

4. Никончик, П.И. Предшественники зерновых культур при разных уровнях плодородия почвы и удобрений // Земледелие и растениеводство в БССР: сб. науч. тр. – Мн., 1989. – Т. 33. – С. 3-7.

6. Никончик, П.И. Агроэкономические основы систем использования земли / П.И. Никончик. – Минск: Беларус. наука, 2007. – 532 с.

5. Шпаар, Д. Зерновые культуры / Д. Шпаар. – Москва, 2008. – 656 с.

THE EFFECT OF FORECROPS ON GRAIN YIELD FORMATION IN CROP ROTATIONS WITH HIGH SHARE OF CEREALS

L.N. Gribanov, A.Ch. Skirukha, E.S. Byk, V.F. Likhtarovich

As the agricultural production moves toward the concentration and the use of short crop rotations saturated with staple crops, the problem of selection of right crops and the right crop alternation in such crop rotations taking into account species-specific requirements to growing conditions has become very urgent one. The results of the researchs conducted in 2005-2014 showed the efficiency of the alternation of agricultural crops of different biological groups (crop rotation). However, the yield of the studied crops depended not only on their location (alternation) in the crop rotations, but also on the types of the crop rotations and the concentration (saturation) of cereals.

УДК 633.112.9«324»:631[51+4]

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, СОЛОМЫ НА УДОБРЕНИЕ И ТИПА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Н.А. Понедьков¹, С.С. Небышинец², кандидат с.-х. наук

¹Гомельская ОСХОС НАН Беларуси

²Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 25.02.2015 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию минимализации обработки почвы, посевных агрегатов с активным и пассивным способами предпосевной подготовки почвы, использования соломы на удобрение на урожайность зерна озимого тритикале. Установлено, что в условиях Гомельской области на дерново-подзолистой супесчаной почве в звене зернового севооборота озимое тритикале целесообразно возделывать в системе комбинированной обработки почвы, основанной на проведении вспашки раз в 2 (66%) или 3 года (34%), чередуемой с мелкой (дисковой) обработкой почвы при условии, что вспашка будет проводиться под эту зерновую культуру. Возделывание озимого тритикале с использованием технологии прямого посева без дополнительного использования средств интенсификации не приемлемо из-за значительного снижения урожайности.

Введение. Обработка почвы под озимый сев в Беларуси отличается сжатыми сроками ее проведения, что обусловлено размещением озимых культур в севообороте [1]. Наиболее оптимальными культурами, после которых рекомен-

дуется высевать озимые зерновые, признаны зернобобовые культуры (люпин узколистный, горох), клевер луговой 1 г.п. [2, 3]. Однако преобладающими предшественниками зерновых культур озимого сева в хозяйствах республики являются яровые зерновые, озимый рапс.

В зависимости от предшествующей культуры, типа почвы, ее фитосанитарного состояния проводится основная обработка почвы, которая является наиболее значимой в системе мероприятий в технологиях возделывания озимых зерновых культур. На легких почвах республики (более 75% пашни) при отсутствии засоренности многолетними сорняками предпочтение необходимо отдавать бесплужным технологиям обработки почвы. В хозяйствах с невысокой культурой земледелия, с сильно засоренными полями, большими потерями зерна при уборке, не успевающих проводить полевые работы в оптимальные сроки, плуг останется основным орудием обработки почвы. Но если в хозяйстве соблюдается севооборот, имеется современная система машин, обработка почвы проводится в оптимальные сроки, выдерживаются нормативы технологических регламентов, то здесь можно эффективно использовать комбинированную систему (чередование по годам вспашки и бесплужных обработок), которая позволяет провести обработку почвы в оптимальные агротехнические сроки.

Подготовка почвы под озимый сев в Беларуси традиционно начинается с отчуждения соломы. Считается, что заделка соломы в почву перед посевом озимых снижает урожайность из-за недостатка азота и отрицательного влияния на растения токсичных фенольных веществ, образующихся в почве при ее разложении [4, 5]. Дальнейшая технология обработки почвы и посев озимых культур зависят от предшественника, гранулометрического состава почвы. По данным РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», на чистых от многолетних сорняков полях под озимый сев в севообороте можно заменить вспашку машинами и орудиями для бесплужной обработки почвы, что снижает затраты ГСМ в среднем на 30-35%. Также эффективен посев по безотвальной обработке комбинированными почвообрабатывающе-посевными агрегатами, что снижает расход топлива на 14-16% и обеспечивает урожайность зерна озимой ржи на уровне вспашки. Преобладающая как в Беларуси, так и в Европе (50-75%) технология обработки почвы, основанная на вспашке, приводит к затягиванию агротехнических сроков [4]. Подготовка почвы под озимые культуры отличается от зяблевой обработки узким диапазоном времени ее проведения. При этом обязательным требованием является период между основной обработкой и посевом. Для озимых зерновых он колеблется в диапазоне 10-14 дней. Посев озимых тритикале и пшеницы по свежеработанной почве может ухудшить их перезимовку. Согласно данным РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» посев озимых культур в почву, вспаханную за 1-2 дня до его проведения, снижает урожайность зерновых культур на 5,2-8,8% [1, 5].

Одним из приемов ускорения сроков проведения обработки почвы под озимый сев является использование бесплужных технологий с применением дисковых, чизельных агрегатов, а также посева в необработанную предвари-

тельно почву. Наибольшее распространение возделывание сельскохозяйственных культур без использования плуга получило в странах с дефицитом осадков (США, Канада, Казахстан, Австралия), а также в регионах с промывным водным режимом (страны Южной Америки). В Беларуси почвенно-климатические условия существенно отличаются от вышеупомянутых стран и не в полной мере отвечают требованиям к внедрению этой системы земледелия. Поэтому исследования по максимально возможному применению бесплужных технологий и посева по стерне в условиях дерново-подзолистых, легких по гранулометрическому составу почв в республике являются актуальными [6].

Условия и методика проведения исследований. Изучение эффективности различных систем основной обработки почвы и посева при возделывании озимого тритикале в условиях юго-восточной части Беларуси проводили в РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» в 2010-2012 гг. Опыты закладывали на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой песком и с глубины 80 см моренной супесью со следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,8-6,0; содержание P_2O_5 и K_2O – 280-300 и 190-220 мг/кг почвы соответственно, гумус – 2,0%.

Исследования проводили в звене зернового севооборота: озимое тритикале + пожнивные крестоцветные → ячмень яровой → озимый рапс.

Схема основной обработки почвы в звене севооборота:

- 1) вспашка (20-22 см) под все культуры;
- 2) вспашка (20-22 см) под озимые культуры + мелкая обработка (10-12 см) под ячмень;
- 3) вспашка (20-22 см) под тритикале + мелкая обработка (10-12 см) под ячмень и рапс;
- 4) вспашка (20-22 см) под рапс + мелкая обработка (10-12 см) под тритикале, ячмень;
- 5) прямой посев под все культуры.

Посев осуществляли различающимися по типу почвообрабатывающей секции комбинированными посевными агрегатами LEMKEN-7/300 S – активный тип обработки (вертикально-роторная фреза), LEMKEN-7/300 DS – пассивный тип обработки (чизельные стойки). Схемой опыта на фоне вышеуказанных вариантов обработки почвы и посева предусматривалось также изучение эффективности применения соломы на удобрение.

Площадь делянки первого порядка (обработка почвы) – 288 м² (24×12), второго порядка (посевной агрегат) – 144 м² (24×6), третьего порядка (солома) – 72 м² (12×6). Повторность – трехкратная.

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались по годам, что позволило объективно оценить роль обработки почвы в формировании урожайности озимого тритикале.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2011 г. основными факторами, повлиявшими на урожайность зерна озимого тритикале, оказались обработка почвы и применение соломы озимого рапса. Так, в вариантах с приме-

нием традиционной обработки почвы (лущение + вспашка) урожайность зерна составила 44,7 ц/га, что больше на 3,4 ц/га (8,2%), чем при мелкой (2Д₁₀₋₁₂) обработке, где этот показатель находился на уровне 41,3 ц/га. При прямом посеве снижение урожайности по сравнению со вспашкой составило 5,6 ц/га (12,5%). Заделка рапсовой соломы в почву отрицательно сказалась на урожайности озимого тритикале, снизив ее на 2,0 ц/га (4,6%) в сравнении с отчуждением соломы с поля. Посевные агрегаты активного и пассивного типа по влиянию на вышеупомянутый показатель не различались. При посеве тритикале агрегатом LEMKEN-7/300 S (с активными рабочими органами) урожайность зерна составила 42,4 ц/га, а LEMKEN-7/300 DS (с пассивными рабочими органами) – 43,3 ц/га.

В условиях 2012 г. была получена максимальная за период исследований урожайность – 54,4 ц/га. Основными факторами, влияющими на этот показатель, оказались обработка почвы и применение соломы. Так, в вариантах с применением вспашки урожайность зерна составила 58,4 ц/га, что на 6,6 ц/га выше, чем по мелкой обработке, где этот показатель был равен 51,8 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние основной обработки почвы, типа почвообрабатывающе-посевного агрегата, соломы предшественника на урожайность озимого тритикале сорта Антось

Год	Исследуемый фактор						
	тип посевного агрегата		солома		обработка почвы		
	активный	пассивный	заделка в почву	отчуждение	вспашка	мелкая	прямой посев*
2011	42,4	43,3	41,9	43,9	44,7	41,3	39,1
2012	53,7	55,1	53,2	55,6	58,4	51,8	45,1
2013	39,6	40,9	39,1	41,4	42,8	38,2	34,9
Среднее	45,3	46,5	44,7	47,0	48,6	43,7	39,7
							2011 г. 2012 г. 2013 г.
HCP ₀₅ (А – основная обработка почвы)							0,55 1,2 0,9
HCP ₀₅ (Б – КППА)							0,92 1,74 1,2
HCP ₀₅ (В – солома)							0,77 1,48 0,8
HCP ₀₅ АБВ							1,5 2,6 2,2

Наиболее существенное снижение урожайности отмечено на фоне прямого посева, которое составило 13,3 ц/га по сравнению со вспашкой. Заделка соломы в почву оказала отрицательное влияние на урожайность озимого тритикале в меньшей степени – недобор зерна с гектара в сравнении с вариантом с отчуждением соломы с поля составил 2,4 ц/га. Посев озимого тритикале различными посевными агрегатами не оказал влияния на урожайность зерна. Посев LEMKEN-7/300 S (с активными рабочими органами) обеспечил урожайность зерна 53,7 ц/га, а LEMKEN-7/300 DS (с пассивными рабочими органами) – 55,1 ц/га, т.е. на 1,4 ц/га или 2,6% больше.

В 2013 г. средняя по вариантам опыта урожайность зерна была значительно ниже среднего за 3 года уровня (45,9 ц/га) и составила 40,3 ц/га (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние систем основной обработки почвы в звене севооборота на урожайность озимого тритикале, ц/га

Обработка почвы в севообороте	Год			± к вспашке		
	2011	2012	2013	средняя	ц/га	%
1. Вспашка 100% (общепринятая)	44,9	58,3	43,4	48,8	-	-
2. Комбинированная обработка (66% – вспашка под озимые рапс, тритикале + 34% – мелкая обработка под яровой ячмень)	44,6	59,5	42,2	48,7	-0,1	-0,2
3. Комбинированная обработка (34% – вспашка под озимое тритикале + 66% – мелкая обработка под яровой ячмень и озимый рапс)	44,7	57,5	42,8	48,3	-0,5	-1,0
4. Комбинированная обработка (вспашка под озимый рапс (34%) + мелкая обработка под озимое тритикале, яровой ячмень)	41,3	51,8	38,2	43,7	-5,1	-10,5
5. Прямой посев под все культуры	39,1	45,1	34,9	39,7	-9,1	-18,7
<i>Средняя по опыту</i>	42,9	54,4	40,3	45,9		
<i>НСР₀₅</i>	0,6	1,2	0,9			

Основными факторами, влияющими на урожайность зерна озимого тритикале в 2013 г., как и в предыдущие годы, оказались обработка почвы и применение соломы (таблица 1). Так, в вариантах с применением вспашки этот показатель составил 42,8 ц/га, что на 4,6 ц/га (10,8%) выше, чем по мелкой обработке, где он был отмечен на уровне 38,2 ц/га. Наиболее значительное по сравнению со вспашкой снижение урожайности зерна озимого тритикале отмечено на фоне прямого посева, которое составило 7,9 ц/га (18,5%). Заделка соломы в почву способствовала недобору зерна озимого тритикале 2,3 ц/га (5,9%) в сравнении с вариантом, где она отчуждалась с поля. Посев озимого тритикале различными посевными агрегатами не оказал существенного влияния на урожайность зерна. Так, при посеве LEMKEN-7/300 S (с активными рабочими органами) средняя урожайность зерна составила 39,6 ц/га, а при посеве LEMKEN-7/300 DS (с пассивными рабочими органами) – 41,4 ц/га, т.е. больше на 1,3 ц/га или 3,3%.

В среднем за 2011-2013 гг. урожайность зерна озимого тритикале составила в вариантах со вспашкой 48,6 ц/га, в то время как при переходе на мелкую дисковую технологию обработки почвы этот показатель снизился до 43,7 ц/га, т.е. на 4,9 ц/га или 10,1%. Еще большее отрицательное влияние на урожайность озимого тритикале оказала технология прямого посева. В этом случае снижение в среднем за три года достигло 8,9 ц/га (18,3%).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в условиях супесчаных почв юго-восточной части Беларуси наибольшая урожайность озимого тритикале (48,8 ц/га) в звене зернового севооборота получена на фоне традици-

онной для республики обработки почвы – отвальной вспашки на глубину пахотного горизонта (таблица 2).

Необходимо отметить, что применение комбинированной обработки почвы в звене севооборота с удельным весом вспашки 66% (вспашка под озимые культуры) или 34% (вспашка под озимое тритикале) обеспечило получение урожайности озимого тритикале на уровне традиционной технологии – 48,7 и 48,3 ц/га соответственно. Однако при переходе на комбинированную обработку почвы в севообороте, предусматривающую проведение под тритикале дискования (вариант 4), этот показатель существенно снижался (на 5,1 ц/га или 10,5%). Наиболее существенное снижение урожайности зерна озимого тритикале получено в варианте, где все культуры звена севооборота высевались по технологии без основной обработки почвы (прямой посев). В этом случае урожайность составила только 39,7 ц/га, что на 9,1 ц/га (18,7%) ниже, чем в варианте с ежегодной вспашкой.

Выводы

1. В условиях высококультурной дерново-подзолистой супесчаной почвы замена отвальной вспашки при возделывании озимого тритикале поверхностной (дисковой) обработкой приводит к снижению урожайности зерна этой культуры на 10,1%, а прямым посевом – на 18,3%. Посевные агрегаты активного и пассивного типа не различались по влиянию на этот показатель.

2. Использование на удобрение соломы предшествовавшего озимому тритикале озимого рапса привело к снижению урожайности зерна на 5,2%.

3. В условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы юго-восточной части Беларуси в звене зернового севооборота озимое тритикале целесообразно возделывать в системе комбинированной обработки почвы, основанной на проведении отвальной вспашки раз в 2 (66%) или 3 года (34%), чередуемой с мелкой (дисковой) обработкой почвы при условии, что вспашка будет проводиться под эту зерновую культуру.

Литература

1. Небышинец, С.С. Современные агротехнологии осенней подготовки почвы и посева / С.С. Небышинец // Наше сельское хозяйство. – 2009. – №6. – С. 24-31.
2. Скируха, А.Ч. Озимому клину – оптимальные предшественники / А.Ч. Скируха // Наше сельское хозяйство. – 2009. – №7. – С. 6-10.
3. Скируха, А.Ч. Роль предшественников в формировании урожайности озимого тритикале / А.Ч. Скируха [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / НАН Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2014. – Вып. 50. – С. 17-26.
4. Обработка почвы в ресурсосберегающем и природоохранном земледелии: аналитический обзор / Л.А. Булавин [и др.] / НАН Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2009. – 30 с.
5. Небышинец, С.С. Влияние способов основной обработки почвы и сроков ее проведения на урожайность озимых зерновых культур / С.С. Небышинец, И.А. Сушевич, Д.Г. Симченко // Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее: материалы междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 15-16 ноября 2012 г.: в 2 т. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2012. – Т. 1. – С. 44-48.

EFFECT OF BASIC SOIL CULTIVATION, STRAW FERTILIZER AND TYPE OF TILLAGE-SOWING MACHINES ON WINTER TRITICALE YIELD

N.A. Ponedkov, S.S. Nebyshinets

The research results on the effect of soil cultivation minimization, sowing machines with active and passive modes of presowing soil cultivation, use of straw as fertilizer on winter triticale grain yield are presented in the article. It has been established that under the conditions of Gomel oblast on sod-podzol sandy loam soils in a cereal crop rotation link, winter triticale is advisable to be cultivated in the system of combined soil cultivation based on ploughing (biennially (66%) or triennially (34%)) alternating with surface (disk) soil cultivation on condition that ploughing is conducted under this cereal crop. The use of direct sowing technology without additional intensification means in the winter triticale cultivation is not acceptable due to significant yield decrease.

УДК 633.16:631[559+51]

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ С ПОДСЕВОМ КЛЕВЕРА

Ф.И. Привалов, доктор с.-х. наук, **Л.А. Булавин**, доктор с.-х. наук,
С.С. Небышинец, **Д.Г. Симченко**, **И.А. Суцевич**, кандидаты с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 25.02.2015 г.)

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по изучению влияния способов основной обработки почвы на урожайность зерна ячменя с подсевом клевера. Установлено, что на высококультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве наибольшую урожайность зерна ячмень формировал при использовании в севообороте комбинированной обработки почвы, предусматривающей чередование через год вспашки и чизелевания. На среднекультуренной супесчаной почве при замене вспашки чизелеванием не отмечалось существенных различий по урожайности зерна ячменя. Мелкая обработка и прямой посев этой культуры в стерню способствовали снижению урожайности зерна соответственно на 6,0 и 16,5%.

Традиционная технология обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур, основанная на применении отвальной обработки, однооперационных почвообрабатывающих машин и предусматривающая многократность проходов машинотракторных агрегатов по полю, не способствует в полной мере выполнению агротехнических приемов в оптимальные сроки. Кроме того, отвальная вспашка, являющаяся в настоящее время наиболее распространенной при основной обработке дерново-подзолистых почв, имеет свои негативные стороны: интенсивная минерализация гумуса, усиление водной и ветровой эрозии, и, что самое существенное, требует значительных затрат энергии и времени на подготовку почвы [2-4].

В соответствии с существующими нормативами и расчетами специалистов, при использовании современной высокопроизводительной техники при проведении вспашки расход топлива составляет 19,2 кг/га, производительность – 2,3 га/час, эксплуатационные затраты – 388,4 тыс. руб./га; чизелевания – 11,0 кг/га, 5,0 га/час, 199,6 тыс. руб./га и дискования – 7,5 кг/га, 6,0 га/час, 140,1 тыс. руб./га соответственно. Следовательно, замена вспашки безотвальной и поверхностной обработкой почвы позволяет провести эту технологическую операцию в 2,1-2,6 раза быстрее при сокращении расхода топлива в 1,7-2,5, а эксплуатационных затрат – в 1,9-2,7 раза, что имеет важное значение.

Различные сельскохозяйственные культуры характеризуются неодинаковой реакцией на интенсивность и глубину обработки почвы [3, 6]. В Беларуси уже накоплен определенный объем информации по влиянию бесплужной обработки почвы на урожайность основных сельскохозяйственных культур [1, 6]. В меньшей степени этот вопрос изучен для яровых зерновых, под которые подсеваются многолетние бобовые травы. Для получения высокой урожайности последних покровную культуру рекомендуется возделывать с уменьшенной на 20-30% нормой высева семян и использовать азот в дозе не более 60 кг/га д.в. [5, 7]. В этом случае покровная культура формирует такую надземную массу, которая не угнетает подсеваемые многолетние травы. В то же время известно, что минимизация обработки уменьшает интенсивность протекающих в почве микробиологических процессов и снижает содержание в ней легкодоступного азота, что ухудшает условия минерального питания растений. При этом также может увеличиваться засоренность посевов [3, 6]. Ухудшение уровня азотного питания растений и рост численности сорняков могут приводить к снижению урожайности зерна. В этой связи актуальным вопросом является определение в почвенно-климатических условиях республики возможного уровня минимизации обработки почвы при возделывании ячменя с подсевом клевера.

Методика проведения исследований. Изучение зависимости урожайности зерна ячменя с подсевом клевера лугового от способов основной обработки почвы проводили в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве, которая различалась по степени окультуренности (гумус – 1,96-2,67%, P_2O_5 – 141-400 мг/кг, K_2O – 150-460 мг/кг почвы, pH – 5,9-6,8). Яровой ячмень сорта Водар высеивали с нормой 3,5 млн/га всхожих зерен, а клевер луговой сорта Витебчанин подсеивали с нормой 4,0 млн/га всхожих семян. Азотные удобрения (N_{60}) применяли перед посевом ячменя под предпосевную культивацию. Технология возделывания ячменя с подсевом клевера в опытах за исключением изучаемого фактора осуществлялась в соответствии с отраслевым регламентом.

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались по годам, как по среднесуточной температуре воздуха, так и по количеству выпавших осадков, что позволило объективно оценить роль изучаемых способов обработки почвы в формировании урожайности зерна ячменя, под который подсеивался клевер луговой.