

Сулейманова Г.А., Дутбаев Е.Б., Моргунов А.И., Куресбек А.

Казахский национальный аграрный университет

НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ В СКРЕЩИВАНИЯХ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОКОЛЕНИИ F₁

Аннотация

В статье изложены результаты изучения наследования признаков в устойчивости к твердой головне поколения F₁ в скрещиваниях гексаплоидной синтетической пшеницы с коммерческими сортами озимой пшеницы. Стандартные сорта озимой пшеницы проявили слабую восприимчивость к болезни, пораженность болезнью на них составила 8,3-25%. Высокую устойчивость к твердой головне показали 5 гибридов – *LANGDON / KU-20-8//AJARLY*, *LANGDON / KU-2075 //AJARLY*, *LANGDON / KU-2092 //FARABI*, *LANGDON / KU-2144// STEKLOV*, *LANGDON / KU-2100//NAZ* – на них признаки твердой головки отсутствовали. Одна линия *LANGDON / KU-2075 //FARABI* проявила практическую устойчивость (4,3%) . Слабую восприимчивость к болезни показали 3 гибридные линии, а среднюю – одна линия.

Ключевые слова: озимая пшеница, твердая головня, линия, сорт, селекция, *Triticum turgidum*, *Aegilops tauschii*.

Введение

Основным методом в защите зерновых культур от головневых болезней является предпосевная обработка семян препаратами. Исследований в этом направлении в Казахстане ведутся на севере, северо-востоке и юго-востоке республики начиная с 50-х годов прошлого века. Этой проблеме посвящены работы [1]. В настоящее время в нашей стране эффективность системных и комбинированных препаратов для обработки семян против твердой и пыльной головки озимой и яровой пшеницы составляет не менее 95-100% [2]. Анализ коллекции из 480 образцов яровой мягкой пшеницы, проведенный [3] показал, что количество доноров устойчивости к твердой головне ограничено и материалом для селекционных работ могут служить образцы, содержащие гены *Vt8*, *Vt9*, *Vt10*. Таким образом, для селекции пшеницы необходимо постоянно проводить поиск и отбор родительских форм устойчивых к болезни.

Для того, чтобы обеспечить потребность населения планеты к 2030 году необходимо увечить её потенциальную урожайность на 30-40%. Для этой цели необходимо увеличивать её ежегодный потенциал на 1,6-1,8 %, в том числе на 1% за счет селекционных и генетических методов. Достижение последней цели возможно при привлечении генетических ресурсов диких сородичей.

Родственные виды пшеницы рассматриваются как резервуар генов устойчивости к болезням, которые могут быть переданы в генофонд культурных видов при использовании интрогрессивной гибридизации (половой или соматической). Те же причины, которые обуславливают необходимость изучения устойчивости мягкой пшеницы действительно и для их сородичей.

Синтетические диплоиды, включающие в себя геномы различных видов злаков, могут значительно облегчить передачу ценных свойств генетического материала дикорастущих видов культурным растениям. Они также открыли возможность рекомбинаций между геномами, изолированными на диплоидном уровне [5]. В результате исследовательской работы следующих научных организации: как СИММИТ-Мексика, ИКАРДА-Сирия, Отделом естественных исследований Австралии, ИРК-Германия, Киотским университетом

Японии, USDA-ARS была получена гексаплоидная синтетическая пшеница. Линии этой пшеницы были путем скрещивания тетраплоидной *Triticum turgidum* и диплоидного дикого эгилопса *Aegilops tauschii* с целью улучшения показателей пшеницы. Эти гибриды обладают устойчивостью к абиотическим (засуха, высокие температуры, засоленность, недостаток влаги) и биотическим стрессам (виды ржавчины) [6]. Синтетическая гексаплоидная пшеница обладает значительным потенциалом урожайности при разных почвенно-климатических, особенно засушливых условиях по всему миру. Однако исследования нуждаются в широком изучении пшеницы в условиях Казахстана.

В рамках сотрудничества с СИММИТ мы с 2013 года проводим селекционно-генетическое изучение питомника синтетической пшеницы селекции Киотского университета Японии.

Материалы и методы исследований

С 2014 года селекционное и иммунологическое изучение гексаплоидной синтетической пшеницы селекции Киотского университета Японии и СИММИТ проводится на опытных полях Казахского НИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР) по общепринятым в фитопатологии, селекции и растениеводстве методам [7]. Погодные условия в 2013-2014 и 2014-2015 сельскохозяйственных годах в Алматинской области находились на уровне средних многолетних показателей и способствовали умеренному развитию болезней.

Осенью 2013 года из Турции (СИММИТ) были получены и высеяны семена 49 образцов первичных синтетиков гексаплоидной пшеницы из питомника 13JAP-SYNT. Посев проводили вручную рядками длиной один метр на глубину 5 см, из расчета 25-35 зерен на рядок. Срок посева: 18-19 октября. В течение вегетации на естественном инфекционном фоне проводили фенологические наблюдения. Проводили учет скороспелости линии, оценку развитие болезней. В период колошения проводили скрещивание 10 линий синтетиков с 5 коммерческими сортами озимой пшеницы. Выбрали хорошо развитые колосья материнской формы. Оценка устойчивости линий пшеницы к желтой и бурой ржавчине проводили в баллах в фазы колошения и молочной спелости зерна. В 2015 году на искусственном инфекционном фоне твердой головни проводили изучение характера наследования признаков в поколении F1 устойчивости к желтой и бурой ржавчине в скрещиваниях синтетической пшеницы с коммерческими сортами озимой пшеницы.

Выбрали хорошо развитые колосья материнской формы. Линий синтетической пшеницы LANGDON/IG 48042, LANGDON/KU-20-8, LANGDON/ KU-2075, LANGDON/KU-2092, LANGDON/KU-2097, LANGDON/ KU-2100, LANGDON/KU-2144, LANGDON/AT 55, LANGDON/KU-2076, LANGDON/PI 508262 и сорта Жетысу, Ажарлы, Фараби, Наз и Стекловидная. В течение вегетации растений проводили следующие наблюдения и измерения: -фенологические наблюдения [8]. - иммунологическая оценка: степень поражения растений твердой головней . - оценка зимостойкости . Учет урожая и математическая обработка данных. Растения убирали с корнями, вручную.

Осенью 2014 года гибриды F1 высевали в блоке с родительскими сортами. Проведено инокулирование семян линий озимой пшеницы телиоспорами твердой головни и препаратами для обработки семян. Заражение семян пшеницы твердой головней проводили в пакете до визуально заметного опыления зерна. Устойчивость образцов озимой пшеницы к твердой головне в период молочно-восковой спелости по проценту пораженных колосьев [5] по следующей шкале: 0 – высокоустойчивые сорта или образцы, пораженность до 1%; 1 – практически устойчивые, пораженность колосьев не более 5%; 2 – слабовосприимчивые, поражено не более 10-25% колосьев; 3 – средневосприимчивые – 30-50% колосьев; 4 – сильновосприимчивы – до 75-100%.

Погодные условия в годы проведения опытов были удовлетворительными для роста и развития растений и формирования урожайности озимой мягкой пшеницы.

Результаты исследования и их обсуждения

В 2014 году в Казахстане, из 49 линий устойчивость к твердой головне проявили 23 образца (47%). В результате проведенного структурного анализа, масса 1000 зерен у стандартных сортов Жетысу, Ажарлы и Фараби составила 50,8; 30,9 и 43,0 грамм; и урожайностью растений в одном рядке - 116,8; 61,7 и 68,2 грамм, соответственно. В результате отбора нами были выделены 5 линий синтетической пшеницы (LANGDON/AE 454, LANGDON/IG 47259, LANGDON/KU-2078, LANGDON/KU-2109 и LANGDON/PI 499262), у которых масса 1000 зерен составили 42,2; 34,5; 55,0; 40,0 и 39,6 грамм. Однако, число растений в одном рядке сильно варьировало и составляло 11; 12; 8; 18 и 22 растений, соответственно Вес полученного зерна с рядка составлял 99,8; 133,0; 34,0; 70,7 и 145,2 грамм, соответственно, что полностью зависело от числа растений. В настоящее время эти линии используются в селекционном процессе в наших дальнейших опытах на юго-востоке Казахстана.

Линий синтетической пшеницы начали колоситься 3-4 июня 2014 года. 6 июня провели кастрацию материнских форм, 10 июня – провели опыление. При этом опылялись растения у которых зацветало 20 цветков. В каждом скрещивании кастрировалось и опылялось по 2-3 колоса. В фазу полной спелости зерна в линиях было получено от 9 до 49 зерен. Гибридные линии LANGDON/KU-2097 хЖетысу, LANGDON/PI 508262 хЖетысу, LANGDON/PI 508262хСтекловид, LANGDON/IG48042хЖетысу, LANGDON/ KU-2075 хАжарлы дали больше зерна в колосе.

Полученные гибридные линии осенью 2014 года были посеяны на искусственном инфекционном фоне телиоспор твердой головки. На фоне того, что пораженность стандартных сортов озимой пшеницы проявили слабовосприимчивость к болезни, и составила 8,3% у Фараби, 11,0% - Стекловидной, 15,0% - у Наз, 22 и 25% - у Жетысу и Ажарлы, соответственно. Высокую устойчивость к болезни проявили 5 гибридов - LANGDON/KU-20-8//AJARLY, LANGDON/KU-2075//AJARLY, LANGDON/KU-2092//FARABI, LANGDON/KU-2144//STEKLOV, LANGDON/KU-2100//NAZ – на них признаки твердой головки отсутствовали. Линия LANGDON/KU-2075//FARABI проявила практическую устойчивость, пораженность твердой головней находилась в пределах 4,3%. Слабую восприимчивость к болезни показали 3 гибридные линии - LANGDON/PI 508262//STEKLOV, LANGDON/KU-2097//ZHETISU, LANGDON/IG 48042//ZHETISU, с пораженностью болезнью 10,5; 14,0 и 20,0%, соответственно. Линия LANGDON/KU-2144//NAZ проявила среднюю восприимчивость к твердой головне, с пораженностью болезнью 28,5% (таблица).

Таблица 1- Оценка гибридных линий синтетической пшеницы и коммерческих сортов озимой пшеницы на устойчивость к твердой головне (КазНИИЗиР, Алмалыбак, 2015 г.).

№	Гибридные линии	Пораженность твердой головней, %	Вес зерна, г	
			Масса 100 зерен	с деланки
1	LANGDON/KU-20-8//AJARLY	0%	0.2	0.8
2	LANGDON/KU-2075//AJARLY	0%	0.2	0.5
3	LANGDON/KU-2075//FARABI	4.3%	0.2	0.1
4	LANGDON/KU-2092//FARABI	0%	0.2	0.8
5	LANGDON/KU-2144//STEKLOV	0%	0.2	1.3
6	LANGDON/KU-2100//NAZ	0%	0.1	0.1
7	LANGDON/AT 55//STEKLOV	11%	0.1	0.7

8	<i>LANGDON/PI 508262//STEKLOV</i>	10.5%	0.2	1.8
9	<i>LANGDON/KU-2097//ZHETISU</i>	14%	0.2	0.2
10	<i>LANGDON/KU-2144//NAZ</i>	28.5%	0.2	1.0
11	<i>LANGDON/IG 48042//ZHETISU</i>	20%	0.2	0.2
Коммерческие сорта				
12	<i>ZHETISU</i>	22, 0%	0.2	0.4
13	<i>FARABI</i>	8,3%	0.2	0.7
14	<i>NAZ</i>	15,0%	0.1	1.9
15	<i>STEKLOVIDNAYA</i>	11,0%	0.2	3.5
16	<i>AJARLY</i>	25,0%	0.2	1.4

Заключение

Таким образом, результаты селекционно-генетического изучения 49 образцов 2013-2014 года позволили выделить 6 перспективных линий с высокой устойчивостью (100%) к твердой головне. Стандартные сорта озимой пшеницы проявили слабую восприимчивость к болезни, и составила 8,3-25%. Высокую устойчивость к твердой головне показали 5 гибридов синтетической пшеницы и коммерческих сортов Алматинской области – *LANGDON / KU-20-8//AJARLY*, *LANGDON / KU-2075 //AJARLY*, *LANGDON / KU-2092 / FARABI*, *LANGDON/KU-2144// STEKLOV*, *LANGDON/KU-2100//NAZ* – на них признаки твердой головки отсутствовали. 1 линия *LANGDON/KU-2075//FARABI* проявила практическую устойчивость (4,3%) . Слабую восприимчивость к болезни показали 3 гибридные линии, а среднюю – 1.

Литература

1. Производство зерна в некоторых странах мира и СНГ// Фактографическая справка.- Научно-технический центр межотраслевой информации (НТЦ МИ).- Алматы, 1999.
2. FAO statistical yearbook 2013. World food in agriculture. Rome, 2013. – 289 P.1
3. Cassman, K. G. 1999. Ecological intensification of cereal production systems: Yield potential, soil quality, and precision agriculture. Proc. Natl. Acad. Sci. (USA) 96:5952–5959.
4. Кульмуратов Н, Есимбекова М.А., Кохметова А.М., Дутбаев Е.Б. Скрининг сортов-дифференциаторов и носителей Vt-генов по устойчивости к твердой головне и выявление эффективных для Казахстана источников устойчивости к болезни. Издәністер, нәтижелер. 2013. № , Б. 82-86.
5. Kokhmetova A., Sapachova Z., Madenova A., Atishova M., Galymbek K., Sedlovsky A. Identification of wheat germplasm resistant to tan spot using molecular markers. The 12th International Wheat Genetics Symposium. 8-14 September 2013. Japan. Yokohama. P. 210.
6. Койшыбаев М. Болезни зерновых культур. Алматы: Бастау, 2002. – 367 с.
7. Dutbayev Y, Usmanova P., Yessimbekova M., Sarbaev A., Kampitova G. Screening of genofund of winter wheat to Common Bunt. The 12th International Wheat Genetics Symposium. 8-14 September 2013. Japan. Yokohama. P. 158.
8. Дутбаев Y, Usmanova P., Yessimbekova M., Sarbaev A. Kampitova G. Screening of genofund of winter wheat to Common Bunt. The 12th International Wheat Genetics Symposium. 8-14 September 2013. Japan. Yokohama. P. 158.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. Колос, 1979г., 415 с.

Сулейманова Г.А., Дутбаев Е.Б., Моргунов А.И., Куресбек А.

БУДАНДАСТЫРЫЛҒАН СИНТЕТИКАЛЫҚ БИДАЙДЫҢ F1 ҰРПАҒЫНДАҒЫ ҚАТТЫ ҚАРАКҮЙЕГЕ ТӨЗІМДІ ТҰҚЫМ ҚУАЛАУШЫЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ

Аңдатпа

Бұл мақалада синтетикалық гексаплоидты бидаймен коммерциялық күздік бидайды будандастырғанда F1 ұрпағындағы қатты қаракүйеге тұқым қуалау төзімділік белгілерінің зерттеу нәтижелері баяндалған. Күздік бидайдың стандартты сұрыптарының аурумен залалдануы 8,3-25% құрады. Қатты қаракүйе ауруына 5 будандары – LANGDON / KU-20-8//AJARLY, LANGDON / KU-2075 //AJARLY, LANGDON / KU-2092 / /FARABI, LANGDON/KU-2144// STEKLOV, LANGDON/KU-2100//NAZ жоғары төзімділік көрсетті. Оларда қатты қаракүйе ауруының белгілері болған жоқ. Бір желі LANGDON/KU-2075//FARABI тәжірибелік төзімділік (4,3%) көрсете алды.

Кілт сөздер: күздік бидай, қатты қаракүйе, желі, сұрып, селекция, *Triticum turgidum*, *Aegilops tauschii*.

Suleimanova G.A., Dutbayev E.B., Morgounov A.I., Kuresek A.

THE INHERITANCE OF SIGNS OF RESISTANCE TO THE COMMON BUNT IN CROSSINGS OF SYNTHETIC WHEAT IN GENERATION

Annotation

In article results of studying of inheritance of signs in resistance to the common bunt generation of F1 in crossings of hexaploid synthetic wheat with commercial grades of winter wheat are stated. Standard grades of winter wheat showed a weak susceptibility to an illness, the prevalence an illness on them made 8,3-25%. High resistance to the common bunt was shown by 5 hybrids – LANGDON/KU-20-8//AJARLY, LANGDON/KU-2075//AJARLY, LANGDON/KU-2092//FARABI, LANGDON/KU-2144//STEKLOV, LANGDON/KU-2100//NAZ – on them signs of a common bunt were absent. One LANGDON/KU-2075//FARABI line showed practical stability (4,3%). The weak susceptibility to an illness was shown by 3 hybrid lines, and average – one line.

Keywords: winter wheat, common bunt, line, breeder, *Triticum turgidum*, *Aegilops tauschii*.

УДК 633.111(574)

Сулейманова Г.А.

Казахский национальный аграрный университет

НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ЖЕЛТОЙ И БУРОЙ РЖАВЧИНЕ В ПОКОЛЕНИИ F1 В СКРЕЩИВАНИЯХ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация

В данной публикации изложены результаты наследования признаков в поколении F1 устойчивости к желтой и бурой ржавчине в скрещиваниях синтетической пшеницы с коммерческими сортами озимой пшеницы. На фоне умеренного проявления желтой