

в семенах показал сорт Лиол – 44,7%, что выше стандарта на 4,9%. С учетом урожайности и масличности наибольший выход масла продемонстрировал сорт Бизон – 1,6 ц/га.

Максимальное количество коробочек на одном растении в 2013 г. сформировал сорт Небесный – 62 шт. У стандарта данный показатель был на уровне 36 шт. Высокую озерненность проявили сорта Улан, Исикульский, ВНИИМК 620, Сокол, Северный, Легур – количество семян в коробочке составило 9-10 шт., у контрольного сорта – 8 шт. К числу крупносемянных относятся сорта ВНИИМК 620, Исикульский, Сокол, Небесный – масса 1000 семян их варьировала в пределах 7,5-8,0 г., что больше стандарта на 1,1-1,6 г. Сорта Лиол и Бизон (13,0 ц/га) превысили по урожайности Кустанайский янтарь (11,0 ц/га) – на 2,0 ц/га, на уровне стандарта был сорт Легур. По содержанию масла в семенах лучшим оказался сорт Лиол – 46,8%. Наибольший выход масла с 1 га отмечен у данного сорта – 6,1 ц/га, что превосходит стандарт на 1,5 ц/га.

В 2014 г. сорта Сокол и ВНИИМК 620 отличились большим количеством коробочек на одном растении – 45 и 42 шт. У Кустанайского янтаря (St) этот показатель составил 25 шт. Количество семян в одной коробочке на уровне стандарта сформировали сорта Северный, Бизон, ВНИИМК 620 – по 8 шт. Высокую массу 1000 семян продемонстрировал сорт Сокол – 8,2 г, у стандарта – 6,9 г. Наибольшую урожайность в условиях 2014 г. показали сорта Сокол и контрольный сорт – 17,5 ц/га. Максимальное содержание масла в семенах отмечено у сорта Лиол – 43,9%. За счет более высокой урожайности семян лучшие показатели по сбору масла показали сорт Сокол – 7,5 ц/га и сорт-стандарт Кустанайский янтарь – 7,4 ц/га.

Заключение. В среднем за 2009-2014 гг. наиболее скороспелые сорта льна масличного – Бизон, ВНИИМК 620 (76 суток). Самые высокорослые сорта: Лиол – 62 см, Северный, Сокол – 60 см. Оптимальные показатели по структуре урожая отмечены у сортов Северный (число коробочек на одном растении – 45 шт., число семян в коробочке – 9 шт., масса 1000 семян – 7,4 г) и Легур (число коробочек на одном растении – 54 шт., число семян в коробочке – 8 шт., масса 1000 семян – 6,5 г). Наибольшую продуктивность, выше стандарта, показали сорта льна масличного: Бизон (урожайность – 16,8 ц/га, масличность – 39,6%), Ручеек (урожайность – 14,2 ц/га, масличность – 43,1%), Северный (урожайность – 14,0 ц/га, масличность – 43,6%).

Библиографический список

1. Черкасов, О. В. Функциональные ингредиенты в питании человека // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : мат. науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С. 274-277.
2. Виноградов, Д. В. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, А. А. Кунцевич // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. – 2013. – №2(18). – С. 7-12.
3. Гордеева, Е. А. Влияние стимулятора роста на структуру урожая и урожай семян льна масличного на темно-каштановых почвах Акмолинской области // Сейфуллинские чтения – 9: новый вектор развития высшего образования и науки : мат. Республиканской научно-теоретической конференции. – 2013. – Т. 1, Ч. 1 – С. 248-250.
4. Авдеев, А. П. Влияние современных препаратов и норм высевы на урожайность льна масличного, выращиваемого по технологии NO-TILL / А. П. Авдеев, И. Н. Шестов, Г. В. Мокриков, А. Г. Архипов // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : мат. Международной науч.-практ. конф. – 2015. – С. 226-230.
5. Маслинская, М. Е. Источники хозяйственно ценных признаков для создания сортов льна масличного, адаптированных к условиям Беларуси / М. Е. Маслинская, Е. Л. Андроник // Вестник БГСХА. – 2013. – №2. – С. 88-93.
6. Титок, В. В. Физиология и биохимия льна / В. В. Титок, В. А. Лемеш, С. И. Юренкова, Л. В. Хотылева. – Минск : Беларуская навука. – 2010. – 335 с.
7. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Economic and Social Department. The Statistical Division, 2011.

DOI 10.12737/19059

УДК 631.582:632.51

ЗАСОРЕННОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Тулкубаева Сания Абильтаевна, канд. с.-х. наук, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: tulkubaeva@mail.ru

Васин Василий Григорьевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Ключевые слова: пшеница, предшественник, рапс, засоренность, структура, урожай.

Цель исследований – разработать приемы увеличения и стабилизации производства зерна пшеницы, обеспечивающие улучшение фитосанитарного состояния посевов и структуры урожая в условиях Северного Казахстана. Экспериментальные исследования проводились в Костанайском научно-исследовательском институте

сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте оценивались предшественники пшеницы в полевых севооборотах с различной структурой и набором сельскохозяйственных культур (зернобобовые, масличные). В среднем за 2009-2014 гг. менее засоренными были посевы первой пшеницы после пара, более засоренными – посевы пшеницы по гороху и рапсу на маслосемена. При посеве пшеницы первой культурой после пара количество однолетних сорняков за вегетацию в среднем увеличилось в 3,3 раза, многолетних – в 1,5 раза. В случае посева пшеницы после гороха содержание однолетних сорняков увеличилось в 1,4 раза, количество многолетних сорняков в среднем осталось на том же уровне. При посеве пшеницы после рапса на маслосемена ко времени уборки число однолетних сорняков в среднем увеличилось в 1,6 раза, количество многолетних сорняков снизилось в 2,0 раза. Уровень засоренности посевов основной зерновой культуры – яровой пшеницы – в начале вегетации определялся тем, насколько эффективной была борьба с сорняками в посевах предшествующих культур, а в конце вегетации, перед уборкой, еще и системной защиты в год посева. По показателям продуктивности в среднем за 2009-2014 гг. исследований лучше проявил себя вариант посева пшеницы первой культурой после пара. При густоте стояния растений 195 шт./м² сформировалось 294 продуктивных стеблей, т.е. продуктивная кустистость составила 1,5, с числом зерен в колосе – 24,7 шт. и массой 1000 семян – 32,3 г. Хорошие показатели структуры урожая продемонстрировали варианты посева пшеницы после гороха и рапса на маслосемена. Продуктивная кустистость на этих вариантах составила 1,4, масса 1000 семян после гороха – 31,9 г, после рапса на маслосемена – 32,0 г.

В современных условиях одним из путей повышения урожайности яровой пшеницы и сокращения затрат на производство ее зерна является правильный подбор предшественника и научно обоснованное ее размещение в севообороте [1, 4].

Качество зерна и урожайность яровой пшеницы в значительной мере зависят от конкретных условий произрастания, в которых реализуется генетический потенциал сортов и формируется реальный уровень этих признаков. Из агротехнических приемов важная роль в повышении качества зерна и продуктивности яровой пшеницы принадлежит предшественникам. Именно предшественник во многом определяет уровень обеспеченности почвы влагой и элементами минерального питания, наличие сорняков, вредителей и возбудителей болезней. Устойчивость к неблагоприятным факторам среды, высокое качество зерна и хорошая продуктивность яровой пшеницы формируются только при нормальном развитии растений в течение всей вегетации [2, 5].

Борьба с сорной растительностью – одна из главнейших задач научно-обоснованных зональных систем земледелия, так как только чистые от сорняков поля являются гарантией получения высоких и устойчивых урожаев. Известно, что потеря потенциальной продуктивности посевов при сильной засоренности достигает 30% и более. В севооборотах особая сороочищающая роль принадлежит паровому полю [3, 6, 7].

Увеличение засоренности посевов, как правило, ведет к снижению урожая сельскохозяйственных культур. В связи с этим представляют научный и практический интерес различные сочетания культур, так как предшественники влияют на чистоту посевов.

Цель исследований – разработать приемы увеличения и стабилизации производства зерна пшеницы, обеспечивающие улучшение фитосанитарного состояния посевов и структуры урожая в условиях Северного Казахстана.

Задачи исследований: 1) определить место в севооборотах для яровой пшеницы в связи с диверсификацией растениеводства; 2) изучить влияние отдельных культур на фитосанитарное состояние посевов и структуру урожая яровой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте оценивались предшественники яровой пшеницы в полевых севооборотах с различной структурой и набором сельскохозяйственных культур (зернобобовые, масличные). Повторность опыта – трехкратная. Учетная площадь делянки – 630 м². Размеры делянок 60×10,5 м. Между делянками оставляются дорожки шириной 2,1 м. Размещение рендомизированное.

Результаты исследований. При возделывании всех культур в опытах применялась мульчирующая обработка почвы (БДТ-7), при уборке все пожнивные растительные остатки оставались (в измельченном виде) на поверхности поля. Изменился видовой состав возделываемых культур, расширился перечень предшественников для основной зерновой культуры – яровой пшеницы. Все это повлияло на показатель засоренности посевов (табл. 1).

В 2009 г. в фазу полных всходов наиболее засоренными были посевы пшеницы после гороха (106,1 сорняков на 1 м²) и рапса на маслосемена (117,5 шт./м²). В предыдущем, 2008 г., посевы зернобобовых и рапса на семена не были защищены от сорной растительности ввиду отсутствия гербицидов для этих культур. С другой стороны размещение культур (опытных делянок) разных ботанических семейств в непосредственной близости друг от друга (разграничительная полоса 2 м) не позволило провести качественную

обработку гербицидами избирательного действия. В более выгодном положении оказались посевы пшеницы, которые ежегодно получают гербицидную, фунгицидную и инсектицидную защиту.

Таблица 1

Засоренность посевов яровой пшеницы в фазу полных всходов
в различных полях севооборотов, 2009-2014 гг.

Место пшеницы в севообороте	Количество сорняков, шт./м ²											
	однолетних						многолетних					
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
1-й культурой после пара	21,2	14,0	87,5	2,6	0,2	47,5	7,2	0,0	0,5	0,1	0,5	0,0
2-й культурой после пара	19,4	10,5	108,0	1,8	2,0	8,1	2,0	0,0	0,0	0,1	1,0	0,0
3-й культурой после пара	11,7	205,8	137,7	0,0	11,2	1,4	0,1	0,4	0,0	0,1	0,4	0,0
После гороха	106,1	135,6	94,6	1,6	–	17,7	0,7	3,4	0,1	0,3	–	0,2
По рапсу на маслосемена	117,5	103,4	118,6	0,3	9,7	155,1	0,3	4,4	0,9	0,0	2,7	2,7

В зернопаровых севооборотах вспышка сорняков отмечена на первой культуре после пара (21,2 шт./м²), что возможно связано с переходом на минимальную обработку почвы паровых полей. На повторных посевах (под воздействием гербицидных обработок) засоренность уменьшается: на второй культуре 19,4, на третьей 11,7 сорняков на 1 м². Сказанное относится как к однолетним, так и к многолетним сорнякам.

В 2010 г. в фазу полных всходов наиболее засоренными были посевы пшеницы третьей культурой после пара – 205,8, после гороха – 135,6 и после рапса на семена – 107,8 сорняков на 1 м² посева. Самыми чистыми в начале вегетации 2010 г. были посевы пшеницы первой – 14,0 и второй культурой после пара – 10,5 шт./м². На посевах пшеницы третьей культурой после пара уже наблюдается увеличение засоренности. Преобладающая часть сорняков относится к однолетним видам. Многолетние сорняки (осот, вьюнок) наблюдались на посевах пшеницы после гороха (3,4 шт./м²) и после рапса на семена (4,4 шт./м²).

В 2011 г. в фазу полных всходов наиболее засоренными были посевы пшеницы третьей культурой после пара – 137,7 шт./м². Самыми чистыми в начале вегетации 2011 г. были посевы пшеницы первой культурой после пара – 87,5 шт./м², после гороха, защиту посевов которого в 2010 г. существенно улучшили, – 94,6 шт./м², второй культурой после пара – 108,0 сорняков на 1 м². Преобладающая часть сорняков относится к однолетним видам.

В 2012 г. в фазу полных всходов самыми чистыми были посевы пшеницы в зернопаровом севообороте первой, второй и третьей культурой после пара – 0,3-2,6 шт./м². При этом на повторных посевах после пара засоренность пшеницы не возрастала, а, напротив, снижалась. В начале вегетации чистыми были и посевы пшеницы после гороха – 1,6 шт./м², после рапса на маслосемена – 0,3 шт./м². Снижение засоренности посевов пшеницы после этих предшественников произошло как в силу биологических особенностей культур (посевы рапса высококонкурентны в борьбе с сорняками), так и в результате более эффективной защиты посевов пшеницы современными пестицидами. Многолетние сорняки (осот, вьюнок) наблюдались на посевах пшеницы по изучаемым предшественникам в незначительном количестве – 0,1-0,3 шт./м².

В 2013 г. в фазу полных всходов наиболее засоренными были посевы пшеницы после рапса на маслосемена – 9,7 шт./м² и третьей культурой после пара – 11,2 шт./м². Менее засоренными в начале вегетации 2013 г. были посевы пшеницы в зернопаровом севообороте первой и второй культурой после пара – 0,2-2,0 шт./м². Многолетние сорняки (осот, вьюнок) наблюдались на посевах пшеницы после рапса на маслосемена – 2,7 шт./м².

В 2014 г. в фазу полных всходов наиболее засоренными были посевы пшеницы после рапса на маслосемена – 155,1 сорняков на 1 м² и первой культурой после пара – 47,5 шт./м². Посевы пшеницы были сорными по тем предшественникам, при возделывании которых не на должном уровне велась борьба с сорной растительностью, большей частью из-за отсутствия гербицидов для этих культур. Многолетние сорняки (осот, вьюнок) отмечены в посевах пшеницы после рапса на маслосемена – 2,7 шт./м². Самыми чистыми в начале вегетации 2014 г. были посевы пшеницы в зернопаровом севообороте второй и третьей культурой после пара – 8,1 и 1,4 шт./м² соответственно.

За годы исследований обращает на себя внимание засоренность посевов пшеницы по гербицидному пару и после рапса, размещенного по гербицидному пару и возделываемого на маслосемена. Предположительно, это происходит потому, что при отсутствии механических обработок парового поля семена сорняков, находясь в верхнем сухом слое почвы, не прорастают в год парования. Следующей весной, находясь во влажном слое почвы, они дружно трогаются в рост.

В начале кулечения пшеницы проводилась гербицидная обработка посевов следующим составом: Барс Супер 100, 10% к.э. с нормой расхода – 0,7 л/га; Секатор Турбо, м.д. – 75 г/га.

Засоренность посевов культур, являющихся предшественниками яровой пшеницы, зависит от нескольких факторов (табл. 1). К ним можно отнести биологические особенности возделываемой культуры, её место в севообороте, сроки и способы посева, характер предпосевной подготовки почвы, приемы защиты (или их отсутствие) в течение вегетации.

За период вегетации 2009 г., очевидно под влиянием проведенных гербицидных обработок, картина засоренности несколько изменилась. Перед уборкой в зернопаровых севооборотах более чистыми были посевы первой пшеницы после пара – 19,0 шт./м². На повторных посевах количество сорняков увеличивалось до 22,1 шт./м² на второй и до 40,0 шт./м² – на третьей пшенице после пара (табл. 2).

Таблица 2

Засоренность посевов яровой пшеницы перед уборкой
в различных полях севооборотов, 2009-2014 гг.

Место пшеницы в севообороте	Количество сорняков, шт./м ²											
	однолетних						многолетних					
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
1-й культурой после пара	19,0	28,0	26,2	25,6	463,9	12,2	0,8	11,5	0,2	0,0	0,0	0,0
2-й культурой после пара	22,1	41,2	50,8	49,3	275,8	286,0	1,6	0,1	0,2	1,8	4,0	0,0
3-й культурой после пара	40,0	45,5	66,7	96,0	239,5	297,4	–	0,1	1,1	0,0	3,0	0,0
После гороха	155,5	31,5	24,5	39,8	31,8	300,1	0,4	0,0	0,8	2,2	1,5	0,4
По рапсу на маслосемена	101,7	49,2	20,3	58,1	40,5	519,3	0,1	0,6	0,0	0,4	4,0	0,2

Из-за отсутствия гербицидной защиты очень засоренными перед уборкой были посевы пшеницы после гороха (155,5 шт./м²) и после рапса на маслосемена (101,7 шт./м²). В связи с отсутствием осадков в мае-июне 2010 г. новая волна сорняков появилась после обработки посевов гербицидами. Поэтому не на всех посевах пшеницы количество сорняков снизилось. Были и такие, на которых засоренность к уборке возросла: первая и вторая культуры после пара – 28,0 и 41,2 шт./м². Эти посевы, как правило, в фазу полных всходов были сравнительно чистыми от сорняков. Благодаря довольно эффективной системе защиты посевов пшеницы от сорняков в начале кушения на полях, которые были сильно засорены в начале вегетации (после гороха и после рапса на маслосемена), засоренность значительно снизилась – от 135,6 и 103,4 до 31,5 и 49,2 шт./м².

В 2011 г. в начале кушения пшеницы была проведена гербицидная обработка посевов следующим составом: Пума Супер 100, 10% к.э. с нормой расхода – 0,7 л/га; Секатор Турбо, м.д. – 75 г/га; МЦПА (2М-4Х 400 в.р.) – 0,5 л/га, также использовался инсектицид Децис профи – 30 г/га. В связи с проведенными мероприятиями по защите посевов пшеницы от сорняков, на тех полях, которые были сильно засорены в начале вегетации (после гороха и рапса на маслосемена), засоренность значительно снизилась от 94,6 и 118,6 до 24,5 и 20,3 шт./м².

В 2012 г. засоренность посевов ко времени уборки не только не уменьшилась (как это чаще бывает), но наоборот возросла, причина – длительный (июнь-июль) промежуток вегетационного периода, сопровождавшийся высокими температурами при отсутствии осадков. Сорняки в этот период имели конкурентное преимущество перед культурными растениями. Это преимущество было усилено поздними летними осадками. Изреженные посевы зерновых быстро заросли сорняками. Самыми чистыми оставались посевы пшеницы после пара – 25,6 шт./м². Засоренность посевов основной зерновой культуры – яровой пшеницы – в начале вегетации определяется тем, насколько эффективной была борьба с сорняками в посевах предшествующих культур, а в конце вегетации, перед уборкой, – погодными условиями вегетации и системой защиты.

В 2013 г. в связи с поздними обильными осадками в конце июля и в августе засоренность посевов ко времени уборки сильно возросла. Сорняки в этот период имели конкурентное преимущество перед культурными растениями, которое было усилено изреженностью посевов, возникшей из-за предшествующего засушливого периода. Самыми чистыми перед уборкой были посевы пшеницы после гороха (31,8 шт./м²), после рапса на маслосемена (40,5 шт./м²). Посевы пшеницы по непаровым предшественникам в плодосменных севооборотах перед уборкой были чище, чем в зернопаровом севообороте. Это происходит предположительно в связи со сменой системы подготовки парового поля, с полным отсутствием механических приемов обработки почвы и заменой их на гербицидные. Несмотря на несовершенство системы защиты при возделывании культур, являющихся непаровыми предшественниками пшеницы, засоренность их посевов к уборке меньшая, чем в зернопаровом севообороте.

В 2014 г. самыми чистыми перед уборкой были посевы пшеницы первой культурой после пара (12,2 шт./м²). Данные о засоренности посевов, полученные в 2014 г., говорят о том, что на первоначальном этапе освоения различных видов севооборотов их влияние и влияние новой нулевой системы обработки почв

на засоренность посевов еще не стабилизировалось. В связи с этим вопросы фитосанитарной оценки севооборотов требуют дальнейшего изучения, меры по защите посевов от сорняков должны проводиться в каждом конкретном случае в зависимости от типа и интенсивности засоренности. Особое внимание нужно обратить на защиту посевов непаровых предшественников пшеницы (зернобобовых, масличных культур и др.).

Результаты анализа сноповых образцов говорят о том, что, несмотря на сухой вегетационный период, яровая пшеница в 2009 г. сформировала нормальный хлебостой. По числу продуктивных стеблей по вариантам опыта наблюдались большие колебания: от 247 до 388 шт./м². Однако определенной зависимости густоты стеблестоя от места пшеницы в севообороте не прослеживается. Масса 1000 зерен пшеницы была больше при размещении ее посевов после рапса на маслосемена (38,8 г), первой культурой после пара (38,2 г), после гороха (38,1 г). В условиях 2009 г., несмотря на сухой вегетационный период, яровая пшеница, возделываемая по минимальной технологии, сформировала довольно густой, продуктивный хлебостой, хорошо озернённый колос с высокой массой 1000 зерен (табл. 3).

Таблица 3

Элементы продуктивности растений пшеницы в зависимости от предшественников,
2009-2014 гг.

Место пшеницы в севообороте	Количество растений, шт./м ²	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
2009 г.					
1-й культурой после пара	162	282	1,7	26,7	38,2
2-й культурой после пара	274	314	1,1	27,6	36,4
3-й культурой после пара	282	388	1,4	26,9	37,4
После гороха	261	247	1,4	26,6	38,1
По рапсу на маслосемена	202	310	1,5	26,4	38,8
2010 г.					
1-й культурой после пара	156	187	1,2	30,0	28,4
2-й культурой после пара	143	163	1,1	23,7	26,5
3-й культурой после пара	131	139	1,1	23,2	24,6
После гороха	148	181	1,2	31,5	30,1
По рапсу на маслосемена	165	184	1,1	27,0	35,2
2011 г.					
1-й культурой после пара	192	362	1,9	30,4	38,2
2-й культурой после пара	238	307	1,3	28,0	35,3
3-й культурой после пара	273	287	1,1	24,8	34,5
После гороха	252	304	1,2	27,0	38,1
По рапсу на маслосемена	238	383	1,6	24,8	36,8
2012 г.					
1-й культурой после пара	142	192	1,3	14,7	24,5
2-й культурой после пара	152	186	1,2	17,8	21,0
3-й культурой после пара	146	166	1,1	14,5	21,6
После гороха	134	221	1,3	17,3	25,7
По рапсу на маслосемена	145	241	1,7	21,1	27,0
2013 г.					
1-й культурой после пара	284	364	1,3	27,9	33,6
2-й культурой после пара	153	203	1,3	30,5	34,0
3-й культурой после пара	210	277	1,3	25,1	27,3
После гороха	168	243	1,4	23,2	33,2
По рапсу на маслосемена	128	152	1,2	17,3	28,0
2014 г.					
1-й культурой после пара	233	378	1,6	18,2	30,8
2-й культурой после пара	218	399	1,8	14,9	24,9
3-й культурой после пара	186	323	1,7	15,7	29,2
После гороха	153	241	1,6	15,4	26,2
По рапсу на маслосемена	199	265	1,3	19,9	26,2

Отсутствие осадков весной 2010 г., быстрое нарастание температуры воздуха и почвы привело к пересыханию верхнего посевного слоя, что сказалось впоследствии на количестве растений на единицу площади посева. Результаты снопового анализа в 2010 г. говорят о том, что число растений яровой пшеницы (131-165 шт./м²) и число колосоносных стеблей (139-181 шт./м²) было крайне низким. Растения пшеницы не смогли распуститься, вследствие чего продуктивная кустистость составила 1,1-1,2. Хлебостой был низкорослым (50,6-67,1 см) и разреженным. Уборка стала возможной лишь прямым комбайнированием. Не-высокой была и озернённость колоса – 23,2-32,5 зерен в колосе.

Сноповой анализ растений пшеницы после уборки показал, что в условиях благоприятного по увлажнению вегетационного периода 2011 г. число растений яровой пшеницы (192-273 шт./м²) и число колосоносных стеблей (287-383 шт./м²) было довольно высоким. Растения пшеницы достаточно хорошо раскустились – продуктивная кустистость находилась в границах от 1,1 до 1,9. Озернёность колоса составила 24,8-30,4 зерен в колосе при хорошей массе 1000 зерен – 34,5-38,2 г. Больше зерен в колосе насчитывалось на первой пшенице после пара – 30,4 шт., на пшенице – второй культуре после пара – 28,0 шт. Масса 1000 зерен была больше на первой пшенице после пара – 38,2 г, на пшенице после гороха – 38,1 г.

В 2012 г. результат снопового анализа говорит о том, что в условиях сухого вегетационного периода 2012 г. число растений яровой пшеницы (134-152 шт./м²) и число колосоносных стеблей (166-241 шт./м²) было довольно низким. Растения пшеницы хорошо раскустились (продуктивная кустистость 1,1-1,7), но сформировали малоозернённый колос (14,5-21,1 шт. зерен в колосе) с низкой массой 1000 зерен: 21,0-27,0 г. Показатели продуктивности варьировали в широких пределах, но определенной зависимости величины их от места пшеницы в севообороте установить не удалось. Продуктивных стеблей было больше на посевах пшеницы после рапса на маслосемена – 241 шт./м², на пшенице – первой культуре после пара – эти показатели были ниже – 192 шт./м². Масса 1000 зерен была больше на пшенице после рапса на маслосемена – 27,0 г.

В условиях вегетационного периода 2013 г. густота стояния растений яровой пшеницы составила 128-284 шт./м², число колосоносных стеблей находилось на уровне 152-364 шт./м², что относится к невысоким показателям. Растения пшеницы проявили хорошую продуктивную кустистость – 1,2-1,4, но показали низкую озернёность колоса – 17,3-30,5 шт. – с хорошей массой 1000 зерен – 27,3-34,0 г. Наибольшее число растений и продуктивных стеблей на 1 м² отмечено на первой пшенице после пара – 284 и 364 шт./м², на третьей пшенице после пара – 210 и 277 шт./м² соответственно. На первой и второй пшенице после пара и после гороха масса 1000 семян была близкой по величине – 33,2-34,0 г.

В 2014 г. сноповой анализ пшеницы показал, что в условиях вегетационного периода число растений яровой пшеницы (153-233 шт./м²) и число колосоносных стеблей (241-399 шт./м²) было низким. Растения пшеницы хорошо раскустились (продуктивная кустистость 1,3-1,8), но при этом сформировали малоозернённый колос (14,9-19,9 шт. зерен в колосе) с массой 1000 зерен – 24,9-30,8 г. Среди изучаемых вариантов наибольшее число растений было на первой пшенице после пара (233 шт./м²), на второй пшенице после пара (218 шт./м²). Продуктивных стеблей также было больше на первой пшенице после пара (378 шт./м²) и второй пшенице после пара (399 шт./м²). Самая низкая продуктивная кустистость отмечена на посевах пшеницы после гороха – 241 шт./м². Масса 1000 зерен была больше на первой пшенице после пара – 30,8 г.

Заключение. В среднем за 2009-2014 гг. менее засоренными были посевы первой пшеницы после пара, более засоренными – посевы пшеницы после гороха и после рапса на маслосемена. Ко времени уборки засоренность посевов пшеницы по данным предшественникам менялась по-разному. При посеве пшеницы первой культурой после пара количество однолетних сорняков за вегетацию в среднем увеличилось в 3,3 раза, многолетних – в 1,5 раза. В случае посева пшеницы после гороха содержание однолетних сорняков увеличилось в 1,4 раза, количество многолетних сорняков в среднем осталось на том же уровне. При посеве пшеницы после рапса на маслосемена ко времени уборки число однолетних сорняков в среднем увеличилось в 1,6 раза, количество многолетних сорняков снизилось в 2,0 раза. Уровень засоренности посевов основной зерновой культуры – яровой пшеницы – в начале вегетации определялся тем, насколько эффективной была борьба с сорняками в посевах предшествующих культур, а в конце вегетации, перед уборкой, еще и системой защиты в год посева. Особое внимание следует уделять защите посевов непаровых предшественников пшеницы (зернобобовых, масличных культур и др.). По показателям продуктивности в среднем за 2009-2014 гг. исследований лучше проявил себя вариант посева пшеницы первой культурой после пара. При густоте стояния растений 195 шт./м² сформировалось 294 продуктивных стебля, т.е. продуктивная кустистость составила 1,5, с числом зерен в колосе – 24,7 шт. и массой 1000 семян – 32,3 г. Хорошие показатели структуры урожая продемонстрировали варианты посева пшеницы после гороха и после рапса на маслосемена. Продуктивная кустистость на этих вариантах составила 1,4, масса 1000 семян после гороха – 31,9 г, после рапса на маслосемена – 32,0 г. Анализ засоренности и структуры урожая за годы исследований показал, что в условиях диверсификации растениеводства, яровая пшеница, как основная зерновая культура Северного Казахстана, может успешно возделываться как по пару, так и по непаровым предшественникам (горох, рапс) при условии соблюдения защитных мероприятий для этих культур.

Библиографический список

1. Лошаков, В. Г. Севооборот – основа экологически чистых систем земледелия. – Чебоксары : ООО «Полиграф», 2010. – С. 161-166.
2. Титов, Ю. Н. Формирование качества зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – №2 (28). – С. 11-15.

3. Мальцев, Н. Н. Влияние различных систем обработки чистого пара на плодородие и продуктивность черноземной почвы Западного Забайкалья : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / Мальцев Николай Николаевич. – Улан-Удэ, 2009. – 146 с.
4. De Cara, Stéphane. Economic Analysis of Summer Fallow Management to Reduce Take-All Disease and N Leaching in a Wheat Crop Rotation / Stéphane De Cara, Florence Jacquet, Arnaud Reynaud, Gaël Goulevant, Marie-Hélène Jeuffroy, Françoise Montfort, Philippe Lucas // *Environmental Modeling & Assessment*. – 2011. – Vol. 16, [Iss. 1](#). – P. 91-105.
5. Lamprecht, S. C. Effect of crop rotation on crown rot and the incidence of *Fusarium pseudograminearum* in wheat in the Western Cape, South Africa / S. C. Lamprecht, W. F. O. Marasas, M. B. Hardy, F. J. Calitz // *Australasian Plant Pathology*. – 2006. – Vol. 35, [Iss. 4](#). – P. 419-426.
6. Albertsson, J. Effects of competition between short-rotation willow and weeds on performance of different clones and associated weed flora during the first harvest cycle / J. Albertsson, T. Verwijstb, D. Hanssonc, N. O. Bertholdsson, I. Ahman // *Biomass and Bioenergy*. – 2014. – Vol. 70. – P. 364-372.
7. Mhlangaa, Blessing. Weed community responses to rotations with cover crops in maize-based conservation agriculture systems of Zimbabwe / Blessing Mhlangaa, Stephanie Cheesmanb, Barbara Maasdorpa, Tarirai Muonia, Stanford Mabasaa, Eunice Mangoshoc, Christian Thierfelder // *Crop Protection*. – 2015. – Vol. 69. – P. 1-8.