 - 0,27\%$ ;  $K_2O - 0,37\%$ ;  $CaO - 0,26\%$ ;  $MgO - 0,15\%$ ; органическое вещество – 22,95%; влажность – 67,2%; pH – 6,84).

Агротехника возделывания ярового тритикале – общепринятая для Республики Беларусь. Схема опыта была реализована на фоне интегрированной системы защиты растений. Качественные показатели зерна и соломы ярового тритикале определяли согласно существующим методикам [12-15].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве применение полного минерального удобрения, а также первый год последствий различных видов органических удобрений оказали существенное влияние на продуктивность ярового тритикале Узор (табл. 1).

Урожайность ярового тритикале несколько различалась по годам исследований, что связано с особенностями погодных условий вегетационных периодов (ГТК вегетационного периода в 2009 г. составил 2,7, в 2010 г. – 2,1 при среднемноголетнем ГТК (по Селянину) 1,6).

Так, в 2009 г. урожайность зерна ярового тритикале в удобренных вариантах составила 59,5-71,2 ц/га, в 2010 г. – 70,6-78,8 ц/га. Прибавка урожая зерна от внесения полного минерального удобрения  $N_{60+30} P_{60} K_{120}$  в 2009 г. оказалась 23,7 ц/га, в 2010 г. – 25,3 ц/га.

**Влияние удобрений на урожайность ярового тритикале  
на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве**

Вариант	Зерно, ц/га			Прибавка, ц/га	Солома, ц/га
	2009 г.	2010 г.	Ø		
Без удобрений	35,8	45,3	40,6	–	30,2
N <sub>60+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	59,5	70,6	65,1	24,5	47,1
Навоз, 20 т/га + NPK	62,4	74,5	68,5	27,9	49,5
Солома озимого тритикале, 5 т/га + NPK	64,3	75,9	70,1	29,5	50,8
Жом, 20 т/га + дефекат, 20 т/га + NPK	61,3	76,4	68,9	28,3	50,9
Вермикомпост, 5 т/га + NPK	67,5	76,9	72,2	31,6	53,1
Солома оз. тритикале, 5 т/га + навоз, 40 т/га + NPK	68,6	77,2	72,9	32,3	53,0
Навоз, 60 т/га + NPK	71,2	78,8	75,0	34,4	54,7
Торфонавозный компост, 60 т/га + NPK	67,8	78,6	73,2	32,6	53,7
Компост (лигнин + дефекат), 60 т/га + NPK	64,0	75,4	69,7	29,1	50,6
Компост (лигнин + дефекат + навоз), 60 т/га + NPK	64,8	75,5	70,2	29,6	51,6
НСП <sub>05</sub>	3,1	3,6	2,7		2,4

\* Органические удобрения – последствие, 1 год

В 2009 г. существенная прибавка продуктивности зерна 4,5-11,7 ц/га от первого года последствия различных видов органических удобрений отмечена в большинстве опытных вариантов. В варианте с последствием 20 т/га подстилочного навоза КРС, а также варианте с внесением 40 т/га смеси жома и дефеката отмечена лишь тенденция увеличения урожайности ярового тритикале.

В 2010 г. первый год последствия всех видов применяемых органических удобрений обеспечил существенное увеличение зерна ярового тритикале на 3,9-8,2 ц/га.

В среднем за два года исследований применение полного минерального удобрения N<sub>60+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> увеличило урожайность зерна ярового тритикале на 24,5 ц/га при общей урожайности зерна 65,1 ц/га и окупаемости 1 кг NPK 9,1 кг зерна.

Первый год последствия различных видов органических удобрений увеличил урожайность ярового тритикале на 3,4-9,9 ц/га при общей урожайности в вариантах с полным органоминеральным удобрением 68,5-75,0 ц/га.

Наибольшая урожайность ярового тритикале в исследованиях получена при внесении 60 т/га соломистого навоза КРС (первый год последствия) в сочетании с N<sub>60+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> – 75,0 ц/га при прибавке от последствия навоза 9,9 ц/га.

Применение под предшествующую культуру севооборота 60 т/га торфонавозного компоста, а также 40 т/га подстилочного навоза КРС в сочетании с 5 т/га соломы озимого тритикале совместно с NPK обеспечило практически одинаковую (в пределах НСП) урожайность зерна ярового тритикале 72,9-73,2 ц/га (прибавка

## ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

от последействия органических удобрений в данных вариантах составила 7,8-8,1 ц/га). Несколько меньшая урожайность зерна ярового тритикале получена в варианте с последействием 5 т/га вермикомпоста – 72,2 ц/га при прибавке урожая зерна 7,1 ц/га.

Первый год последействия 60 т/га сборных компостов на основе лигнина и дефекаата обеспечил дополнительный сбор зерна ярового тритикале 4,6-5,1 ц/га (общая урожайность в данных вариантах составила 69,7-70,2 ц/га); 5 т/га соломы озимого тритикале в сочетании с  $N_{40}$  – 5,0 ц/га (общая урожайность – 70,1 ц/га); 40 т/га смеси жома и дефекаата – 3,8 ц/га (общая урожайность – 68,9 ц/га); 20 т/га подстилочного навоза КРС – 3,4 ц/га (общая урожайность – 68,5 ц/га).

Соотношение зерно : солома у ярового тритикале Узор в зависимости от опытного варианта оказалось 1 : 0,7 и практически не зависело от системы удобрения.

Урожайность зерна ярового тритикале и эффективность применения минеральных и органических удобрений в исследованиях во многом была обусловлена лучшими показателями структуры урожая (табл. 2).

Таблица 2

### Структура урожая ярового тритикале в зависимости от применения удобрений на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, среднее за 2009-2010 гг.

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Без удобрений	327	92,9	7,3	38	1,25	33,0
$N_{60+30} P_{60} K_{120}$	371	101,6	7,5	44	1,48	34,0
Навоз, 20 т/га + NPK	385	104,3	7,7	49	1,71	35,1
Солома озимого тритикале, 5 т/га + NPK	389	103,9	7,7	48	1,66	35,2
Жом, 20 т/га + дефекаат, 20 т/га + NPK	396	103,9	8,0	45	1,58	34,8
Вермикомпост, 5 т/га + NPK	395	102,8	7,7	48	1,72	36,4
Солома оз.тритикале, 5 т/га + навоз, 40 т/га + NPK	397	104,7	8,1	51	1,82	35,7
Навоз, 60 т/га + NPK	405	106,7	8,2	50	1,82	37,0
Торфонавозный компост, 60 т/га + NPK	389	108,1	7,8	53	1,87	35,6
Компост (лигнин + дефекаат), 60 т/га + NPK	391	102,5	8,1	53	1,74	33,0
Компост (лигнин + дефекаат + навоз), 60 т/га + NPK	385	102,8	7,4	51	1,80	35,6
$HCP_{05}$	13,7	3,7	0,3	1,7	0,06	1,4

\* Органические удобрения – последействие, 1 год

Количество продуктивных стеблей в среднем за два года исследований в удобренных вариантах увеличилось с 327 до 371-405 шт./м<sup>2</sup>, высота растения – с 92,9 до 101,6-108,1 см, длина колоса – с 7,3 до 7,4-8,2 см, число зерен в колосе – с 38 до 44-53 шт., масса зерна 1 колоса – с 1,25 до 1,48-1,87 г с максимальными показателями в вариантах с полным органоминеральным удобрением. Масса 1000 зерен в зависимости от опытного варианта составила 33,0-37,0 г.

Применение полного минерального удобрения в лучшем по урожайности варианте обеспечило формирование 33%, первый год последствия 60 т/га подстильного навоза КРС – 13% урожайность зерна Почвенное плодородие способствовало получению 54% зерна ярового тритикале варианте (рис. 1).

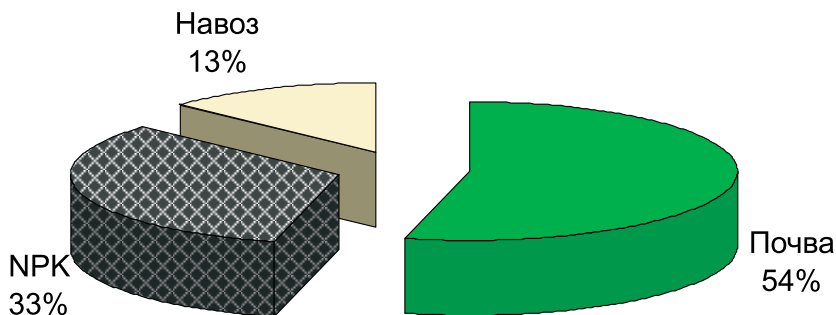


Рис. 1. Долевое участие отдельных факторов в формировании урожайности ярового тритикале на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Из качественных характеристик сельскохозяйственной продукции наиболее существенным является содержание белка. Жизненно важное значение белков обусловлено большим разнообразием их физико-химических свойств и биологических функций. Из огромного количества природных органических веществ, входящих в состав живых организмов, ни одно не имеет столь большого значения и не обладает столь многообразными функциями в жизни организма, как белки. Проблема белка является одной из наиболее острых проблем, требующей дальнейшей разработки и неотложного решения [12].

В исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве применение минеральных и органических удобрений оказало существенное влияние на содержание и сбор сырого белка при возделывании ярового тритикале (табл. 3).

Наиболее лабильными показателями в зерне и соломе ярового тритикале оказалось содержание азота, а также калия в соломе (табл. 4).

Внесение полного минерального удобрения  $N_{60+30}P_{60}K_{120}$  увеличило содержание сырого белка в зерне ярового тритикале в среднем за два года исследований на 0,7%, последствие различных видов органических удобрений – на 0,2-1,7%. Сбор сырого белка в удобренных вариантах составил 686,4-874,0 кг/га.

Максимальные показатели содержания и сбора сырого белка отмечены в вариантах с последствием внесения 60 т/га подстильного навоза и торфоनावозного компоста, а также 40 т/га навоза в сочетании с 5 т/га соломы озимого тритикале – 13,3-13,9% и 816,6-874,0 кг/га.

В среднем за два года исследований содержание общего азота в зерне ярового тритикале в удобренных вариантах увеличилось с 1,83 до 1,96-2,21%, в со-

## ПЛОДОРДИЕ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

ломе ярового тритикале – с 0,36 до 0,46-0,51%, калия в соломе ярового тритикале – с 1,76 до 1,98-2,29%. Содержание фосфора в зерне ярового тритикале в удобренных вариантах увеличилось с 1,15 до 1,16-1,21%, в соломе ярового тритикале – с 0,21 до 0,22-0,27%, калия в зерне – с 0,55 до 0,56-0,62%.

Таблица 3

### Влияние удобрений на содержание и сбор белка в зерне ярового тритикале на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Вариант	Содержание сырого белка, %			Сбор сырого белка, кг/га		
	2009 г.	2010 г.	Ø	2009 г.	2010 г.	Ø
Без удобрений	10,7	12,3	11,5	329,6	479,7	404,7
$N_{60+30} P_{60} K_{120}$	11,4	13,0	12,2	583,7	789,1	686,4
Навоз, 20 т/га + NPK	11,6	13,1	12,4	622,9	839,7	731,3
Солома озимого тритикале, 5 т/га + NPK	11,9	13,7	12,8	658,1	894,6	776,4
Жом, 20 т/га + дефекат, 20 т/га + NPK	12,7	13,8	13,3	669,3	906,7	788,0
Вермикомпост, 5 т/га + NPK	12,1	13,1	12,6	703,0	865,9	784,5
Солома оз. тритикале, 5 т/га + навоз, 40 т/га + NPK	12,8	13,8	13,3	755,2	916,3	835,8
Навоз, 60 т/га + NPK	13,1	13,8	13,5	801,7	935,6	868,7
Торфонавозный компост, 60 т/га + NPK	13,4	14,3	13,9	781,2	966,7	874,0
Компост (лигнин + дефекат), 60 т/га + NPK	13,2	14,0	13,6	726,0	907,2	816,6
Компост (лигнин + дефекат + навоз), 60 т/га + NPK	13,4	14,1	13,8	746,4	915,1	830,8
НСР <sub>05</sub>	0,6	0,7	0,5			

\* Органические удобрения – последствие, 1 год

Содержание кальция и магния в зерне и соломе ярового тритикале в меньшей мере зависело от видов и доз применения минеральных и органических удобрений. В среднем за два года исследований содержание кальция в зерне ярового тритикале в зависимости от опытного варианта составило 0,04-0,05%, магния – 0,19-0,21%, в соломе – соответственно 0,15-0,18% (CaO) и 0,09-0,10% (MgO).

Общий вынос элементов питания зависел от продуктивности ярового тритикале и их содержания в зерне и соломе. В среднем за два года исследований общий вынос азота в зависимости от опытного варианта составил 73-162 кг/га, фосфора – 45-88, калия – 64-142, кальция – 5-11, магния – 10-17 кг/га.

Удельный (нормативный) вынос элементов питания с 1 т зерна и соответствующим количеством соломы ярового тритикале оказался 18,0-22,2 кг (N), 11,2-12,1 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 15,7-19,2 (K<sub>2</sub>O), 1,2-1,5 (CaO), 2,2-2,4 кг (MgO).

**Влияние удобрений на содержание элементов питания в зерне и соломе ярового тритикале на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, среднее за 2009-2010 гг., % в сухом веществе**

Вариант	Зерно					Солома				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Без удобрений	1,83	1,15	0,55	0,04	0,21	0,36	0,21	1,76	0,15	0,10
N <sub>60+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	1,96	1,16	0,56	0,04	0,19	0,46	0,23	2,10	0,16	0,10
Навоз, 20 т/га + NPK	1,98	1,19	0,56	0,04	0,20	0,48	0,23	2,12	0,17	0,10
Солома озимого тритикале, 5 т/га + NPK	2,04	1,16	0,56	0,04	0,20	0,46	0,22	2,16	0,17	0,10
Жом, 20 т/га + дефекат, 20 т/га + NPK	2,12	1,18	0,58	0,05	0,20	0,51	0,27	2,20	0,17	0,09
Вермикомпост, 5 т/га + NPK	2,02	1,19	0,57	0,04	0,19	0,42	0,27	1,98	0,15	0,10
Солома оз. тритикале, 5 т/га + навоз, 40 т/га + NPK	2,13	1,19	0,58	0,04	0,19	0,46	0,27	2,29	0,18	0,10
Навоз, 60 т/га + NPK	2,15	1,19	0,62	0,04	0,20	0,48	0,24	2,22	0,17	0,09
Торфонавозный компост, 60 т/га + NPK	2,21	1,21	0,61	0,05	0,20	0,51	0,25	2,18	0,17	0,10
Компост (лигнин + дефекат), 60 т/га + NPK	2,17	1,20	0,60	0,04	0,21	0,51	0,26	2,27	0,18	0,10
Компост (лигнин + дефекат + навоз), 60 т/га + NPK	2,21	1,21	0,62	0,05	0,21	0,50	0,25	2,20	0,18	0,10
НСР <sub>05</sub>	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08	0,01	0,01

\* Органические удобрения – последствие, 1 год

## ВЫВОДЫ

При возделывании ярового тритикале Узор на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве последствие различных видов органических удобрений (первый год) обеспечило дополнительный сбор зерна 3,4-9,9 ц/га при общей урожайности в удобренных вариантах 68,5-75,0 ц/га и содержании сырого белка 12,4-13,9%. Применяемые виды органических удобрений по агрономической эффективности можно разместить в следующем порядке: подстилочный навоз КРС – торфонавозный компост – вермикомпост – сборный компост на основе лигнина, дефеката и навоза – солома озимого тритикале – сборный компост на основе лигнина и дефеката – смесь жома и дефеката.

Применение полного минерального удобрения N<sub>60+30</sub> P<sub>60</sub> K<sub>120</sub> увеличило урожайность ярового тритикале на 24,5 ц/га при общей урожайности 65,1 ц/га, содержании сырого белка 12,2% и окупаемости 1 кг NPK 9,1 кг зерна.

Лучшие показатели продуктивности ярового тритикале получены в вариантах с последствием 60 т/га подстилочного навоза КРС и торфонавозного компоста в сочетании с N<sub>60+30</sub> P<sub>60</sub> K<sub>120</sub>: урожайность зерна 72,9-75,0 ц/га, прибавка от внесения полного органоминерального удобрения 32,3-34,4 ц/га, содержание сырого белка 13,5-13,9%.



ЛИТЕРАТУРА

1. Булавина, Т.М. Оптимизация приемов возделывания тритикале в Беларуси / Т.М. Булавина. – Минск: ИВЦ Минфина, 2005. – 224 с.
2. Гордей, И.А. Тритикале / И.А. Гордей. – Минск: Навука і тэхніка, 1992. – С. 18-23.
3. Лаптев, Ю.П. Феномен тритикале / Ю.П. Лаптев, В.М. Хлюпкин. – М.: Колос, 1992. – 143 с.
4. Технология возделывания ярового тритикале / С.И. Гриб [и др.]; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2010. – 14 с.
5. Булавина, Т.М. Агротехнологические основы повышения эффективности производства зерна тритикале на дерново-подзолистых почвах: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Т.М. Булавина; БГСХА. – Горки, 2009. – 44 с.
6. Булавина, Т.М. Совершенствование технологии возделывания ярового тритикале / Т.М. Булавина // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – №2. – С. 13-16.
7. Кочурко, В.И. Урожайность ярового тритикале в зависимости от норм высева семян и минерального питания / В.И. Кочурко // Исследования полевых культур: сб. науч. тр. / БГСХА; редкол.: М.Е. Николае [и др.]. – Горки, 1997. – С. 22-24.
8. Кочурко, В.И. Урожайность, качество и кормовая ценность ярового тритикале / В.И. Кочурко, В.Н. Савченко // Аграрная наука. – 2000. – №9. – С. 14-15.
9. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.
10. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / ред. С.С. Танкевич; Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2010. – 192 с.
11. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2009. – 278 с.
12. Лапа, В.В. Применение удобрений и качество урожая / В.В. Лапа, В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – 120 с.
13. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 304 с.
14. Практикум по агрохимии / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Ураджай, 1998. – 270 с.
15. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.

**PRODUCTIVITY OF SPRING TRITICALE DEPENDING ON APPLICATION OF FERTILIZERS ON SOD-PODZOLIC LIGHT LOAMY SOIL**

**V.N. Bosak, O.N. Martsul**

**Summary**

In research on sod-podzolic light loamy soil the first year of the aftereffect of various kinds of organic fertilizers has provided additional gathering of grain by 0,34-0,99 tha<sup>-1</sup>

with the common productivity in the fertilized variants 6,85-7,50  $\text{tha}^{-1}$  and crude protein content 12,4-13,9%. Application of full mineral fertilizer  $\text{N}_{60+30}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$  has increased productivity of spring triticale by 2,45  $\text{tha}^{-1}$  with common productivity 6,51  $\text{tha}^{-1}$ , the crude protein content 12,2% and a recouperment of 1 kg NPK of 9,1 kg grain.

*Поступила 23 февраля 2011 г.*

УДК 633.17:631.82:631.445.24

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПРОСА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ РЫХЛОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

**В.И. Сороко, Г.В. Пироговская, Д.В. Маркевич**

*Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В последние годы в структуре посевных площадей отмечается увеличение посевов проса – важной продовольственной культуры. Пшено проса содержит от 10 до 14% белка, примерно столько же, как у кукурузной и манной круп. Однако отмечается, что в годы с повышенной влагообеспеченностью белковость пшена может снижаться до 7-8% [1]. В пшенице проса отечественных сортов содержится в среднем 12% белка и 69% углеводов. Белок проса богат лейцином, треонином и метионином [2]. Состав белка и других качественных показателей зерна проса (содержание жира 2-4%) делают его незаменимым в производстве детского питания [1-3]. На почвах связного гранулометрического состава отмечено более высокое содержание белка в зерне проса по сравнению с рыхлосупесчаными почвами [4, 5].

В силу своих физиологических особенностей просо достаточно устойчиво к стрессовым погодным ситуациям, при наступлении благоприятных условий возобновляет вегетацию и накапливает значительную биомассу. Отмечено, что при смещении сроков сева с оптимальных на более поздние просо формирует урожайность зерна на 6-14% выше по сравнению с другими яровыми культурами [3, 4]. Просо лучше других зерновых культур использует влагу и очень отзывчиво на улучшение агротехнических приемов. В то же время нет данных по влиянию удобрений на качество проса в различные по влагообеспеченности годы [3, 4, 6-8, 12].

Высокая ценность продуктов из проса обуславливает интерес к изучению влияния различных факторов на качество зерна, в том числе системы удобрения с применением разных форм и доз азотных и комплексных удобрений на фоне последствия органических удобрений в условиях различной тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода, что и явилось целью наших исследований.

### **ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Изучение влияния минеральных и органических удобрений, на урожайность и качество проса Галинка и Белорусское проводилось на дерново-подзолистой супес-