

ОЗИМЫЕ СОРТА В СЕЛЕКЦИИ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Новохатин Владимир Васильевич

к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник

НИИСХ Северного Зауралья - филиал ФГБУН ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН
Россия, Тюменская обл.

Аннотация: озимые сорта пшеницы выделяются интенсивностью, хорошо развитой вторичной корневой системой, устойчивостью к полеганию, выносливостью к распространённым патогенам и хорошим качеством зерна. В связи с этим, они являются прекрасным исходным материалом для создания интенсивных сортов мягкой яровой пшеницы. При этом важно: если использовать в гибридизации яровизированные озимые сорта, то из-за проявления термофитомутаций у них часто появляются формы с изменённой генетической составляющей, в большинстве своём, экстенсивной направленности. При использовании в гибридизации не яровизированных озимых сортов – при позднем (начало ноября) посеве, одновременно с яровыми формами, которые уходят в зиму в наклюнувшемся состоянии, они практически одновременно выколашиваются, что позволяет проводить гибридизацию не яровизированных озимых и яровых форм. При этом процесс расщепления у гибридов довольно длительный, до F₁₀-F₁₂. В данном случае адаптивные факторы озимых и яровых форм объединяются, что и объясняет выраженную адаптивность, интенсивность и хорошую продуктивность у отобранных из созданных популяций биотипов. Расщепление и формообразовательный процесс у созданных гибридов носит сложный характер. Оценка значимости гибридов проводится в первом – по проявлению гетерозиса и в последующих ранних, расщепляющихся (F₂- F₃) поколениях, по урожаю и его составляющим. Выделено 39 озимых сортов различных агроэкоотипов. Выявлена сортообразующая способность ряда из них. Среди изучаемых в селекционном процессе номеров 40% имеют в своём происхождении озимые сорта. Из 56 переданных на Государственное сортоиспытание сортов – 27 (48%) созданы с участием озимых форм. Это говорит о значимости озимых сортов как исходного материала в повышении потенциала мягкой яровой пшеницы.

Ключевые слова: мягкая пшеница, озимая, яровая, сорт, гибридизация, трансгрессия, гибрид, гетерозис, поколение, признак, отбор.

WINTER VARIETIES IN THE BREEDING OF SOFT SPRING WHEAT

Novokhatin Vladimir Vasilievich

PhD, leading researcher

Tyumen Scientific Centre SB RAS

Russia, Tyumen region

Abstract: Winter wheat varieties are distinguished by their intensity, well-developed secondary root system, lodging resistance, hardiness to common pathogens and good grain quality. In this regard, they are an excellent starting material for creating intensive varieties of soft spring wheat. At the same time, it is important: if vernalized winter varieties are used in hybridization, then, due to the manifestation of thermophytomutations, they often develop forms with an altered genetic component, for the most part, of an extensive orientation. When non-vernalized winter varieties are used in hybridization - with late (early November) sowing, simultaneously with spring forms that leave in winter in a hatching state, they hatch almost simultaneously, which allows hybridization of non-vernalized winter and spring forms. At the same time, the process of splitting

in hybrids is quite long, up to F10-F12. In this case, the adaptive factors of winter and spring forms are combined, which explains the pronounced adaptability, intensity and good productivity in the biotypes selected from the created populations. The splitting and shaping process in the created hybrids is complex. The assessment of the significance of hybrids is carried out in the first - according to the manifestation of heterosis and in subsequent early, splitting (F2-F3) generations, according to the yield and its components. 39 winter varieties of various agroecotypes were identified. The variety-forming ability of a number of them was revealed. Among the numbers studied in the breeding process, 40% have winter varieties in their origin. Of the 56 varieties transferred for State variety testing, 27 (48%) were created with the participation of winter forms. This indicates the importance of winter varieties as a starting material in increasing the potential of soft spring wheat.

Key words: soft wheat, winter, spring, cultivar, hybridization, transgression, hybrid, heterosis, generation, trait, selection.

Введение Сорту – как системе, состоящей из сходных, в биологическом и хозяйственном отношении биотипов, находящихся в сложном взаимодействии с факторами внешней среды, принадлежит ведущая роль в повышении урожайности и получении высококачественной продукции. Решение этих задач возможно только при создании адаптивных к местным условиям сортов с выраженной гомеостатичностью и широкой нормой реакции, обеспечивающих их пластичность. Определяющее значение в этом принадлежит исходному материалу. Озимые формы, обладающие целым комплексом хорошо выраженных хозяйственно-важных признаков и свойств, генетический потенциал которых (как исходный материал) следует использовать в селекции мягкой яровой пшеницы.

Цель исследований для создания новых урожайных, интенсивных к местным условиям сортов мягкой яровой пшеницы, с широкой нормой реакции на условия среды, привлечь в качестве исходного материала генетический потенциал озимых генотипов, обладающих выраженным проявлением многих количественных и качественных признаков, выносливых к патогенам и вредителям.

Задачи:

- изучить и выделить лучшие по урожайности и интенсивности сорта озимой пшеницы, различных агроэкологических групп, с различным влиянием на их онтогенез лим-факторов среды в зонах распространения;
- провести гибридизацию озимых и яровых форм;
- выявить генетические особенности использования в гибридизации с яровыми яровизированных и не яровизированных озимых сортов;
- определить сортообразующую способность используемых в гибридизации сортов озимой пшеницы.

Первые работы по скрещиванию озимых и яровых форм были выполнены в США W.S.Spilman, который в 1989 году привлёк в гибридизацию озимые формы с признаками, которых не было у яровых образцов [1]. На эффективность метода использования в качестве исходного материала генетического материала озимой пшеницы указывал Н.И. Вавилов [2]. Он писал, что «...их генетическая природа, в большинстве своём, имеет довольно отличительные особенности». По сообщению В.Ф. Дорофеева, М.М. Якубцинера, М.И. Руденко, Э.Ф. Мигушевой и др. [3], детерминация одних и тех же признаков у яровых и озимых форм обусловлена разными, неаллельными между собой генами. На различный набор генов у этих видов указывает и Н.С. Гилл [4]. Благодаря этому, у гибридов с участием озимых и яровых сортов появляется большое число трансгрессивных, рекомбинантных форм, расщепление которых продолжается до пятого – восьмого поколения. Довольно активно озимые сорта стали использоваться в гибридизации в 70-х годах прошлого века. Так, если в 1970–1972 гг. в ГСИ испытывалось всего 5% сортов мягкой яровой пшеницы,

полученных с участием озимых, то в 1973–75 гг. их было уже 40% [5]. В последующие годы, многие селекционеры довольно широко, в качестве исходного материала, в селекции мягкой яровой пшеницы использовали и используют высокопродуктивные озимые сорта, обладающие комплексом положительных признаков и свойств [6,7,8,9].

Методы Основным и наиболее действенным методом создания новых сортов мягкой яровой пшеницы является внутривидовая гибридизация. При этом основой создания служат генотипы местной, или идентичной, в агроклиматическом отношении селекции, которые за счёт естественного отбора лучше адаптированы к данным условиям. Для повышения генетического потенциала яровой пшеницы, а тем самым её продуктивности, эффективным является использование в качестве исходного материала высокопродуктивных сортов озимой пшеницы, обладающих комплексом положительных признаков и свойств, что в значительной степени расширяет спектр и норму реакции созданных гибридов. При этом, созданным яровым гибридам с цитоплазмой материнской формы, передаётся хорошо развитая её вторичная корневая система, повышающая их генотип-средовое взаимодействие, выносливость к патогенам и вредителям и улучшает качество зерна.

Результаты исследований Из изученных, в предгорьях Ала-Тау, 120 сортообразцов мягкой озимой пшеницы, при подзимнем посеве, по продуктивности и комплексу хозяйственно-ценных признаков было выделено 39. Из которых в селекционной работе широко применялись озимые сорта отечественной селекции – краснодарской: Безостая 1, Павловка, Криница, Краснодарская 39; донской – Северодонская, Донская остистая, Донская безостая, Запорожская остистая, Зерноградка 1, Зерноградка 2, Донская 72, Ермак (продуктивность, интенсивность, устойчивость к полеганию, качество зерна); одесской - Прибой, Одесская 51, Одесская 70, Прогресс, Чайка, Шторм, Парус (засухоустойчивость, продуктивность, устойчивость к полеганию и, особенно, качество зерна); другие украинские сорта - Мироновская 808, Мироновская 26, Херсонская 552, Днепропетровская 521, Щедрая полесья (холодостойкость, пластичность, урожайность, архитектура колоса, качество зерна, активность ассимиляционного аппарата); южноказахстанской селекции – Богарная 56, Алма-Атинская полукарликовая, Опакс 2, Красноводопадская 210, Красноводопадская 25, Таза, Наз, Раусин, Стекловидная 24, Г7154, Аруана, Ботагоз, Басар, Сапалы, Дербес (засухоустойчивость, продуктивность, качество зерна); югославской селекции – Партизанка, Златна Долина; румынской – F₅₀₋₁₃ и польской селекции – Одосте (интенсивность, высокая урожайность, озёрность колоса, устойчивость к полеганию, крупность зерна). Многие названные сорта выделяются выносливостью к распространённым патогенам и вредителям. Все они, наряду с высокой урожайностью, отличаются устойчивостью к полеганию, довольно выраженными элементами продуктивности и кустистостью, многие – регенерирующей способностью и хорошо развитой корневой (особенно вторичной) системой.

У гибридов, с участием озимых сортов, улучшается вторичная корневая система. Она становится более мощной и глубоко проникающей – на 0,9-1,0 м, что в значительной степени позволяет им противостоять отрицательному действию засух. При этом вторичные корни, у растений яровых гибридов, образуются рано и практически растут синхронно с первичными корнями.

При структурном анализе созданных гибридов, с участием озимых, учитываются следующие показатели: масса растений (адаптивность); длина соломины нижних междоузлий, их диаметр и плотность (устойчивость к полеганию); длина верхнего междоузлия и вынос колоса (засухоустойчивость); масса колоса, длина число колосков, число зёрен в колосе, масса 1000 зёрен, масса зерна с колоса и растения (показатели продуктивности).

Использование озимых форм в селекции мягкой яровой пшеницы проводится как яровизированными семенами, так и не яровизированными. В первом случае семена яровизируются при температуре около 0оС в течении 45-50 дней. При раннем посеве растения, из яровизированных семян, выколашиваются на уровне среднепоздних яровых

сортов. При этом следует учитывать, что прошедшие яровизацию семена озимых, высеянные весной, из-за некоторого сдвига их генетических систем, дают выщепление термофитомутаций ярового типа, часто с нежелательным проявлением хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств. Во втором случае, при позднем осеннем посеве (начало ноября), яровые формы, в наклюнувшемся состоянии зерна, хорошо переносят мягкую зиму, что наблюдается в предгорьях Ала-Тау (Южный Казахстан). При совместном посеве с озимыми, они почти одновременно выколашиваются в начале июня. Благодаря растянутой продуктивной кустистости гибридизация озимых форм с яровыми продолжается до 10-15 дней. При этом, что очень важно, у озимых генотипов сохраняется весь заложенный в них генетический материал используемый в гибридизации с яровыми. Этим и обуславливается более высокая генетическая ценность гибридов, полученных от скрещивания не яровизированных озимых форм с яровыми, что в значительной степени расширяет у них формообразовательные процессы.

В качестве ярового родителя в скрещивания брались районированные и перспективные в Сибирско-Казахстанском регионе сорта: Саратовская 29, 36, 42, 46, Оренбургская 1, Иртышанка 10, Омская 17, Скала, Новосибирская 67, Жигулёвская, Кутулукская, Целинная 26, Целинная 21, Целинная Юбилейная, Карабалыкская 84, Мироновская яровая, Россиянка, Набат, Старт, Снегири, Адамант, Уральская 52, Жница, Саяновская 55, Казахстанская 3, 4, 5,6,7,9,10,17, Казахстанская раннеспелая, Лютесценс 70 и селекционные, высокоурожайные, высококачественные номера нашей селекции: Лютесценс 139, Лютесценс 1203-71-79, Лютесценс 89-90, Лютесценс 1226-14-79, Лютесценс 2066-14-83, Лютесценс 1208-7-79, Лютесценс 3292, и сорта местной селекции: Латона, СКЭНТ-3, СУРЭНТа-3, Икар, АВИАДа, Рикс, Тюменская 25,27,28,29, Гренада, Атланта-1.

Наследование признаков продуктивности зависит от закономерностей изменчивости и их наследования в первом поколении гибридов. При этом довольно объективными показателями оценки гибридов первого поколения являются проявление гетерозиса и степень доминантности. Проявление гетерозиса обусловлено гетерозиготностью за счёт неаддитивного действия генов – доминирования или эпистаза. Гетерозис по продуктивности растений зависит от различного сочетания элементов её составляющих – озёрнённости, массы 1000 зёрен и продуктивной кустистости, у которых в различной степени проявляется гетерозисный эффект.

Устойчивость к полеганию яровых генотипов хорошо решается за счёт полигенных систем озимых форм контролирующей высоту растений, морфологические и анатомические признаки стебля. У гибридов озимых с яровыми повышенная продуктивность обусловлена аддитивными эффектами и эффектами доминирования (неаллельное и аллельное взаимодействие). У них возможно объединение в одном генотипе аддитивных генов озимых и яровых обуславливающих проявление стабильно высокой продуктивности, что редко возможно получить у гибридов от яровых сортов.

У гибридов F_1 за счёт гетерозиса сильнее проявляется продуктивная кустистость – от 49 до 87%, число колосков и зёрен в колосе, соответственно, от 28 до 37% и от 25 до 47%, по сравнению с яровыми родителями. По массе 1000 зёрен превышение составляет от 23 до 49% (41-47 г). Гетерозис по массе зерна с растения проявляется на 58-76% (1,98-4,20 г). Проявление гетерозиса по тем или иным признакам продуктивности является конкретным свойством каждой комбинации. При этом гетерозис значительно снижается в F_2 и особенно в F_3 , что в первую очередь обусловлено снижением у них продуктивной кустистости.

Гибридные комбинации с участием яровизированных озимых форм во втором поколении расщепляются по типу озимые – яровые биотипы, в количественном отношении зависящим от того какая из них (озимая или яровая) взята за материнский компонент. При этом довольно много (до 40%) среднеспелых и среднеранних линий выщепляется у гибридов F_2 , когда за мать взята яровая форма. В последующих поколениях у них

расщепление по вегетационному периоду незначительное. Среди них выявляется небольшое число трансгрессий с периодом вегетации меньше родительского компонента. Позднеспелые формы в последующем расщепляются, что наблюдается у них до седьмого поколения.

Формообразовательный процесс в гибридных комбинациях с участием не яровизированных озимых форм довольно длительный во времени. При этом в комбинациях, где, в качестве материнской формы взяты озимые константные формы, результативные отборы только в поздних поколениях – F₇- F₁₀. У них, в течении многих лет, на расщепляющиеся популяции оказывает стабилизирующее действие среда. Поэтому в результате естественного отбора в гибридных популяциях сохраняются и накапливаются наиболее адаптивные к местным условиям продуктивные трансгрессии - со сниженными конкурентными эффектами формы представляющие селекционную ценность.

Адаптивность лимитирует величину получаемых урожаев, а стабильность хорошее их проявление. При этом, на их проявление негативную вредоносность оказывают абиотические и биотические факторы среды. Адаптивность неразрывно связана с генотип-средовым взаимодействием, что является конкретным свойством каждой комбинации. Адаптивный потенциал повышения урожая сопряжён с проявлением признаков его составляющих и во многом определяет потенциальные возможности отбираемых генотипов. При этом величины выраженности признаков структуры урожая имеют определённые пределы проявления и обусловлены лимитирующими факторами среды. Стабильное проявление продуктивности и массы 1000 зёрен, отмечается у гибридов в третьем – четвёртом поколении. Поэтому отбор на данные признаки следует вести не раньше этих поколений.

При расщеплении гибридов F₂ меньшая изменчивость отмечается по высоте растений (7,4-13,7%), числу колосков в колосе (9,2-14,8%), а наибольшая у продуктивной кустистости (37-46%), озернённости и массе зерна с колоса (30,4-37,6% и 28,2-35,3%), массы зерна с растения (47-74%). Это следует учитывать при планировании отборов у изученных гибридных комбинаций. В результате расщепления гибридов (озимые × яровые) у них, в более поздних поколениях - F₇- F₁₀, выщепляются константные трансгрессии с выраженной озернённостью колоса и довольно крупным зерном, которые представляют интерес для селекции.

С участием озимых сортов создан обширный селекционный материал. До 40% генотипов, изучаемых в селекционных питомниках, в своей родословной имеют озимые сорта. Среди переданных на Государственное сортоиспытание 56 сортов, 27 созданы с участием 15 озимых сортов (47%). При этом хорошей сортообразующей способностью выделяются: Прибой (4 сорта), Чайка (4), Безостая 1 (3), Богарная 56 (3), по два сорта получены с участием - Шторма, Зерноградки 2 и Партизанки, по одному сорту – Одосте, Златна долина, Альбидум 114, Щедрая Полесья, Aisi. В родословной ещё 9 сортов, в близко родственных отношениях, также просматриваются озимые. Среди 18 зарегистрированных сортов – 7 создано с участием озимых сортов: Прибой- 2 шт. и по одному - с участием сортов - Чайка, Одосте, Шторм, Богарная 56, Партизанка.

Среди зарегистрированных сортов особенно широкое распространение получили среднеспелые, урожайные, интенсивные сорта: Казахстанская 10 - F₄ (Прибой оз. × Стрела) и Икар - F₇ (Богарная 56 оз. × Казахстанская 10). Из них Казахстанская 10 является стандартным сортом на орошении юго-востока Казахстана, где широко возделывается и как двуручка. Кроме этого, благодаря солевыносливости, она высевается в рисовых севооборотах. Сорт Икар получил широкое распространение в 10 и 9 регионах и вышел на 6 место по площадям посева в Российской Федерации.

Таким образом, приведённые результаты многолетних исследований показывают высокую эффективность озимых форм в селекции мягкой яровой пшеницы, при создании высокоурожайных, интенсивных, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды сортов, ориентированных для интенсивной системы земледелия.

Список литературы:

1. Рутц Р.И. Научные основы и практические результаты селекции яровой пшеницы и озимых мятликовых культур в Западной Сибири. - Новосибирск, 2005. 623 с.
2. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. - М.: Наука, 1987. 506 с.
3. Дорофеев В.Ф., Якубцинер Т.М., Руденко М.И., Мигушева Э.Ф., Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Семёнова Л.В., Новикова М.В., Градчанинова О.Д., Шитова И.П. Пшеницы мира. - Л.: Колос, 1976. 486 с.
4. Гилл К.С. Карликовые пшеницы: Пер. с англ. - М.: Колос, 1984. 184 с.
5. Рабинович С.В. Современные сорта пшеницы и их родословные. - Киев, 1972. 328 с.
6. Писарев В.Е. Селекция зерновых культур. - М.: Колос, 1964. 317 с.
7. Неттевич Э.Д. Яровая пшеница в Нечерноземной зоне. - М.: Россельхозиздат, 1976. 220 с.
8. Рутц Р.И. Использование генетического потенциала озимых сортов в селекции яровой пшеницы. // Селекция и семеноводство. - Новосибирск, 1981.: 3-15.
9. Новохатин В.В. Селекция яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье. // Научные результаты агропромышленному производству. Сб. науч. тр. - Курган: Зауралье, 2004.: 214-218.

