

УДК: 633.111.1: 631.52 (045)

Мусынов К.М., Бабкенов А.Т., Янчева С., Базилова Д.С.

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина,
Научно-производственный центр им. А.И. Бараева,
Аграрный университет Пловдив*

ХАРАКТЕР НАСЛЕДОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация

В работе представлены результаты скрещиваний яровой мягкой пшеницы и характера наследования количественных признаков у гибридов. На основании проведенных исследований нами выделены комбинации, в которых сформировалось больше зерна в колосе. Это такие комбинации, как: Шортандинская 2012 х Скарлетт (51 зерен) и Акмола 40 х Сурента 3 (58 зерен). Характер наследования признаков варьировал в зависимости от гибридной комбинации: по количеству зерна в колосе сверхдо-минирование проявилось в 50 %, а по массе 1000 зерен в 70 % гибридах. По остальным гибридам наблюдалось в разной степени доминирование родителя, как с большей, так и с меньшей выраженностью признака.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, селекция, гибридизация, характер наследования, гибридная комбинация.

Введение

В рамках программы развития агропромышленного комплекса Казахстана на 2017-2021 годы поставлена задача повышения эффективности растениеводства на 40 %. Одна из направлений в решении данной задачи является повышение качества сортовых семян с 3 до 10 % [1].

Яровая мягкая пшеница в Казахстане является приоритетной культурой. Со стороны товаропроизводителей этой культуре уделяется больше внимания, чем какой-либо другой. Важное значение приобретает постоянный поиск резервов повышения ее урожайности и качества зерна. Ведущая роль в этом отводится сорту. В развитых странах мира за последнюю четверть века вклад сорта в достигнутый уровень урожайности составляет до 40 – 60 %. Новые высокопродуктивные сорта являются мощным фактором повышения урожайности, производительности труда и снижение себестоимости продукции. Чем менее благоприятны условия конкретной зоны, тем в меньшей степени удастся оптимизировать условия внешней среды за счет агротехнических мероприятий и в большей степени возрастает роль сортов с широкой экологической пластичностью, обуславливающей стабильные урожаи в разных условиях возделывания. Поэтому в последние годы вопросам стабильности урожая, экологической пластичности сортов придают большое значение в селекционных программах, а также при сортоиспытании и внедрении сортов [2].

Селекция, как наука, носит строго зональный характер, так как сорт способен максимально реализовать свой потенциал продуктивности в определенной экологической нише, характеризующийся ограниченными почвенно-климатическими ресурсами, и при соответствующей интенсификации технологии возделывания сорта [3].

Ученые Ю.А. Филиппченко Н.И. Вавилов и др. уже в 30-е годы прошлого столетия указывали на большую сложность генетической природы продуктивности. Ее изучение

осложняется значительной вариабельностью этого признака и его отдельных компонентов. Например, пшеничное растение способно формировать от одного до нескольких сотен продуктивных стеблей в зависимости от условий выращивания, проведенные в контрастных по условиям географических зонах и на разном экспериментальном материале. Согласно этим данным, компоненты продуктивности можно расположить в порядке возрастания их вариабельности следующим образом: число колосков в колосе, длина колоса, масса 1000 зерен, число зерен в колосе, масса зерна с колоса, продуктивная кустистость, масса зерна с растения.

Большое число опубликованных работ посвящено характеру наследования компонентов продуктивности в первом поколении. Особенно многих таких данных появилось в 60-70-х годах в связи с широко проводившимися исследованиями по гибридной пшенице (Неттевич Э.Д., 1967; Лукьяненко П.П., Тимофеев В.Б., 1972, 1975; Федин М.А., 1979 и др.). В опубликованных работах можно найти все возможные типы наследования по каждому из компонентов продуктивности [4].

Относительная доля комбинации с тем или иным типом исследования в F_1 , приводимая с разными исследователями, неодинакова. Так, Э.Д. Неттевич (1969) наиболее часто наблюдал гетерозис по массе 1000 зерен, реже по числу зерен в колосе и продуктивной кустистости и лишь в нескольких случаях – по числу колосков в колосе. В опытах С. Бороевича (1968), изучавшего наследование числа зерен в колосе F_1 , чаще всего занимали промежуточное положение между родительскими формами. По-видимому, неоднозначность результатов зависит от условий проведения опытов, особенностей родительских форм, используемых для скрещиваний и степени строгости критериев применяемых при сравнении средних значений признака у F_1 , у родительских форм (отнесение комбинации к тому или иному типу наследования) [5].

Очень мало работ по гибридологическому анализу компонентов продуктивности во втором и последующих поколениях. Лучше других исследованы число колосков в колоске, длина колоса и масса 1000 зерен, которые являются наименее варьирующими признаками в группе.

Несколько большее число работ посвящено гибридологическому анализу массы 1000 зерен. При этом интересно, что исследователи (Sharma D.S., Knott D.R., 1964; Bhatt G.M., 1972; Хмелев Б.И., Кулик Л.А., 1981), проводившие генетическое изучение в совершенно различных агроэкологических условиях и с привлечением самого разнообразного исходного материала, пришли к весьма схожим выводам. Согласно полученным ими данным, крупнозерные формы отличаются от мелкозерных по доминантным аллелям одного-четырех генов [4].

Таким образом, можно сделать общий вывод, что продуктивность в целом и ее отдельные компоненты в генетическом отношении изучены слабо. Это связано как с наличием многих методических трудностей, так и с необходимостью анализировать очень большие выборки растений, что требует значительных затрат труда и времени. К компонентам продуктивности, по-видимому, наиболее применима модель количественного признака, в основе которой лежит переопределение генотипических формул при смене лимитирующих факторов внешней среды [5].

Селекционный процесс непрерывен, так с увеличением спроса производства, изменением климата требуются все новые формы и сорта сельскохозяйственных растений с повышенной продуктивностью, устойчивых к неблагоприятным условиям среды. Поэтому создание новых сортов остается актуальной проблемой [6].

Целью исследования является: получить новые гибридные популяции яровой мягкой пшеницы с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Материалы и методы

Исследования проводились в отделе селекции яровой мягкой пшеницы ТОО “Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева”, расположенного на южном карбонатном черноземе в подзоне засушливой степи Акмолинской области.

Объектами исследования служили сорта яровой мягкой пшеницы различных селекционных учреждений Казахстана, России, Канады, Германии. Количество образцов в опыте – 86. Сорта Казахстанской селекции: Шортандинская 2012, Скарлетт, Целинная 60, Целинная 24, Карагандинская 22, Акмола 40, Астана 2. Сорта Российской селекции: Саратовская 42, Сурента 3, Омская 21. Также в гибридизации использовались сорт Domain (происхождение Канада) и Koran (происхождение Германия).

Основные методы селекции – межсортная гибридизация и пересев популяций с дальнейшим индивидуальным отбором элитных растений. Гибридизация проводилась в полевых условиях и частично в теплице, методом кастрации цветков пяти колосьев и опыления их «твелл - методом».

Кастрация цветков материнских растений, удаление ещё не созревших пыльников из обоеполого цветка в целях предотвращения возможного самоопыления. Кастрацию обычно начинают за 1-3 дня до созревания пыльников. Пыльники удаляют пинцетом. Так, у пшеницы кастрируют цветки середины колоса, а все другие удаляют; у остистых форм удаляют и ости. При кастрации колос держат левой рукой, а правой при помощи пинцета раздвигают цветковые чешуи и вырывают пыльники. При этом особое внимание обращают на то, чтобы не повредить рыльце пестика и не оставить отдельных пыльников или их частей (если количество пыльников невелико, то их для контроля подсчитывают). На кастрированные цветки или соцветия тут же надевают пергаментные мешочки (изоляторы) и завязывают их ниже цветка или соцветия на стебле.

Опыление наиболее успешно происходит в период полной зрелости рылец. Продолжительность приемчивости рылец колеблется от 3 до 10 дней и сильно зависит от метеорологических условий. Лучшее время для опыления – ранние утренние часы, когда рыльце наиболее восприимчиво к пыльце. Как показано выше, опыление проводилось «твелл-методом», то есть методом вращения колосьев. Колосья отцовской формы, отбираемые из расчета по одному кастрированного материнского растения, ставят в банку с водой на 4-5 ч. Затем для ускорения созревания пыльников также низко обрезают колосковые и цветковые чешуи. Отрезают верхнюю часть изолятора, осторожно вводят в него колос отцовской формы и несколько раз вращают его. После опыления верхнюю часть изолятора закрепляют канцелярской скрепкой [7].

Степень доминирования гибридов рассчитывается по А.Густафссону и И.Дормлинг, а на ее основе определяется характер наследования по шкале, разработанной Р.А. Цильке.

$$D=(XF_1-XP_{\min})/XP_{\max}-XP_{\min})\times 100 (\%).$$

где D – степень доминирования, %

XF_1 – среднее значение признака у гибрида первого поколения;

$XP_{\min}$ – среднее значение признака у родителя с меньшим выражением признака;

$XP_{\max}$ – среднее значение признака у родителя с большим выражением признака

Результаты исследований и их обсуждение

Одним из способов улучшения качеств семян сельскохозяйственных культур является межсортная гибридизация. На основании проведенных исследований использованы прямые и обратные скрещивания, то есть подобранные родители для гибридизации могут меняться ролями, в одном случае сорт А может служить материнской формой, а сорт В - отцовской, в другом наоборот. В наших исследованиях в были выявлены такие комбинации как: Шортандинская 2012 x Скарлетт (№ 702), Domain x

Шортандинская 2012 (№ 703), Domain x Целинная 60 (№ 704), Скарлетт x Шортандинская 2012 (№ 706), Скарлетт x Domain (№ 707), и др. (таблица 1).

Таблица 1 - Схемы скрещиваний яровой мягкой пшеницы

№ гибридной комбинации	♀ (мать)	♂ (отец)
702	Шортандинская 2012	Скарлетт
706	Скарлетт	Шортандинская 2012
703	Domain	Шортандинская 2012
704	Domain	Целинная 60
707	Скарлетт	Domain
710	Саратовская 42	Целинная 24
711	Карагандинская 22	Koran
712	Казахстанская раннеспелая	Челяба ранняя
713	Акмола 40	Сурента 3
714	Астана 2	Омская 21

На основании проведенной межсортовой гибридизации нами выявлено, что большее количество колосков было в комбинации Скарлетт x Domain (80 колосков), а меньшее в комбинации Domain x Шортандинская 2012 (64 колоска). Большое количество завязавшихся зерен отмечено в комбинациях: Шортандинская 2012 x Скарлетт (№ 702) – завязалось 51 зерен; Акмола 40 x Сурента 3 – количество сформировавшихся зерен 58 шт. Меньшее количество зерен выявлено в комбинации Карагандинская 22 x Koran (17 шт). По соотношению количества сформировавшихся колосков и зерен рассчитан процент удачи (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты скрещиваний яровой мягкой пшеницы (F₁)

№ гибридной комбинации	Количество цветков, шт	Количество колосков, шт	Количество зерен, шт	Процент удачи, %
702	3	70	51	72,9
706	3	68	31	45,5
703	3	64	23	35,9
704	3	66	37	56,1
707	3	80	21	26,3
710	3	64	45	70,3
711	3	72	17	23,6
712	3	66	26	39,3
713	3	68	58	85,2
714	3	68	28	41,1

Одной из задач в проведенных нами исследованиях является определение характера наследования количественных признаков пшеницы. Данная задача выполнялась путем расчетов по вышеизложенной формуле.

Одним из главных элементов продуктивности является количество зерен в колосе. В исследуемых родительских формах этот показатель варьировался от 26,1 до 48,1 шт. По количеству зерна в колосе в 50% гибридах выявлено сверхдоминирование: № 706 (Скарлетт x Шортандинская 2012), № 703 (Шортандинская 2012 x Domain), № 704 (Domain x Целинная 60), № 707 (Скарлетт x Domain), 713 (Акмола 40 x Сурента 3). В гибридной комбинации № 702 по озерненности колоса наблюдалось неполное

доминирование с большей выраженностью признака. По результатам расчетов характера наследования в 20 % гибридах выявлено неполное доминирование с меньшей выраженностью признака (комбинации № 710 и 712). В одной гибридной комбинации (№ 711 Карагандинская 22 x Kogan) проявилось частичное доминирование с меньшей выраженностью признака. А в комбинации № 714 отмечено неполное доминирование с большей выраженностью признака (таблица 3).

Таблица 3 – Основные элементы структуры урожая родительских форм и гибридов яровой мягкой пшеницы

Гибридная комбинация	Растение	Количество зерен, шт	Масса 1000 зерен
702	♀	30,5	28,8
	F ₁	38,4	26,2
	♂	39,0	23,6
706	♀	28,0	26,2
	F ₁	41,5	33,0
	♂	32,9	23,8
703	♀	32,5	27,4
	F ₁	44,5	27,8
	♂	26,1	24,8
704	♀	39,0	30,7
	F ₁	48,4	32,1
	♂	37,9	29,4
707	♀	39,7	30,3
	F ₁	44,2	29,0
	♂	30,9	27,2
710	♀	43,3	29,9
	F ₁	29,2	26,4
	♂	29,1	27,2
711	♀	26,9	23,9
	F ₁	33,1	29,0
	♂	48,1	35,0
712	♀	25,1	27,0
	F ₁	25,7	37,0
	♂	47,1	36,8
713	♀	31,1	26,5
	F ₁	36,3	29,8
	♂	24,7	26,4
714	♀	34,7	28,5
	F ₁	34,4	29,4
	♂	31,1	27,0

Масса 1000 зерен является одной из основных элементов продуктивности пшеницы. В проведенных нами исследованиях данный показатель варьировался от 23,6 до 36,8 г. Определяя характер наследования гибридной популяции выявлены следующие результаты: сверхдоминирование наблюдалось в 70 % гибридах (в комбинациях № 706 (Скар-

летт х Шортандинская 2012), № 704 (Domain х Целинная 60), № 707 (Скарлетт х Domain), 710 (Саратовская 42 х Целинная 24), 712 (Казахстанская раннеспелая х Челябинская), № 713 (Акмолла 40 х Сурента 3), № 714 (Астана 2 х Омская 21)). В одном гибриде (№ 702) по массе 1000 зерен отмечено промежуточное наследование. А в 20 % гибридах (№ 703 и 711) выявлено частичное доминирование с меньшей выраженностью признака (таблица 3).

Выводы

На основании проведенной межсортовой гибридизации яровой мягкой пшеницы нами выделены несколько комбинации, в которых сформировалось больше зерна, это такие комбинации, как: Шортандинская 2012 х Скарлетт – завязалось 51 зерен; Акмолла 40 х Сурента 3 сформировалось 58 зерен. Меньшее количество зерен отмечено в комбинации Карагандинская 22 х Коган (17 шт). Характер наследования признаков варьировал в зависимости от гибридной комбинации. По продуктивности колоса сверхдоминирование проявилось в 50 %, а по массе 1000 зерен в 70 % гибридах. По остальным гибридам наблюдалось в разной степени доминирование родителя, как с большей, так и с меньшей выраженностью признака. По массе 1000 зерен в одной гибридной комбинации отмечено промежуточное наследование. Депрессия в исследуемых гибридах по данным признакам не проявилась. Данные комбинации можно использовать для дальнейшего отбора с целью создания исходных материалов.

Литература

1. Концепция Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы
2. Бекенова Л.В. Особенности селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях Северо-Востока Казахстана: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Алматы, 2009. – 25 с.
3. Цильке Р.А. Изменчивость и наследование продолжительности периода всходы-колошение у эколого-оталенных гибридов мягкой яровой пшеницы. – Новосибирск, 2005. – С.195-203.
4. Бабкенов А.Т., Бабкенова С.А. Селекция яровой мягкой пшеницы в засушливой степи Северного Казахстана. – Шортанды, 2009. – 181 с.
5. Драгавцев В.А. и др. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири / соавт.: Р.А. Цильке и др.: АН СССР. Сиб.отделение институт цитологии и генетики Новосибирск. – 1984. – 230 с.
6. Бриггс Ф., Нольз П. Научные основы селекции растений. – М.: Колос, 1972. – С. 88
7. Эффективный метод опыления зерновых культур: Методические указания. – Л.: ВИР, 1973. – 12 с.

Мұсынов Қ.М., Бабкенов А.Т., Янчева С., Базилова Д.С.

ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ БУДАНДАРЫНЫҢ САНДЫҚ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ТҰҚЫМ ҚУАЛАУШЫЛЫҒЫ

Аңдатпа

Жаздық жұмсақ бидай сұрыптарын будандастыру нәтижесінде келесідей нәтижелер алынды: Шортандинская 2012 х Скарлетт будандастыру комбинациясында 51 тұқым; Акмолла 40 х Сурента 3 – 58 дана қалыптасты. Сонымен қатар будандық популяцияның тұқым қуалаушылық белгілері анықталды. Нәтижесінде масақтағы дән саны бойынша 50

%, 1000 тұқым массасы бойынша 70 % будандарда аса басымдылық байқалды. Басқа будандарда әр деңгейдегі әр түрлі басымдылық түрлері анықталды. Белгіленген комбинацияларды әрі қарай жаздық жұмсақ бидайдың бастапқы материалын шығару үшін іріктеу үшін қолдануға болады.

Кілт сөздер: жаздық жұмсақ бидай, селекция, будандастыру, тұқым қуалаушылық, будандық комбинация.

Mussinov K.M., Babkenov A.T., Yancheva S., Bazilova D.S.

CHARACTER OF INHERITANCE OF QUANTITATIVE SIGNS AT HYBRIDS OF SPRING SOFT WHEAT

Annotation

The results of crossing of spring soft wheat and character of inheritance of quantitative signs are in-process presented at hybrids. On the basis of undertaken studies we are distinguish combinations in that more grain was formed in an ear. It is such combinations, as: Shortandinskaya 2012 x Skarlett (51 grains) and Akmola 40 x Surenta 3 (58 grains). Character of inheritance of signs varied depending on hybrid combination: on the amount of grain in an ear over prevailing showed up in 50%, and on mass 1000 grains in 70% hybrids. There was in a different degree prevailing of parent on other hybrids, both with greater and with less expressed of sign.

Keywords: spring soft wheat, selection, hybridization, character of inheritance, hybrid combination.

UDC 551.482(574)

Myrzakeyeva M.Zh., Ismailova G.K., Aldiyarova A.E., Bashimbayeva A.

Kazakh national agrarian university, Almaty

ESTABLISHING THE RESERVOIR PROVISION FOR SEASONAL REGULATION OF THE FLOW FOR COMPLEX APPOINTMENT

Abstract

In article proposed a formula for determining the provision of seasonal regulation in the complex use of water resources.

Key words: river flow, flow regulation, reservoir, complex use of water resources.

Introduction

Seasonal regulation of flow causes the presence of sharp and moreover repeated annual fluctuations in inflows by season or seasons. Some types of consumption (for example, irrigation) also experience seasonal fluctuations and according to the time of highs and lows of the runoff graphs and consumption can have different interrelations, starting from almost complete coincidence to the complete opposite.

A distinctive feature of seasonal runoff regulation is the use of water resources within one hydrological year. In this case, the amount of consumption should be assigned in such a way that it does not exceed the runoff of the design year. It should be noted that the appointment of a percentage of the provision of seasonal regulation of runoff depends on the nature of consumption [1]. For economy sectors relatively painlessly allow some restriction in the water supply, and unconditional satisfaction of their full needs is certainly not advisable. In such cases,