

**EFFICIENCY OF FUNGICIDE SKYWAY XPRO EC AGAINST WINTER
WHEAT FUSARIUM HEAD BLIGHT AND FUSARIUM GRAIN BLIGHT**
M.N. Shashko, Yu.K. Shashko

Research results of biological and economic efficiency of Skyway Xpro EC against Fusarium head blight and Fusarium grain blight of winter wheat are presented in the article. It was established that the use of Skyway Xpro EC (1.25 l/ha) saved 1.4 t/ha of the yield (+22.5% as compared to the control) on average for three years, while the use of standard product Prosaro EC (1.0 l/ha) saved 1.03 t/ha (+16.6%). Rate reduction to 1.0 l/ha did not lead to a significant decrease of economic efficiency level.

УДК 633.11«324»:631.1(003.13)

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ**

Л.А. Булавин, доктор с.-х. наук, И.В. Сацюк, А.П. Гвоздов,

кандидаты с.-х. наук,

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 19.12.2017)

Рецензент: канд. биол. наук С.И. Гордей

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований по оценке эффективности различных технологий возделывания озимой пшеницы. Установлено, что если при выращивании этой культуры для производства фуражного зерна наиболее приемлемой является обычная технология, то для продовольственного – интенсивная. При использовании на посевах озимой пшеницы азота в дозе N_{70+50} более высокий чистый доход был получен по вспашке, а N_{70+70} – по чизелеванию.*

Введение. В настоящее время Республика Беларусь практически вышла на самообеспечение продовольственной пшеницей, за исключением зерна твердой пшеницы. Увеличение валовых сборов произошло как за счет расширения посевных площадей до 530 тыс. га, так и в результате повышения урожайности новых сортов. В настоящее время большинство из них интенсивного типа, т.е. хорошо отзываются на повышение уровня интенсификации технологии возделывания. Повышение урожайности за счет дополнительного внесения минеральных удобрений и средств защиты растений влечет за собой существенное увеличение производственных затрат и, как следствие этого, снижение экономической эффективности возделывания озимой пшеницы. Поэтому главной целью должно являться не увеличение урожайности, а повышение рентабельности производства.

Одним из основных вопросов в решении проблемы ресурсосбережения в земледелии является совершенствование обработки почвы. На проведение этой технологической операции затрачивается около 40% энергетических и 25%

трудовых затрат в земледелии [3]. Традиционная обработка почвы, основанная на ежегодном проведении вспашки, требует значительных затрат топлива и рабочего времени, что, зачастую, не позволяет в условиях производства провести ее в полном объеме в оптимальные сроки. Несвоевременное и некачественное проведение этой технологической операции может существенно снижать эффективность других агроприемов, оказывая в результате негативное влияние на уровень урожайности возделываемых культур. Кроме того, интенсивная обработка почвы способствует усилению водной и ветровой эрозии, что вызывает деградацию верхнего слоя почвы, снижая ее плодородие. Поэтому во многих странах мира в настоящее время проводятся исследования по изучению возможности минимализации обработки почвы при возделывании основных сельскохозяйственных культур [1, 2].

Материалы и методика исследований. Изучение эффективности различных элементов технологии возделывания озимой пшеницы проводили в 2013-2016 гг. в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной высококультуренной (гумус – 2,67-3,03%, P_2O_5 – 236-262 мг/кг, K_2O – 330-366 мг/кг, pH – 5,4-6,0) и среднекультуренной почве (гумус – 2,29-2,36%, P_2O_5 – 178-183 мг/кг, K_2O – 278-316 мг/кг, pH – 5,7-6,0). В опыте 1 предшественником был озимый рапс, после уборки которого проводилось лушение стерни с последующей вспашкой, а в опыте 2 – клевер 1 г.п., после которого озимую пшеницу возделывали по вспашке, чизелеванию, дискованию и с использованием технологии прямого посева в необработанную почву. Озимую пшеницу сорта *Элегия* в этих опытах высевали во второй декаде сентября. Нормы высева – 4,0 млн/га всхожих зерен. Семена перед посевом протравливали препаратом Баритон, КС (1,5 л/т). Фосфорно-калийные удобрения ($P_{75}K_{120}$) вносили под основную обработку почвы. В опыте 1 при обычной технологии возделывания азотные удобрения вносили весной при возобновлении вегетации (N_{60}) и в фазу конец кущения – начало выхода в трубку (N_{50}). При интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы в фазу появления флагового листа дополнительно вносили азот в дозе N_{40} . В опыте 2 использовали два уровня азотного питания растений: N_{70+50} и N_{70+70} при внесении азота в начале активной вегетации растений и в фазу выхода в трубку. Для защиты посевов от сорняков в опытах осенью в фазу 2-3 листьев озимой пшеницы применяли гербицид Алистер гранд, МД (0,7 л/га), а от болезней – фунгицид Зантара, КЭ (0,8 л/га), который вносили в фазу флагового листа. При интенсивной технологии возделывания дополнительно в фазу конец кущения – начало выхода в трубку проводили обработку посевов ретардантом Моддус, КЭ (0,2 л/га), а в фазу начала цветения для защиты колоса фунгицидом Прозаро, КЭ (0,8 л/га).

Содержание сырого протеина и клейковины в зерне озимой пшеницы определяли методом ИК-спектроскопии на приборе NIRS-5000. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с помощью пакета программ, входящих в состав Microsoft Excel.

Результаты исследований и обсуждение. Урожайность зерна озимой пшеницы на высококультуренной почве в зависимости от погодных условий,

складывающихся в годы исследований, и технологии возделывания изменялась от 61,5 до 82,5 ц/га. В среднем за 3 года при обычной технологии возделывания урожайность составила 70,9 ц/га, что на 7,5 ц/га (10,6%) меньше чем при возделывании по интенсивной технологии. При этом достоверное увеличение урожайности зерна при повышении уровня интенсификации технологии наблюдалось во все годы исследований, не зависимо от сложившихся погодных условий (таблица 1).

Содержание сырого белка в зерне при обычной технологии возделывания озимой пшеницы в зависимости от погодных условий в годы исследований изменялось от 13,9 до 14,6% и составило в среднем 14,2%. При повышении уровня интенсификации содержание сырого белка в зерне в годы исследований изменялось от 15,2 до 16,9% и составило в среднем 16,1%, что 1,13 раза больше по сравнению с обычной технологией (таблица 2).

Таблица 1 – Урожайность зерна озимой пшеницы сорта *Элегия* в зависимости от уровня интенсификации технологии возделывания

Вариант	Урожайность, ц/га				± к контролю	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	ц/га	%
Обычная технология	77,0	61,5	74,1	70,9	–	–
Интенсивная технология	82,5	76,8	76,0	78,4	7,5	10,6
НСР ₀₅	3,8	2,3	2,8			

Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы в период исследований изменялось в пределах 28,8-38,5%. При возделывании ее по обычной технологии этот показатель в зависимости от погодных условий в период вегетации растений составил 28,8-33,9%, а в среднем за 3 года 31,5%. При повышении уровня интенсификации технологии возделывания содержание сырой клейковины увеличилось до 32,0-38,5%, составив в среднем за период исследований 36,3%, что выше по сравнению с обычной технологией в 1,15 раза.

Таблица 2 – Качество зерна озимой пшеницы сорта *Элегия* в зависимости от уровня интенсификации технологии возделывания

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Обычная технология				
Белок, %	14,2	14,6	13,9	14,2
Клейковина, %	28,8	33,9	31,8	31,5
Интенсивная технология				
Белок, %	15,2	16,9	16,2	16,1
Клейковина, %	32,0	38,5	38,3	36,3

Из вышеизложенного следует, что содержание сырого белка и сырой клейковины в зерне озимой мягкой пшеницы сорта *Элегия* соответствовало в период

проведения исследований требованиям, предъявляемым к зерну продовольственной пшеницы.

Для объективной оценки полученных результатов был проведен экономический анализ. Расчет производственных затрат на возделывание озимой пшеницы проводился на основе технологических карт с учетом средней за годы исследований урожайности зерна и цен на средства защиты растений и минеральные удобрения по состоянию на 01.11.2017 г. Для расчета стоимости полученной продукции использованы закупочные цены, как на фуражное, так и продовольственное зерно третьего класса качества, указанные на сайте министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в разделе «Цены на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2017 г.».

Расчеты показали, что по мере повышения уровня интенсификации технологии возделывания озимой пшеницы производственные затраты увеличивались с 1236,4 руб./га до 1450,6 руб./га или на 17,3% (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность различных технологий возделывания озимой пшеницы (среднее за 2014-2016 гг.)

Показатель	Фуражное зерно		Продовольственное зерно 3 класса	
	обычная технология	интенсивная технология	обычная технология	интенсивная технология
Урожайность, ц/га	70,9	78,4	70,9	78,4
Стоимость продукции, руб./га	1506,6	1666,0	2152,4	2380,1
Произв. затраты, руб./га	1236,4	1450,6	1236,4	1450,6
Чистый доход, руб./га	270,2	215,4	916,0	929,5
Рентабельность, %	121,9	114,8	174,1	164,1
Себестоимость, руб./ц	174,4	185,0	174,4	185,0
Окупаемый уровень урожайности, ц/га	58,2	68,3	40,7	47,8

Установлено, что экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы зависела как от уровня интенсификации технологии, так и цены реализации выращенного зерна. При производстве зерна озимой пшеницы, реализуемого на фураж, наибольший чистый доход (270,2 руб./га) и рентабельность (121,9%) были получены при обычной технологии. Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии снизило в этом случае чистый доход на 54,8 руб./га, а рентабельность на 7,1%. Расчеты показали, что при такой величине производственных затрат для получения нулевого уровня рентабельности урожайность фуражного зерна озимой пшеницы должна составлять 58,2 ц/га при обычной технологии возделывания и 68,3 ц/га при интенсивной.

При реализации пшеницы по цене 3 класса качества продовольственного зерна, что примерно соответствует договорным ценам на фуражное зерно, сложившимся осенью 2017 г., эффективность возделывания озимой пшеницы существенно возрастала. Чистый доход в этом случае при интенсивной техноло-

гии возделывания составил 929,5 руб./га, а рентабельность 164,1%. При обычной технологии эти показатели были равны 916,0 руб./га и 174,1% соответственно. В отличие от производства фуражного зерна, где чистый доход с увеличением уровня интенсификации снижался, при производстве продовольственного зерна этот показатель незначительно увеличился. Расчеты показали, что в данном случае для получения нулевой рентабельности урожайность зерна озимой пшеницы должна составлять 40,7 ц/га при обычной технологии возделывания и 47,8 ц/га при интенсивной.

Установлено, что при возделывании озимой пшеницы на среднеокультуренной почве после клевера 1 г.п. урожайность зерна в варианте, где под все культуры севооборота проводили вспашку, составила при внесении азота в дозе N_{70+50} 40,8 ц/га. Замена вспашки под все культуры севооборота чизелеванием или дискованием снижала урожайность зерна при этом уровне азотного питания растений на 1,8 и 3,2 ц/га (4,4 и 7,8%). В варианте с использованием под все культуры севооборота технологии прямого посева в необработанную почву урожайность зерна озимой пшеницы в этом блоке опыта снижалась по сравнению со вспашкой на 4,2 ц/га (10,3%). При увеличении дозы азота под озимую пшеницу на 20 кг/га д.в. (N_{70+70}) снижение урожайности зерна по сравнению со вспашкой с использованием N_{70+50} в вариантах с чизелеванием, дискованием и прямым посевом составило соответственно 1,6; 2,6 и 4,0 ц/га, т.е. 1,7; 4,2 и 7,6%. Необходимо отметить, что если при использовании N_{70+50} достоверные различия по урожайности озимой пшеницы отмечались между вспашкой, дискованием и прямым посевом, то на фоне N_{70+70} только между вспашкой и прямым посевом (таблица 4).

Урожайность зерна озимой пшеницы, возделываемой по вспашке, чизелеванию, дискованию, прямому посеву существенно не зависела от способов обработки почвы под предшествующие культуры севооборота.

При замене вспашки чизелеванием производственные затраты на возделывание озимой пшеницы снижались на 40,04-41,60, дискованием на 54,78-56,86, прямым посевом в необработанную почву на 84,80-88,16 руб./га в зависимости от уровня азотного питания растений и урожайности. Однако более высокая урожайность зерна озимой пшеницы по ежегодной вспашке на фоне N_{70+50} обеспечила ее преимущество в сложившихся условиях по чистому доходу перед другими изучаемыми способами обработки почвы, проводимыми под все культуры севооборота. Так, если в варианте с ежегодной вспашкой этот показатель составил 69,53 руб./га, то в вариантах с ежегодным чизелеванием, дискованием и прямым посевом он был ниже соответственно на 13,05; 40,29 и 40,63 руб./га. Аналогичная закономерность отмечалась также по рентабельности. Если при ежегодной вспашке этот показатель был равен 5,95%, то при ее замене чизелеванием, дискованием и прямым посевом он снижался на 0,94; 3,32 и 3,28%. Себестоимость зерна при этом возрастала на 0,26; 0,93 и 0,92 руб./ц (таблица 5).

Вспашка при ежегодном проведении в севообороте имела преимущества по экономическим показателям перед другими способами обработки почвы и при более высоком уровне азотного питания озимой пшеницы (N_{70+70}). Чистый

Таблица 4 – Урожайность зерна озимой пшеницы зависимости от способа обработки почвы в севообороте и применения азотных удобрений, ц/га

№ варианта	Озимая рожь на з/к + вико-овсяная смесь на з/к + редька масличная на з/к	Ячмень + клевер луговой	Клевер 1 г.п.	Озимая пшеница	Урожайность, ц/га	
					N ₇₀₊₅₀ P ₆₀ K ₁₂₀	N ₇₀₊₇₀ P ₆₀ K ₁₂₀
1-та	B ₂₀	B ₂₀	-	B ₂₀	40,8	41,7
2	Ч ₂₀	Ч ₂₀	-	Ч ₂₀	39,0	40,1
3	Д ₁₀	Д ₁₀	-	Д ₁₀	37,6	39,1
4	ПП	ПП	-	ПП	36,6	37,7
5	ПП	B ₂₀	-	B ₂₀	40,7	41,7
6	ПП	B ₂₀	-	Ч ₂₀	39,5	40,5
7	ПП	B ₂₀	-	Д ₁₀	38,0	39,3
8	ПП	B ₂₀	-	ПП	37,0	38,3
9	ПП	ПП	-	B ₂₀	40,3	40,9
10	ПП	Ч ₂₀	-	B ₂₀	40,9	41,8
11	ПП	Д ₁₀	-	B ₂₀	40,5	41,0
12	ПП	Ч ₂₀	-	ПП	36,3	37,7
13	ПП	Д ₁₀	-	ПП	37,0	38,2

НСР₀₅

3,0

Примечание: B₂₀, Ч₂₀, Д₁₀ – вспашка, чизелевание, дискование, проводимые на глубину (см), указанную в виде индекса; ПП – прямой посев.

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы

№ варианта	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость, руб./ц
1	2	3	4	5	6
Фон 1					
1	1238,61	1169,08	69,53	5,95	28,65
2	1183,96	1127,48	56,48	5,01	28,91
3	1141,46	1112,22	29,24	2,63	29,58
4	1111,10	1082,20	28,90	2,67	29,57
5	1235,57	1168,82	66,75	5,71	28,72
6	1199,14	1128,78	70,36	6,23	28,58
7	1153,60	1113,26	40,34	3,62	29,30
8	1123,25	1083,24	40,01	3,69	29,28
9	1223,43	1167,80	55,63	4,76	28,98
10	1241,64	1169,34	72,30	6,18	28,59
11	1229,50	1168,32	61,18	5,24	28,85
12	1102,00	1081,44	20,56	1,90	29,79
13	1123,25	1083,24	40,01	3,69	29,28
Фон 2					
1	1265,93	1191,75	74,18	6,22	28,58
2	1217,36	1150,67	66,69	5,80	28,70
3	1187,00	1136,45	50,55	4,45	29,07

Продолжение таблицы 5					
1	2	3	4	5	6
4	1144,50	1105,39	39,11	3,54	29,32
5	1265,93	1191,75	74,18	6,22	28,58
6	1229,50	1151,71	77,79	6,75	28,44
7	1193,07	1136,97	56,10	4,93	28,93
8	1162,71	1106,95	55,76	5,04	28,90
9	1241,64	1189,69	51,95	4,37	29,09
10	1268,96	1192,01	76,95	6,46	28,52
11	1244,68	1189,95	54,73	4,60	29,02
12	1144,50	1105,39	39,11	3,54	29,32
13	1159,68	1106,69	52,99	4,79	28,97

доход в этом варианте составил 74,18 руб./га, что превышало ежегодно проводимые в севообороте чизелевание, дискование и прямой посев на 7,49; 23,63; 35,07 руб./га. Рентабельность в варианте со вспашкой увеличивалась по сравнению с указанными выше способами обработки почвы соответственно на 0,12; 0,49; 0,74 руб./ц. Сопоставление полученных результатов свидетельствует о том, что при увеличении уровня азотного питания растений различия по основным показателям экономической эффективности между ежегодно проводимыми в севообороте вспашкой, чизелеванием, дискованием, прямым посевом существенно снижались.

При чередовании в севообороте изучаемых способов обработки почвы и возделывании озимой пшеницы по чизелеванию, дискованию, прямому посеву чистый доход и рентабельность были выше, себестоимость зерна ниже по сравнению с ежегодным проведением этих способов обработки почвы. Наибольший чистый доход (77,79 руб./га) и рентабельность (6,75%) при наименьшей себестоимости зерна (28,44 руб./ц) получены в варианте, где под предшествующую культуру проводили вспашку, а под озимую пшеницу чизелевание, и применяли азот в дозе N_{70+70} .

Выводы

1. Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы, включающая дополнительное применение в фазу конец кушения – начало выхода в трубку ретарданта Моддус (0,2 л/га), в фазу флагового листа азота (N_{40}), в фазу начала цветения фунгицида Прозаро (0,8 л/га), обеспечила по сравнению с обычной технологией прибавку урожайности 10,6% и увеличила содержание в зерне белка в 1,13 и клейковины в 1,15 раза.

2. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы по изучаемым технологиям зависела от цены производимого зерна. Если при реализации его на фураж обычная технология обеспечила по сравнению с интенсивной повышение чистого дохода на 54,8 руб./га, то при реализации на продовольственные цели интенсивная технология повышала чистый доход по сравнению с обычной на 13,5 руб./га.

3. Эффективность способов обработки почвы под озимую пшеницу находится в определенной зависимости от применения на посевах этой культуры

азотных удобрений. При внесении азота в дозе N_{70+50} наибольший чистый доход (72,3 руб./га) был получен при возделывании озимой пшеницы по вспашке, а при использовании N_{70+70} по чизелеванию (77,79 руб./га) при проведении под предшествующую культуру соответственно чизелевания и вспашки.

Литература

1. Булавин, Л.А. Обработка почвы в ресурсосберегающем природоохранном земледелии: аналитический обзор / Л.А. Булавин [и др.]. – Жодино, 2009. – 30 с.
2. Кирюшин, В.И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия / В.И. Кирюшин // Главный агроном. – 2007. – №6. – С.16-20.
3. Нагорский, И.С. Снижение ресурсопотребления и повышение качества обработки почвы на основе использования новых комбинированных почвообрабатывающих машин / И.С. Нагорский, В.В. Азаренко // Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства: матер. Межд. науч.-практ. конф. – Жодино, 1998. – Т.1. – С.250-256.

ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER WHEAT CULTIVATION

L.A. Bulavin, I.V. Satsyuk, A.P. Gvozdoz

Research results on the estimation of the efficiency of different winter wheat cultivation technologies are presented in the article. It was established that the common technology was the most efficient one when the crop was grown for forage grain, while for the production of food grain, it was better to use the intensive technology. The higher pure income was obtained due to the application of N_{70+50} after ploughing or N_{70+70} after chiseling.

УДК 633.15:631.5:636.085(476)

АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ЗЕРНО И СИЛОС ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСПЕЛОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Д.Н. Володькин, Н.Ф. Надточаев, кандидаты с.-х. наук, **М.А. Мелешкевич**, старший научный сотрудник, **Н.С. Степаненко**, научный сотрудник
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 12.02.2018)

Рецензент: канд. с.-х. наук Д.В. Лужинский

Аннотация. В статье представлена экономическая эффективность выращивания различных по скороспелости гибридов кукурузы по результатам полевых исследований в 2016-2017 гг. Показано, что для возделывания на зерно более выгодно использовать среднеранние (ФАО 200-220) и раннеспелые (ФАО 180-190) гибриды, на силос – среднеспелые (ФАО 230-250) и среднеранние. Силовосование зерна более выгодно, чем его сушка, при которой чистый доход выше на 280,3-298,1 руб./га.