

COMPARATIVE EFFICIENCY OF OATS CULTIVATION IN CONVENTIONAL AND ORGANIC FARMING SYSTEM ON SOD-PODZOLIC LOAMY SOIL

**T.M. Seraya, E.N. Bogatyrova, Yu.A. Belyavskaya, T.V. Kirdun,
O.M. Biryukova, M.M. Torchilo, I.G. Volchkevich, M.I. Zhukova**

Summary

In studies on high-fertile sod-podzolic loamy soil is established that the oats cultivation without the use of mineral fertilizers and synthetic plant protection products has ensured the grain yield of 42.8 kg/ha. The grain yield decrease because of the refusal plant protection products was not significant and amounted to 2 kg/ha.

Oats grain obtaining in the organic farming system was characterized by a slightly lower protein content and essential amino acids compared to conventional fertilizers.

Compliance with regulations on the use of pesticides in oats crops ensured the absence of residual amounts of their active ingredients in the grain.

Поступила 17.11.14

УДК 633.112.9«321»:631[84+5+81.095.337]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

Т.М. Булавина

*Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию,
г. Жодино, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее урожайных и высокобелковых зерновых культур, возделываемых в Беларуси, является яровое тритикале. За последние годы его посевные площади в республике составляют около 20 тыс. га с перспективой дальнейшего расширения до 50 тыс. га. Для реализации высоких потенциальных возможностей ярового тритикале необходимо дальнейшее совершенствование основных элементов технологии его возделывания применительно к конкретным условиям произрастания и сортовым особенностям.

Среди основных элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур имеет большое значение применение азотных удобрений и микроэлементов, которые принимают участие в важнейших физиологических процессах. Использование микроудобрений улучшает рост и развитие сельскохозяйственных культур, их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, болезням, вредителям, повышает эффективность минеральных удобрений, прежде всего азотных, что способствует увеличению урожайности и повышению качества продукции [1, 3].

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению влияния азотных удобрений, микроэлементов на урожайность зерна ярового тритикале проводили (2011–2012 гг.) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве со следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,79–6,0; содержание P_2O_5 – 257–293 мг/кг, K_2O – 281–332 мг/кг почвы, гумус – 2,74–2,91 %. Предшественник ярового тритикале – овес. Фосфорно-калийные удобрения ($P_{60}K_{120}$) вносили под вспашку, а азотные в соответствии со схемой опыта весной: N_{80} – под предпосевную культивацию, N_{20-60} – в фазу выхода в трубку. Микроудобрения Фитовитал (0,6 л/га) и Эколист Зерновые (2,0 л/га) применяли в фазу флагового листа. Для посева использовали семена Узор. Норма высева – 5,0 млн/га всхожих зерен. Семена перед посевом обрабатывали препаратом Кинто дуо (2,0 л/т). Для уничтожения сорняков в фазу кущения ярового тритикале применяли гербицид Прима (0,6 л/га), а для защиты посевов от болезней в фазу флагового листа культуры использовали фунгицид Альто супер (0,4 л/га). Площадь делянки – 25 м², повторность 4-кратная.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались по годам как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. Наиболее благоприятными они были в 2012 г., что обусловило формирование урожайности ярового тритикале в пределах 55,0–63,3 ц/га в зависимости от применения азотных удобрений и микроэлементов. В менее благоприятных погодных условиях 2011 г. этот показатель был ниже и составил 27,5–41,7 ц/га.

Установлено, что в среднем за период исследований при возделывании ярового тритикале без применения микроэлементов с использованием дозы азота N_{80+20} урожайность зерна составила 41,3 ц/га. В вариантах, где азот применяли в дозах N_{80+40} и N_{80+60} , этот показатель увеличился соответственно до 46,3 и 49,6 ц/га, т.е. на 5,0 и 8,3 ц/га, или 12,1 и 20,1 % (табл. 1).

Таблица 1

Влияние азотных удобрений и микроэлементов на урожайность зерна ярового тритикале, ц/га

Вариант	2011 г.	2012 г.	Среднее
Контроль (без микроэлементов)			
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	27,5	55,0	41,3
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	34,8	57,8	46,3
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	38,0	61,1	49,6
Эколист Зерновые (2,0 л/га)			
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	30,9	56,9	43,9
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	38,8	59,5	49,2
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	41,3	63,3	52,3
Фитовитал (0,6 л/га)			
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	31,4	57,3	44,4
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	38,6	60,0	49,3
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	41,7	62,7	52,2
$НСП_{05}$	1,8	2,6	

Применение микроэлементов также способствовало повышению урожайности зерна ярового тритикале, однако прибавки от их использования были менее значимыми, чем от азота, и зависели от уровня применения последнего. Так, на фоне N_{80+20} использование препарата Эколист увеличило урожайность зерна в среднем на 2,6 ц/га (6,3 %), а Фитовитала – на 3,1 ц/га (7,5 %). В вариантах с применением азота в дозе N_{80+40} указанный выше показатель составил соответственно 2,9 и 3,0 ц/га (6,3 и 6,5 %), а N_{80+60} – 2,7 и 2,6 ц/га (5,4 и 5,2 %). Полученные результаты свидетельствуют о примерно равной хозяйственной эффективности микроудобрений Эколист Зерновые и Фитовитал, что представляет несомненный интерес с точки зрения импортозамещения.

Сопоставляя урожайные данные ярового тритикале в вариантах, где эту культуру возделывали на фоне N_{80+40} с применением микроэлементов, и без использования последних на фоне N_{80+60} , можно сделать вывод о том, что препараты Эколист и Фитовитал по своему влиянию на урожайность зерна обеспечили примерно такой же эффект, как и дополнительное внесение 20 кг/га д.в. азота. При этом необходимо отметить, что если стоимость дозы азота N_{20} составляет 151,86 тыс. руб./га, то стоимость гектарной нормы препаратов Эколист Зерновые и Фитовитал – 66,54 и 50,06 тыс. руб., т.е. в 2,3 и 3,0 раза меньше. В то же время необходимо отметить, что на более низком уровне азотного питания растений (N_{80+20}) эта закономерность не отмечалась, и дополнительное внесение азота в дозе N_{20} было более эффективным, чем применение микроэлементов.

Для более объективной оценки полученных результатов исследований нами был проведен их экономический анализ. С этой целью были определены эксплуатационные затраты на выполнение операций по возделыванию ярового тритикале современным комплексом отечественных машин (табл. 2). Расчеты проводились по методике определения показателей эффективности новой техники, применяемой в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [2]. При расчете эксплуатационных затрат принимались во внимание амортизационные отчисления на используемую технику, затраты на ее обслуживание и ремонт, заработную плату механизаторов, топливо и энергию, а также прочие затраты. Расчеты показали, что при технологии возделывания ярового тритикале, которая предусматривает применение азотных удобрений в два приема, обработку посевов гербицидом, фунгицидом и микроэлементами при урожайности зерна 40 ц/га, эксплуатационные затраты составляют 3177,30 тыс. руб./га. Различия в вариантах опыта по эксплуатационным затратам при пересчете их на полученную урожайность колебались в пределах 3194,52–3339,39 тыс. руб./га (табл. 3).

Таблица 2

Расчет эксплуатационных затрат на возделывание ярового тритикале, тыс. руб./га

Технологическая операция	Состав агрегата	Заработная плата	Амортизация	Обслуживание и ремонты	Топливо и энергия	Прочие	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
Дискование	Беларус 3022 + АПД–7,5	5,8	32,2	20,3	69,0	12,7	140,0
Погрузка удобрений	Амкодор–211	0,3	3,6	1,8	0,5	0,6	6,8

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

Продолжение табл. 2

Технологическая операция	Состав агрегата	Заработная плата	Амортизация	Обслуживание и ремонты	Топливо и энергия	Прочие	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
Транспортировка и внесение калийных удобрений	Беларус 1221 + РУ-7000	4,1	40,7	21,3	12,7	7,9	86,7
Погрузка удобрений	Амкодор-211	0,2	2,3	1,2	0,3	0,4	4,4
Транспортировка и внесение фосфорных удобрений	Беларус 1221 + РУ-7000	2,7	26,6	13,9	8,3	5,1	56,6
Вспашка	Беларус 3022 + ППО-8-40К	15,7	99,9	60,8	176,6	35,3	388,3
Погрузка удобрений	Амкодор-211	0,2	2,3	1,2	0,3	0,4	4,4
Транспортировка и внесение азотных удобрений	Беларус 1221 + РУ-7000	2,7	26,6	13,9	8,3	5,1	56,6
Культивация	Беларус 2022 + АКШ-9	7,2	19,6	12,7	37,7	7,7	84,9
Протравливание семян	УПС-10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Погрузка семян	Вручную	0,6	–	–	–	0,1	0,7
Транспортировка семян и загрузка сеялок	Газель	0,1	0,1	0,0	0,4	0,1	0,7
Предпосевная обработка почвы и посев	Беларус 3022 + АПП-6-01	11,9	143,1	79,6	93,8	32,8	361,2
Подвоз воды	Беларус 1523 + МЖТ-Ф-11	0,4	4,1	2,3	2,0	0,9	9,7
Внесение гербицидов	Беларус 820 + Мекосан-2500-24	4,0	12,2	6,5	6,4	2,9	32,0
Погрузка удобрений	Амкодор-211	0,2	2,3	1,2	0,3	0,4	4,4
Транспортировка и внесение азотных удобрений	Беларус 1221 + РУ-7000	2,7	26,6	13,9	8,3	5,1	56,6
Подвоз воды	Беларус 1523 + МЖТ-Ф-11	0,4	4,1	2,3	2,0	0,9	9,7
Внесение микроэлементов и фунгицидов	Беларус 820 + Мекосан-2500-24	4,0	12,2	6,5	6,4	2,9	32,0

Технологическая операция	Состав агрегата	Заработная плата	Амортизация	Обслуживание и ремонт	Топливо и энергия	Прочие	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
Прямое комбайнирование с измельчением соломы	КЗС–1218 «Полесье» + ПР–7	51,6	659,5	333,4	150,9	119,5	1314,9
Транспортировка зерна	МАЗ–555102–225 (4 т)	11,8	17,8	9,0	46,0	8,5	93,1
Очистка и сушка зерна	СЗШ–40МГ	4,0	211,7	52,9	125,6	39,4	433,6
Итого:		130,60	1347,50	654,70	755,80	288,70	3177,30

Аналогичный подход был использован при расчете производственных затрат на возделывание ярового тритикале. Этот показатель наряду с эксплуатационными затратами включал стоимость семян, применяемых минеральных удобрений, микроэлементов и пестицидов, которая определялась в соответствии с ценами на них, существующими в республике по состоянию на 01.09.2014 г. В соответствии с проведенными расчетами производственные затраты изменялись в пределах 5985,61–6500,72 тыс. руб./га (табл. 3).

Таблица 3

Расчет производственных затрат на возделывание ярового тритикале, тыс. руб./га

Вариант	Семена	Минеральные удобрения	Пестициды и микроэлементы	Эксплуатационные затраты	Производственные затраты
Контроль (без микроэлементов)					
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	672,00	1754,87	364,22	3194,52	5985,61
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	672,00	1906,72	364,22	3260,37	6203,31
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	672,00	2058,57	364,22	3303,83	6398,62
Эколист, 1,0 л/га (ДК 37–39)					
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	672,00	1754,87	430,76	3228,76	6086,39
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	672,00	1906,72	430,76	3298,56	6308,04
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	672,00	2058,57	430,76	3339,39	6500,72
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 3414,287–39)					
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	672,00	1754,87	414,28	3235,35	6076,50
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	672,00	1906,72	414,28	3299,88	6292,88
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	672,00	2058,57	414,28	3338,07	6482,92

Расчеты показали, что в блоке опыта без применения микроэлементов при внесении азота в дозах N_{80+40} и N_{80+60} чистый доход увеличился в сравнении с дозой N_{80+20} на 732,20 и 1163,89 тыс. руб./га, рентабельность – на 10,7 и 16,2 %, а себестоимость зерна уменьшилась на 10,95 и 15,93 тыс. руб./ц. На фоне применения микроудобрений Эколист и Фитовитал изменение этих показателей при внесении возрастающих доз азота находилось примерно на таком же уровне и составило 714,62–1181,67 тыс. руб./га, 10,0–15,8 % и 9,22–14,34 тыс. руб./ц (табл. 4).

**Экономическая эффективность применения микроэлементов
и азотных удобрений при возделывании ярового тритикале**

Вариант	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производ- ственные затраты, тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб./га	Рента- бель- ность, %	Себестои- мость, тыс. руб./ц
Контроль (без микроэлементов)					
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	7847,00	5985,61	1861,49	31,1	144,93
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	8797,00	6203,31	2593,69	41,8	133,98
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	9424,00	6398,62	3025,38	47,3	129,00
Эколист, 1,0 л/га (ДК 37–39)					
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	8341,00	6086,39	2254,61	37,0	138,64
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	9348,00	6308,04	3039,96	48,2	128,21
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	9937,00	6500,72	3436,28	52,8	124,30
Фитовитал, 0,6 л/га (ДК 37–39)					
$N_{80+20}P_{60}K_{120}$	8436,00	6076,50	2359,50	38,8	136,86
$N_{80+40}P_{60}K_{120}$	9367,00	6292,88	3074,12	48,8	127,64
$N_{80+60}P_{60}K_{120}$	9918,00	6482,92	3435,08	53,0	124,19

Использование удобрения Эколист Зерновые способствовало увеличению чистого дохода на 393,12–446,27 тыс. руб./га, рентабельности – на 5,5–6,4 % и уменьшило себестоимость зерна на 4,70–6,29 тыс. руб./ц. Применение микроудобрения фитовитал обеспечило увеличение этих показателей на 409,70–498,01 тыс. руб./га, 5,7–7,7% и 4,81–8,07 тыс. руб./ц. При этом необходимо отметить, что если применение препарата Эколист Зерновые в наибольшей степени увеличивало чистый доход и рентабельность на фоне N_{80+40} , то Фитовитал на фоне N_{80+20} .

Наибольший чистый доход при возделывании ярового тритикале был получен в вариантах, где на фоне N_{80+60} применяли микроудобрение Эколист Зерновые или Фитовитал – 3435,08–3436,28 тыс. руб./га. Рентабельность при этом составила 52,8–53,0%, а себестоимость зерна – 124,19–124,30 тыс. руб./ц. В варианте, где эту культуру выращивали с применением азота в дозе N_{80+20} и не использовали микроэлементы, указанные выше показатели были равны 1861,49 тыс. руб./га, 31,1 % и 144,93 тыс. руб./ц. Следовательно, в последнем случае чистый доход и рентабельность снизились в 1,70–1,85, а себестоимость возросла в 1,17 раза.

ВЫВОДЫ

1. Отечественный препарат фитовитал (0,6 л/га) не уступал по влиянию на урожайность зерна ярового тритикале зарубежному комплексному микроудобрению Эколист Зерновые (2,0 л/га), что имеет важное значение с точки зрения импортозамещения. Использование этих препаратов в сложившихся погодных условиях обеспечило на фоне N_{80+40} примерно такое же влияние на урожайность зерна этой культуры, как и дополнительное внесение 20 кг/га д.в. азота.

2. Наибольший экономический эффект при возделывании ярового тритикале получен при использовании азота в дозе N_{80+60} и применении микроудобрений Эколист Зерновые или Фитовитал. Чистый доход в этом случае составил 3435,08–

3436,28 тыс. руб./га, а рентабельность – 52,8–53,0 %, что в 1,70–1,85 раза больше, чем при возделывании этой культуры при применении N_{80+20} без использования микроэлементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вильдфлуш, И.Р. Рациональное применение удобрений / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2002. – 324 с.
2. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151–2008. – Введ. 17.11.2008. – Минск: Минсельхозпрод, Белорус. машиноиспытательная станция, 2008. – 15 с.
3. Рак, М.В. Влияние некорневых подкормок микроэлементами на урожайность люпина узколистного на дерново-подзолистой почве / М.В. Рак, Т.Г. Николаева // Почвоведение и агрохимия. – 2006. – № 2. – С. 105–110.

EFFICIENCY OF NITROGEN FERTILIZER AND MICROELEMENT USE IN SPRING TRITICALE CULTIVATION

T.M. Bulavina

Summary

The research results on the study of the effect of increasing doses of nitrogen and micronutrients Ekolist Mikro Z and Fitovital on grain yield and economic efficiency of spring triticale cultivation are presented in the article. It has been established that Ekolist Mikro Z and Fitovital provide almost the same effect which is very important from the point of view of import substitution.

Поступила 24.11.14

УДК 631. 83'4:631.445:633

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЗОТНЫХ И КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Н.Н. Цыбулько¹, А.А. Зайцев², А.В. Шашко²

¹Департамент по ликвидации последствий катастрофы
на Чернобыльской АЭС, г. Минск, Беларусь

²Брестский филиал РНИУП «Институт радиологии», г. Пинск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

На территории Белорусского Полесья около 700 тыс. га занимают осушенные торфяные почвы. К настоящему времени накоплена обширная научная информация и практический опыт их использования. Наибольшая продолжительность