

ВЛИЯНИЕ ПОЖНИВНЫХ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

В.Л. Копылович, В.А. Радовня

*Полесский институт растениеводства,
Гомельская обл., п. Кричицкий, Беларусь*

Исследованиями, выполненными в Беларуси П.Е. Прокоповым, П.И. Никончиком и другими учеными, установлена положительная роль пожнивных культур как предшественника для яровых зерновых культур [1, 2, 3, 4].

Поживные культуры положительно влияют на плодородие почвы. Их корни – ценный источник органического вещества – предохраняют питательные вещества почвы от вымывания летне-осенними атмосферными осадками, что является особо актуальным аспектом в системе земледелия южной зоны Беларуси, где в землепользовании преобладают легкие песчаные и супесчаные почвы. Почва, пронизанная корнями и защищенная надземной массой, не подвергается смыву, хорошо защищена от распыления во время ветровых бурь, что очень важно для предотвращения эрозии.

Обеспечивая дополнительное получение продукции, поживные культуры не снижают, а наоборот, способствуют повышению плодородия почвы. С корневыми и поживными остатками в почву поступает 20-25 ц/га абсолютно сухой органической массы с содержанием в ней 25-40 кг азота и калия, 10-15 кг фосфора. Если в севообороте без поживных культур среднегодовое увеличение количества гумуса в пахотном слое за ротацию составило 0,89 т/га, то в севообороте с промежуточными культурами – 1,15-1,28 т/га, что на 29-44% больше. В поживных посевах редька масличная, горчица белая, озимый рапс оставляют в почве до 50% всего синтезируемого органического вещества. Корневые и поживные остатки поживных культур имеют соотношение углерода и азота ниже, чем 30:1. Это имеет большое значение для биологических процессов, связанных с превращением органического вещества и мобилизацией запасов азота в почве [5].

Поживные культуры имеют большое фитосанитарное значение. Поживные посевы способствуют значительному снижению засоренности полей: предпосевная обработка почвы вызывает прорастание семян сорняков, которые затем успешно подавляются поживной культурой, а также уничтожаются при скашивании ее на корм или запашке ее на зеленое удобрение. Снижение засоренности последующих культур в севообороте после поживных посевов достигает 23-35% [6].

В условиях специализации сельскохозяйственного производства и введения зернотравяных севооборотов с высоким содержанием зерновых культур применение промежуточных посевов, главным образом поживных, имеет особое значение, так как, резко отличаясь от основных культур севооборота, они играют роль утраченных элементов в процессе чередования культур. При размещении зерновых по зерновым включение между ними поживных посевов прерывает монокультуру. Тем самым не только стабилизируется, но и повышается на 15-30% урожайность последующих культур [7].

В стационарных опытах, проведенных в БелНИИЗК, урожайность овса при размещении его после озимой ржи в среднем за восемь лет составила 40,2 ц/га, при включении в данное звено севооборота поживных культур (редьки масличной, горчицы белой, озимого рапса и озимой сурепицы) урожайность овса повысилась до 41,8-42,2 ц/га. Прибавка урожая ячменя, также размещаемого после озимой ржи, была более существенной и составляла 5,2-19,7% [8]. Более сильное воздействие поживных культур на урожайность ячменя, чем овса, объясняется их фитосанитарной ролью. Ячмень в большей степени, чем овёс, поражается корневыми гнилями. При использовании поживных крестоцветных культур в почве увеличивается численность актиномицетов – антагонистов возбудителей корневых гнилей [9].

Еще большая эффективность включения крестоцветных культур в зерновое звено севооборота наблюдается на яровой пшенице. Так, например, в опытах А. М. Осиповича [10], проведенных в условиях центральной зоны (Минская ГСС), урожайность яровой пшеницы при возделывании после крестоцветных культур повышалась на 6,2-7,7 ц/га по сравнению с размещением ее по зерновому предшественнику.

В последние годы одной из самых перспективных зерновых культур в зоне Полесья становится тритикале. Главным преимуществом ярового тритикале перед другими зерновыми культурами является высокий потенциал продуктивности и высокое качество зерна. Немаловажным является толерантность к кислым и легким почвам, что актуально для Полесской зоны. В литературе имеются противоречивые данные по влиянию предшественников на его урожайность, в отдельных опытах показано, что недобор той культуры при нарушении севооборота может достигать 20-28% [11].

Увеличивающиеся посевные площади ярового тритикале и перспективы их значительного расширения требуют разработки и внедрения высокоэффективных технологий возделывания.

Цель исследований – определение влияния пожнивных редьки масличной, ярового и озимого рапса различных сроков сева на урожайность и качество зерна ярового тритикале.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились путем постановки полевых и лабораторных опытов, сопутствующих наблюдений и анализов, выполненных по методикам, общепринятым в научно-исследовательских учреждениях.

Полевые опыты проводились в 2002-2004 гг. на полях Полесского филиала РНИУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси», размещенного в Мозырском районе Гомельской области. Почва опытного участка представляет собой связную супесь. На основании почвенного профиля и гранулометрического состава почву опытных участков можно характеризовать как дерново-подзолистую, слабоподзоленную, развивающуюся на пылеватых супесях, подстилаемых мореной с глубины 90 см.

Агрохимические показатели почвы опытных участков до закладки опытов были примерно одинаковы. Показатели рН в КСl (5,9-6,1) и гидролитической кислотности (2,2-2,4 м-экв. на 100г почвы) свидетельствуют о слабокислой реакции почвенного раствора.

Содержание подвижных форм фосфора (155-170 мг на 1 кг почвы) и калия (170-185 мг на 1 кг почвы), а также степень насыщенности основаниями (69,9-70,9%) свидетельствует о том, что почва опытных участков средне окультуренная и для получения высоких урожаев требует внесения органических и минеральных удобрений. В опытах исследовалось влияние сроков сева пожнивных редьки масличной, рапса ярового и озимого на урожайность и качество зерна ярового тритикале. Предшественником в опытах с пожнивными промежуточными культурами являлась озимая рожь на зерно. Посев проводился сеялкой СН – 16. Уборка ярового тритикале на зерно проводилась комбайном «САМПО – 500» с поделяночным учетом урожая и поправкой на стандартную влажность (14%) и 100% чистоту зерна. Учетная площадь делянки – 25 м². Повторность – четырехкратная.

Во все годы исследований в летний период отмечались засухи, что сказывалось на величине урожая зерна ярового тритикале. Наиболее засушливым был 2002 год, ГТК за вегетационный период ярового тритикале в этом году составил 0,8, что характерно для засушливых условий. С 1 по 20 июня среднесуточная температура была выше многолетней на 1,1-5,4⁰С, а осадков выпало лишь 15% от нормы. К 20 июля запасы почвенной влаги составили лишь 1,7% и растения практически прекратили вегетацию, что в дальнейшем привело к значительному недобору урожая.

В 2003 году, как и в 2002 особенно проблемным по характеру увлажнения был период июнь-июль месяцы. При температуре воздуха близкой к среднемноголетней в июне выпало 41мм осадков (51%). В июле температура воздуха была выше на 2,1⁰С, а осадков выпало 66% от нормы. Однако следует отметить, что характер выпадения осадков был более равномерный, а засушливый период менее продолжительным, что позволило получить более высокие урожаи ярового тритикале.

2004 год оказался наиболее благоприятным для возделывания яровых культур. В апреле температура воздуха была выше средней на 0,8⁰С, а осадков выпало в 1,5 раза выше нормы (64,3 мм), что способствовало развитию и росту яровых культур. Май оказался холодным (среднесуточная температура 11,9⁰С), но с достаточным количеством осадков (67,7 мм). В июне, как и в предыдущие 2002-2003 гг. наблюдался дефицит влаги (63,7%), однако среднесуточная температура воздуха была ниже средней на 1,2⁰С, но уже в июле выпала двойная норма осадков (184,2 мм), что полностью исключило засушливые явления, характерные для предыдущих лет. Следует отметить, что за вегетационный период ярового тритикале ГТК составил в этом году 1,7, тогда как в предыдущие 0,8-1,0.

В качестве контроля использовался вариант посева ярового тритикале после озимой ржи на зерно без использования пожнивных культур.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований нами установлено, что посев пожнивных крестоцветных культур в зерновом звене севооборота озимая рожь – яровое тритикале способствовал значительному снижению засорённости посевов и пораженности их корневыми гнилями. Так, в среднем за три года на контрольном варианте количество сорняков в посевах тритикале составило 238 штук/м², а на вариантах, где в качестве предшественника использовались пожнивные культуры, засорённость снижалась в зависимости от культуры и срока сева на 9,2-44,5% (табл. 1).

Для всех исследуемых культур характерным было то, что при переходе от более ранних сроков сева к более поздним степень засорённости увеличивалась. Если принять засорённость на контрольном варианте за 100%, то на вариантах, где в качестве предшественника использовалась пожнивная редька масличная, посеянная 25 июля, в среднем за три года она составила всего 55,5%. В вариантах с посевом редьки масличной во II, III, IV и V сроки сева она увеличилась, соответственно, до 57,6,

69,3, 84,0 и 90,8%. При этих же сроках сева пожнивного озимого рапса степень засорённости тритикале увеличивалась с 53,4% до 90,3%, ярового рапса – с 59,7 до 85,7%.

Таблица 1

Влияние пожнивных культур на засоренность посевов ярового тритикале (2002-2004гг).

| Предшественник | Срок сева пожнивных культур | Засоренность, штук сорняков/ м ² | | | | % к контролю | Снижение к контролю |
|--------------------------------|-----------------------------|---|--------|--------|---------|--------------|---------------------|
| | | 2002 г | 2003 г | 2004 г | Среднее | | |
| Озимая рожь-контроль | - | 282 | 241 | 191 | 238 | 100 | - |
| Озимая рожь + редька масличная | 25.07 | 164 | 126 | 106 | 132 | 55,5 | 44,5 |
| | 1.08 | 156 | 135 | 121 | 137 | 57,6 | 42,4 |
| | 7.08 | 178 | 168 | 148 | 165 | 69,3 | 30,7 |
| | 14.08 | 242 | 195 | 164 | 200 | 84,0 | 16,0 |
| | 21.08 | 261 | 206 | 181 | 216 | 90,8 | 9,2 |
| Озимая рожь + рапс озимый | 25.07 | 176 | 105 | 101 | 127 | 53,4 | 46,6 |
| | 1.08 | 176 | 132 | 104 | 137 | 57,6 | 42,4 |
| | 7.08 | 194 | 165 | 152 | 170 | 71,4 | 28,6 |
| | 14.08 | 235 | 206 | 161 | 201 | 84,5 | 15,5 |
| | 21.08 | 241 | 221 | 184 | 215 | 90,3 | 9,7 |
| Озимая рожь + рапс яровой | 25.07 | 186 | 148 | 92 | 142 | 59,7 | 40,3 |
| | 1.08 | 191 | 165 | 112 | 156 | 65,5 | 34,5 |
| | 7.08 | 224 | 212 | 131 | 189 | 79,4 | 20,6 |
| | 14.08 | 241 | 221 | 146 | 203 | 85,3 | 14,7 |
| | 21.08 | 232 | 239 | 141 | 204 | 85,7 | 14,3 |

Сроки сева пожнивных культур влияли и на степень поражения растений ярового тритикале корневыми гнилями. В среднем за три года большей фитосанитарной ролью отличалась редька масличная, которая в зависимости от сроков сева снижала поражение корневыми гнилями на 15,7-4,8%, в то время как рапс озимый – на 14,9-2,3%, а рапс яровой – на 11,5-2,0% (табл. 2). За годы исследований наибольшее развитие корневых гнилей было отмечено в 2002 году – 44,1-67,4%. Усилению развития болезни способствовало раннее поражение растений вследствие дефицита влаги в почве.

Таблица 2

Влияние пожнивных культур на степень поражения ярового тритикале корневыми гнилями, % (2002-2004гг.)

| Предшественник | Срок сева пожнивных культур | 2002 г. | 2003 г. | 2004 г. | Среднее | ± к контролю |
|--------------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------|
| Озимая рожь-контроль | - | 67.4 | 42.1 | 37.8 | 49.1 | - |
| Озимая рожь + редька масличная | 25.07 | 48.7 | 30.4 | 21.2 | 33.4 | -15.7 |
| | 1.08 | 49.1 | 32.6 | 20.6 | 34.1 | -15.0 |
| | 7.08 | 48.4 | 32.9 | 24.8 | 35.3 | -13.8 |
| | 14.08 | 54.3 | 37.0 | 29.6 | 40.3 | -8.8 |
| | 21.08 | 62.4 | 39.6 | 30.7 | 44.3 | -4.8 |
| Озимая рожь + рапс озимый | 25.07 | 45.3 | 32.7 | 24.7 | 34.2 | -14.9 |
| | 1.08 | 46.7 | 34.8 | 26.0 | 35.8 | -13.3 |
| | 7.08 | 44.1 | 36.1 | 29.4 | 36.5 | -12.6 |
| | 14.08 | 52.6 | 39.6 | 34.6 | 42.2 | -6.9 |
| | 21.08 | 63.7 | 40.7 | 36.1 | 46.8 | -2.3 |
| Озимая рожь + рапс яровой | 25.07 | 50.3 | 34.5 | 28.1 | 37.6 | -11.5 |
| | 1.08 | 49.1 | 35.6 | 29.7 | 38.1 | -11.0 |
| | 7.08 | 51.2 | 37.8 | 30.4 | 39.8 | -9.3 |
| | 14.08 | 58.6 | 40.4 | 35.4 | 44.8 | -4.3 |
| | 21.08 | 63.0 | 41.2 | 37.1 | 47.1 | -2.0 |

По данным анализов, проведенных Гомельской областной контрольно-токсикологической лабораторией, общее количество семян тритикале, поражённых корневыми гнилями, было 44-62% при посеве после озимой ржи и 24-49% при посеве после пожнивной редьки масличной. В видовом составе патогенов преобладало поражение грибами рода *Alternaria* – 85-93%. Грибы этого рода вызывают в растениях патологические процессы. Инфицируя колос и зерновки, они способствуют изменению их цвета до грязно-серого, вызывают щуплость зерна.

Урожайность зерна тритикале в годы исследований существенно различалась. В 2002 году растения попали в экстремальные условия и не обеспечили высокой урожайности: по вариантам опыта она колебалась в пределах 28,5-36,0 ц/га. В благоприятном для зерновых культур 2004 году урожайность была намного выше – 42,8-49,6 ц/га (табл. 3).

При возделывании ярового тритикале после озимой ржи во все годы урожайность зерна была ниже, чем на вариантах, где в качестве предшественника высевались крестоцветные пожнивные культуры. Следует отметить, что наибольшую прибавку (6,4-6,9 ц/га, что на 17,6-19% выше контроля) обеспечили варианты, где предшественником ярового тритикале были редька масличная и рапс озимый, высеваемые в ранние сроки – 25 июля-1 августа. Яровой рапс в качестве предшественника при всех сроках посева в наименьшей мере влиял на урожайность зерновой культуры. Прибавка в зависимости от сроков составляла 5,9-1,3 ц/га, или 16,3-3,6%.

Таблица 3

Влияние пожнивных крестоцветных культур на урожайность ярового тритикале (2002-2004гг.)

| Предшественник | Срок сева пожнивных культур | Урожайность зерна, ц/га | | | | + к контролю | |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|--------------|------|
| | | 2002 г. | 2003 г. | 2004 г. | среднее | ц/га | % |
| Озимая рожь – контроль | - | 28.5 | 37.2 | 42.8 | 36.2 | - | - |
| Озимая рожь + редька масличная | 25.07 | 36.0 | 43.9 | 49.6 | 43.1 | 6.9 | 19.0 |
| | 1.08 | 35.1 | 43.5 | 49.2 | 42.6 | 6.4 | 17.6 |
| | 7.08 | 34.5 | 41.6 | 47.0 | 41.0 | 4.8 | 13.2 |
| | 14.08 | 34.0 | 40.2 | 44.8 | 39.6 | 3.4 | 9.4 |
| | 21.08 | 32.3 | 38.3 | 43.6 | 38.0 | 1.8 | 5.0 |
| Озимая рожь + рапс озимый | 25.07 | 35.2 | 44.8 | 49.4 | 43.1 | 6.9 | 19.0 |
| | 1.08 | 34.7 | 44.6 | 49.0 | 42.7 | 6.5 | 17.9 |
| | 7.08 | 34.1 | 42.0 | 47.9 | 41.3 | 5.1 | 14.1 |
| | 14.08 | 33.2 | 40.1 | 45.1 | 39.5 | 3.3 | 9.1 |
| | 21.08 | 32.4 | 37.8 | 43.1 | 37.7 | 1.5 | 4.1 |
| Озимая рожь + рапс яровой | 25.07 | 34.6 | 43.1 | 48.7 | 42.1 | 5.9 | 16.3 |
| | 1.08 | 34.0 | 42.6 | 48.0 | 41.5 | 5.3 | 14.6 |
| | 7.08 | 33.6 | 41.5 | 46.4 | 40.5 | 4.3 | 11.9 |
| | 14.08 | 32.7 | 39.2 | 44.1 | 38.6 | 2.4 | 6.6 |
| | 21.08 | 31.1 | 38.2 | 43.2 | 37.5 | 1.3 | 3.6 |
| НСР ₀₅ | по фактору «срок» | 1,6 | 1,9 | 2,0 | | | |
| | по фактору «культура» | 1,2 | 1,5 | 1,6 | | | |

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что предшественники оказывают определённое влияние и на качество зерна: в частности на содержание белка [12].

В результате наших исследований установлено, что использование в качестве предшественника пожнивных крестоцветных культур не оказывало существенного влияния на содержание протеина в зерне ярового тритикале, которое в среднем за три года было в пределах 13,3-13,7% (табл. 4). Этот показатель находился в большей зависимости от погодных условий. Так, в засушливом 2002 году его содержание в зерне составило 13,6-14,6%, а в наиболее влажном и прохладном 2004 – 12,6-13,2%.

Влияние предшественника на содержание сырого протеина в зерне ярового тритикале

| Предшественник | Срок сева пожнивных культур | 2002 г | 2003 г | 2004 г | Среднее |
|---|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|
| Озимая рожь-контроль | - | 14.1 | 13.5 | 12.9 | 13.5 |
| Озимая рожь + редька масличная пожнивно | 25. 07 | 14.0 | 13.6 | 12.9 | 13.5 |
| | 1. 08 | 14.2 | 13.1 | 12.8 | 13.4 |
| | 7. 08 | 13.9 | 13.7 | 12.9 | 13.5 |
| | 14. 08 | 14.0 | 13.5 | 12.6 | 13.4 |
| | 21. 08 | 13.6 | 13.6 | 12.7 | 13.3 |
| Озимая рожь + рапс озимый пожнивно | 25. 07 | 14.5 | 13.6 | 13.1 | 13.7 |
| | 1. 08 | 14.0 | 13.9 | 13.2 | 13.7 |
| | 7. 08 | 13.9 | 13.7 | 12.9 | 13.5 |
| | 14. 08 | 14.1 | 13.6 | 13.0 | 13.6 |
| | 21. 08 | 14.0 | 13.5 | 12.6 | 13.4 |
| Озимая рожь + рапс яровой пожнивно | 25. 07 | 14.6 | 13.1 | 12.7 | 13.5 |
| | 1. 08 | 14.1 | 13.4 | 12.9 | 13.5 |
| | 7. 08 | 13.8 | 13.5 | 13.1 | 13.5 |
| | 14. 08 | 14.3 | 13.6 | 12.7 | 13.5 |
| | 21. 08 | 14.2 | 13.3 | 12.8 | 13.4 |

ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что включение пожнивных крестоцветных культур в зерновое звено севооборота (озимая рожь – яровое тритикале) позволяет увеличить урожайность зерна ярового тритикале на 3,6-19,0%. Прибавка урожая значительно снижается при переходе от более ранних сроков сева пожнивных к более поздним. Это объясняется тем, что пожневные культуры ранних сроков сева накапливают больше пожневных и корневых остатков, а, соответственно, и элементов минерального питания. Они уменьшают засорённость и снижают степень поражения ярового тритикале корневыми гнилями. При подборе крестоцветных культур для пожневных посевов предпочтение следует отдавать редьке масличной и озимому рапсу и высевать их не позднее 1 августа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никончик, П.И. Влияние промежуточных культур на урожай идущих за ними и общую продуктивность пашни / П.И. Никончик, Н.И.Кривеня // Сб. науч. тр. / БелНИИЗК. – Мн., 1977. – Вып. 21: Земледелие и растениеводство БССР. – С. 17-22.
2. Прокопов, П.Е. Правильные севообороты и рациональное использование земли / П.Е. Прокопов. – Минск: Наука и техника, 1973. – 160 с.
3. Мартинчик, Т.Н. Влияние альтернативных источников органических удобрений на продуктивность звена севооборота и баланс элементов питания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т.Н. Мартинчик. – Минск, 2001. – 16 с.
4. Скируха, А.Ч. Накопление послеуборочных остатков основными полевыми культурами в севооборотах и содержание в них элементов питания / А.Ч. Скируха // Наука – производству: материалы науч.- практ. конф. – Гродно, 1998. – С. 435-441.
5. Никончик, П.И. Промежуточные культуры в севооборотах в условиях Белоруссии / П.И. Никончик // Пути увеличения производства кормов за счет культур промежуточного посева: материалы науч.-практ. семинара. – Жодино, 1982. – С.16-18.
6. Лошаков, В.Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечернозёмной зоны / В.Г. Лошаков. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 133 с.
7. Митрофанов, Ю.И. Полевые севообороты на осушенных землях / Ю.И.Митрофанов, Т.П. Митрофанова // Земледелие. – 1998. – №3. – С. 24–26.
8. Никончик, П.И. Интенсивное использование пашни / П.И. Никончик. – Мн.: Ураджай, 1995. – 192 с.
9. Воробьев, С.А. Совершенствование севооборотов / С.А. Воробьев // Земледелие. – 1983. – №1. – С.33-34.

10. Осипович, А.М. Влияние предшественников на урожайность яровой пшеницы // Земледелие и селекция в Беларуси/ А.М. Осипович // Сб. науч. тр. / Ин-т земледелия и селекции НАН Беларуси.– Жодино, 2004. – Вып. 40. – С. 44–47.

11. Булавина, Т.М. Влияние предшественников на урожайность ярового тритикале / Т.М. Булавина, Л.А. Булавин // Сб. науч. тр. – Мн., 2008. – Вып. 44: Земледелие и селекция в Беларуси. – С. 11-18.

12. Хотылева, Л.В. Тритикале. Создание и перспективы использования / Л.В. Хотылева, Н.В. Турбин, А.А. Тарутина. – Минск: Наука и техника, 1986. – 214 с.

INFLUENCE OF POSTHARVEST SOWING OF CABBAGE CROPS ON GRAIN PRODUCTIVITY OF SPRING TRITICALE

U.L. Kapylovich, U.A. Radovnya

Summary

Results of research on influence of terms of sowing of stubbly cruciferous crops (oil radish, winter and spring rape) on grain productivity of spring triticales are presented. It is established, that inclusion of stubbly cruciferous crops in a grain link of a crop rotation (the winter rye – spring triticales) allows to increase grain productivity of spring triticales. The crop increase considerably decreases at transition from earlier terms of sowing of stubbly cabbage crops to later.

Поступила 21 марта 2010 г.