

АГРОНОМИЯ

УДК 631.526.32:633.11«321»:631.559(571.13)
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-212-6-5-11

В.С. Валекжанин, Н.И. Коробейников
V.S. Valekzhanin, N.I. Korobeynikov

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ И ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ ТОПКРОСНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ ПО ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

COMBINING ABILITY OF SOFT SPRING WHEAT VARIETIES AND LINES IN TOP-CROSSING SYSTEM FOR THE MAIN ELEMENTS OF PLANT PRODUCTIVITY IN THE FOREST-STEPPE OF THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, селекция, топкроссные скрещивания, комбинационная способность, гибридизация, элементы структуры урожая.

На основе топкроссных скрещиваний изучена комбинационная способность сортов и линий мягкой яровой пшеницы по ряду хозяйственно-ценных признаков растений: продуктивная кустистость, число и масса зерна колоса. Эксперимент заложен в 2020 г. по чистому пару на опытном поле Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий, расположенном в Приобской лесостепи Алтайского края. Изучено 16 сортообразцов и 39 топкроссных гибридов F_1 в 3-кратной повторности по схеме $P_1-F_1-P_2$ и площадью питания растений 20×10 см. Климатические условия в 2020 г. характеризовались недостатком атмосферных осадков в первой половине и оптимальным его увлажнением во второй половине вегетации. В генетическом контроле изученных признаков доминирующее положение занимает вклад генов с аддитивным типом действия (варианса ОКС по продуктивной кустистости составляла 46,2%, по числу зерен – 41,5% и по массе зерна колоса – 46,5% против вариантов СКС – 13,8; 21,9 и 19,7% соответственно). В результате исследований выделен ценный исходный материал с высокой выраженностью рассматриваемых элементов продуктивности растений, который перспективен для непосредственного включения в селекционный процесс для создания новых сортов мягкой яровой пшеницы. В качестве доноров в селекции на увеличение хозяйственно-ценных признаков с высокой общей комбинационной способностью представляют ценность следующие сортообразцы: по продуктивной кустистости – Лютеценс 120/1, Лютеценс 291/6 и Кинельская отрада; по числу зерен в колосе – Лютеценс 186/04-6, Омская 42, Лютеценс 6/04-4 и Элемент 22; по массе зерна колоса –

Лютеценс 186/04-6, Лютеценс 6/04-4, Лютеценс 291/6 и Элемент 22.

Keywords: spring soft wheat, plant breeding, top-crossing, combining ability, hybridization, yield formula.

Based on top-crossing, the combining ability of soft spring wheat varieties and lines was studied regarding the agronomic traits of plants as productive tillering, number of grains per spike and grain weight per spike. The experiment was conducted at the trial field of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies (the forest-steppe of the Altai Region's Ob River area) after a bare fallow in 2020. Altogether, 16 genotypes and 39 top-cross F_1 hybrids were studied in three replications according to the scheme $P_1-F_1-P_2$ and plant feeding area of 20×10 cm. The weather conditions of 2020 were characterized by precipitation deficit during first half and the optimal distribution of precipitation during the second half of the growing season. The main role in genetic control of the studied characters is played by the genes with additive type of action (GCA variances were as following: 46.2% in productive tillering; 41.5% - in grain number per spike; 46.5% - in grain weight per spike; as compared to the SCA variances of 13.8%, 21.9% and 19.7%, respectively). As a result, we found valuable parent material with high degrees of agronomic character manifestation which may be used in breeding program to develop new soft spring wheat varieties. The following donors of the agronomic traits and high general combining ability were identified: Lyutestsens 120/1, Lyutestsens 291/6 and Kinelskaya otrada (productive tillering); Lyutestsens 186/04-6, Omskaya 42, Lyutestsens 6/04-4 and Element 22 (grain number per spike); Lyutestsens 186/04-6, Lyutestsens 6/04-4, Lyutestsens 291/6 and Element 22 (grain weight per spike).

Валекжанин Виталий Сергеевич, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: walvit80@mail.ru.

Коробейников Николай Иванович, к.б.н., зав. лаб. селекции мягкой пшеницы, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: nikkor733@gmail.com.

Valekzhanin Vitaliy Sergeevich, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: walvit80@mail.ru.

Korobeynikov Nikolay Ivanovich, Cand. Bio. Sci., Head, Soft Wheat Breeding Laboratory, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: nikkor733@gmail.com.

Введение

Основная селекционная задача при создании новых высокопродуктивных сортов любой с.-х. культуры заключается в обоснованном подборе родительских пар для скрещиваний, отвечающих требованиям селекционера по комплексу морфобиологических признаков и свойств растений (раннеспелость, устойчивость к болезням и вредителям, устойчивость к полеганию, засухоустойчивость, высокое качество зерна и т.д.) [1]. По сведениям некоторых авторов [2], наиболее полную информацию о ценности сорта или линии и их дальнейшей перспективности можно получить с помощью системы топкроссных скрещиваний [3]. Доступность и применение данных скрещиваний, как показала селекционная практика [4], вполне приемлемы при работе с сортами самоопыляющихся культур, в том числе по мягкой яровой пшенице. Непосредственное использование в гибридизации исходного материала с известной комбинационной способностью приводит в последующих поколениях к образованию желательных трансгрессий, существенно превосходящих родительские сорта по ряду селекционно-ценных признаков, и, в конечном счете, это увеличивает эффективность селекционной работы в создании новых высокоурожайных сортов [1, 5].

Изучение комбинационной ценности родительских форм, гибридов F_1 и последующих поколений осуществляется по 2 критериям оценки: по общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности. Вариансы ОКС характеризуют ценность сорта или линии как отклонение среднего значения селектируемого признака гибридов, у которых общий родительский компонент, от общего среднего по всем гибридам. Эффекты СКС представляют собой индивидуальное проявление среднего значения признака по конкретной комбинации скрещивания. Высокие константы ОКС обычно свидетельствуют об аддитивном эффекте генов, а варианты СКС – о доминантном или эпистатичном действии генов [2].

Цель исследований – изучить комбинационную способность сортов и перспективных линий мягкой яровой пшеницы по ряду количественных признаков структуры урожая: продуктивная кустистость, количество зерен в колосе и масса зерна колоса.

В этой связи поставлена **задача**: по результатам анализа комбинационной способности выделить источники селекционно-ценных признаков для целенаправленного использования в практической селекции.

Объекты, методы

и условия проведения исследований

Полевые опыты по изучению комбинационной способности сортов и линий мягкой яровой пшеницы проводились в условиях 2020 г. на опытном поле лаборатории селекции мягкой яровой пшеницы ФГБНУ Федерального Алтайского Научного Центра Агробиотехнологий, находящегося в Приобской лесостепной зоне Алтайского края.

Комбинационную способность сортов и линий пшеницы изучали в системе топкроссных скрещиваний (13×3). В качестве материнских форм использован материал, характеризующийся ценными источниками признаков продуктивности и свойств растений, а также приспособленностью к местным условиям произрастания: Алтайская жница, Юнион, Омская 42, Омская золотая, Обская 2, Новосибирская 47, Тулунская 11, Ульяновская 105, Тулайковская надежда, Лютесценс 186/04-6, Лютесценс 6/04-4, Лютесценс 120/1 и Лютесценс 291/6; в качестве тестеров – сорта Лидер 80, Элемент 22 и Кинельская отрада. Выбор отцовских форм основывался на высокой потенциальной урожайности и устойчивости к местным расам фитопатогенов (бурая и стеблевая ржавчина, мучнистая роса, пыльная головня).

Посев осуществлялся по чистому пару ручной сажалкой РС-2 по схеме $P_1-F_1-P_2$ в 3-кратной повторности. Размещение сортообразцов в каждом блоке – рендомизированно. Площадь пита-

ния растений – 20×10 см (20 зерен на рядок, по 3 рядка в каждом повторении, длиной 1 м), Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Посев оптимальный для данной зоны срок – II декада мая.

На всём протяжении вегетационного периода проводилась фенология за ростом и развитием растений пшеницы в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИР им. Н.И. Вавилова [5]. Структурный анализ элементов продуктивности растений исходных форм и их совместных гибридов F₁ проведен по 10 признакам, включающий 25 растений каждого повторения. В данной работе рассматриваются 3 основных элемента продуктивности, слагающих общую продуктивность агроценоза: продуктивная кустистость, число и масса зерна колоса.

Полученные экспериментальные данные подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [6]. По методике В.К. Савченко [7] рассчитана общая и специфическая комбинационная способность.

Гидротермический режим вегетации растений характеризовался умеренной засушливостью климата в межфазный период всходы-колошение и оптимальным увлажнением в период колошение-спелость. Суммарное количество атмосферных осадков за вегетацию составила 177,6 мм (среднеклиматическая норма – 202 мм). Дефицит атмосферной влаги в сочетании с повышенным фоном среднесуточных температур воздуха на начальных этапах роста и развития растений (май, июнь) привели к ограниченному формированию у растений дополнительных побегов кущения испытываемых сортов пшеницы и их топкроссных гибридов. Последующее равномерное распределение осадков в совокупности с умеренным фоном температур воздуха в период колошение-спелость положительным образом отразилось на наливе полноценного выполненного зерна.

Результаты и их обсуждение

Метеорологические условия, как нами отмечено выше, ограничили генетический потенциал испытываемого материала по образованию дополнительных побегов растений и элементов продуктивности главного колоса. Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о значительных различиях исходных компонентов, привлекаемых в скрещивания, и их топкроссных

гибридов по выраженности рассматриваемых элементов структуры урожая. Наиболее высокая реализация генетического потенциала по продуктивной кустистости среди материнских форм отмечена у сортообразцов Новосибирская 47 (4,53 шт.), Ульяновская 105 (4,45 шт.), Лютеценс 120/1 (4,43 шт.) и Омская золотая (4,22 шт.), а среди тестеров – у сорта Кинельская отрада (3,83 шт.). Среди гибридов F₁ наибольший коэффициент кущения установлен в комбинациях скрещиваний с участием тестеров Элемент 22, Кинельская отрада и материнских форм – Алтайская жница, Новосибирская 47, Обская 2, Лютеценс 291/6, Лютеценс 120/1 и Лютеценс 186/04-6 (среднее значение признака от 4,05 до 4,62 шт.).

Наилучшие результаты по выраженности числа зерен в колосе отмечены среди материнских форм у генотипов Лютеценс 186/04-6 (46,2 зерна), Омская 42 (42,4 зерна) и Лютеценс 120/1 (38,0 зерен), а среди тестеров – Лидер 80 (35,7 зерен). Среди гибридов F₁ наибольшее число зерен в колосе сформировалось в следующих комбинациях скрещиваний: Лютеценс 291/6 × Элемент 22 (43,7 зерен), Лютеценс 186/04-6 × Лидер 80 (42,0 зерна), Лютеценс 186/04-6 × Кинельская отрада (41,5 зерен), Тулайковская надежда × Элемент 22 (40,9 зерен) и Омская 42 × Элемент 22 (40,1 зерна).

Наиболее полно потенциал продуктивности по массе зерна колоса реализовали среди материнских форм сортообразцы Лютеценс 186/04-6 (1,73 г), Омская 42 (1,59 г) и Лютеценс 6/04-4 (1,45 г), а среди отцовских компонентов – Лидер 80 (1,31 г). Среди гибридов F₁ лучшими по продуктивности колоса были комбинации скрещиваний: Лютеценс 186/04-6 × Лидер 80 (1,62 г), Ульяновская 105 × Лидер 80 (1,53 г), Алтайская жница × Лидер 80 (1,52 г), Лютеценс 6/04-4 × Лидер 80 (1,52 г), Лютеценс 291/6 × Элемент 22 (1,70 г), Лютеценс 186/04-6 × Кинельская отрада (1,68 г), Лютеценс 6/04-4 × Элемент 22 (1,58 г) и Тулайковская надежда × Элемент 22 (1,53 г) (табл. 1).

В результате дисперсионного анализа установлена достоверность различий сортов и линий пшеницы, как по общей, так и по специфической комбинационной способности ($F_{\text{факт}} > F_{\text{табл.}}$), независимо от элемента продуктивности растений (табл. 2). В системе генетического контроля анализируемых элементов структуры урожая

(продуктивная кустистость, число зерен в колосе и масса зерна колоса) константы ОКС имели преимущество над эффектами СКС, что свидетельствует о значительном вкладе генов с аддитивным типом действия. Суммарный вклад эффектов ОКС родительских форм в общую дисперсию продуктивной кустистости, числа и мас-

сы зерна колоса составлял от 41,5 до 46,5%, а СКС – от 13,8 до 22,0%. Это является основанием проводить дальнейший анализ комбинационной способности сортов и линий пшеницы по изучаемым элементам продуктивности растений.

Таблица 1

Средние значения родительских форм и топкроссных гибридов по элементам структуры урожая

| Сорта, линии | Продуктивная кустистость, шт. | | | | Число зерен колоса, шт. | | | | Масса зерна колоса, г | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | Р | ×Л. 80 F ₁ | ×Э. 22 F ₁ | ×К. от. F ₁ | Р | ×Л. 80 F ₁ | ×Э. 22 F ₁ | ×К. от. F ₁ | Р | ×Л. 80 F ₁ | ×Э. 22 F ₁ | ×К. от. F ₁ |
| Омская 42 | 3,22 | 3,26 | 3,12 | 3,87 | 42,4 | 38,2 | 40,1 | 36,8 | 1,59 | 1,44 | 1,43 | 1,44 |
| Омская золотая | 4,22 | 3,60 | 3,61 | 3,52 | 32,8 | 37,3 | 37,4 | 32,2 | 1,26 | 1,34 | 1,43 | 1,19 |
| Обская 2 | 3,42 | 3,67 | 3,62 | 4,18 | 28,8 | 34,9 | 34,3 | 36,4 | 1,18 | 1,47 | 1,34 | 1,40 |
| Новосибирская 47 | 4,53 | 3,36 | 3,58 | 4,05 | 32,8 | 26,4 | 35,0 | 33,3 | 1,02 | 0,99 | 1,24 | 1,26 |
| Тулунская 11 | 3,44 | 2,48 | 3,40 | 3,82 | 34,2 | 30,9 | 32,3 | 32,7 | 1,02 | 1,09 | 1,08 | 1,12 |
| Ульяновская 105 | 4,45 | 3,60 | 3,52 | 3,68 | 32,9 | 38,3 | 36,1 | 33,6 | 1,21 | 1,53 | 1,47 | 1,33 |
| Тулайковская надежда | 3,45 | 3,20 | 3,35 | 3,95 | 35,6 | 37,3 | 40,9 | 34,1 | 1,32 | 1,45 | 1,53 | 1,28 |
| Алтайская жница | 3,68 | 3,37 | 3,23 | 4,58 | 33,9 | 37,6 | 35,8 | 32,6 | 1,14 | 1,52 | 1,36 | 1,29 |
| Юнион | 2,82 | 3,00 | 3,07 | 3,70 | 33,9 | 35,3 | 38,7 | 35,2 | 1,19 | 1,32 | 1,48 | 1,37 |
| Лютесценс 6/04-4 | 3,93 | 2,65 | 3,47 | 3,72 | 34,1 | 38,5 | 39,9 | 36,4 | 1,45 | 1,52 | 1,58 | 1,37 |
| Лютесценс 120/1 | 4,43 | 3,53 | 4,25 | 4,62 | 38,0 | 38,0 | 38,6 | 35,2 | 1,08 | 1,47 | 1,47 | 1,33 |
| Лютесценс 186/04-6 | 3,53 | 3,43 | 3,20 | 4,19 | 46,2 | 42,0 | 37,4 | 41,5 | 1,73 | 1,62 | 1,44 | 1,68 |
| Лютесценс 291/6 | 2,73 | 3,33 | 4,09 | 4,38 | 31,9 | 34,3 | 43,7 | 36,4 | 1,18 | 1,33 | 1,70 | 1,43 |
| Лидер 80 | 3,68 | - | - | - | 35,7 | - | - | - | 1,31 | - | - | - |
| Элемент 22 | 3,43 | - | - | - | 32,8 | - | - | - | 1,14 | - | - | - |
| Кинельская отрада | 3,83 | - | - | - | 28,3 | - | - | - | 1,01 | - | - | - |
| НСР ₀₅ | 0,44 | | 0,30 | | 2,94 | | 2,00 | | 0,13 | | 0,08 | |

Примечание. Л. 80 – Лидер 80, Э. 22 – Элемент 22, К. от. – Кинельская отрада.

Таблица 2

Константы комбинационной способности элементов продуктивности растений в топкроссных скрещиваниях

| Признак | Источник варьирования | Сумма квадратов, SS | Степени свободы, dF | Средний квадрат, mS | F _{факт} | F _{табл.} |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| Продуктивная кустистость | ОКС сортов | 2,61 | 12 | 0,22 | 2,95 | 1,96 |
| | ОКС тестеров | 3,85 | 2 | 1,93 | 26,21 | 3,19 |
| | СКС | 1,93 | 24 | 0,08 | 1,90 | 1,75 |
| | Случайные | 5,59 | 76 | 0,07 | - | - |
| Число зерен колоса | ОКС сортов | 226,82 | 12 | 18,9 | 5,9 | 1,96 |
| | ОКС тестеров | 49,3 | 2 | 24,65 | 7,7 | 3,19 |
| | СКС | 146,11 | 24 | 6,09 | 1,9 | 1,75 |
| | Случайные | 243,39 | 76 | 3,20 | - | - |
| Масса зерна колоса | ОКС сортов | 0,62 | 12 | 0,05 | 8,22 | 1,96 |
| | ОКС тестеров | 0,04 | 2 | 0,02 | 3,31 | 3,19 |
| | СКС | 0,28 | 24 | 0,01 | 1,85 | 1,75 |
| | Случайные | 0,48 | 76 | 0,01 | - | - |

Экспериментальными данными при анализе комбинационной способности, представленной в таблице 3, установлено, что достоверно высокими эффектами ОКС по продуктивной кустистости отличались материнские формы Лютесценс 120/1 (0,54) и Лютесценс 291/6 (0,34), а среди отцовских – Кинельская отрада (0,42).

Максимальная отрицательная достоверная ОКС отмечена у материнских сортообразцов Тулунская 11 (-0,36), Юнион (-0,34) и Лютесценс 6/04-4 (-0,32), а среди вторых компонентов скрещиваний – у сорта Лидер 80 (-0,33). В плане селекционного использования для гибридизации на увеличении продуктивного кушения наибольший

интерес представляют сортообразцы Лютесценс 120/1, Лютесценс 291/6 и Кинельская отрада. Следует отметить, что у генотипов Омская 42, Омская золотая, Тулунская 11, Ульяновская 105, Тулайковская надежда, Юнион, Лютесценс 6/04-4 и Лютесценс 186/04-6 в контролировании наследования признака «продуктивная кустистость» преобладают доминантные эффекты генов (константа СКС превышает варианты ОКС). Это даёт основание ожидать появления в последующих поколениях гибридов с участием этих форм положительных трансгрессий.

По количеству зерен в колосе достоверные положительные эффекты ОКС получены среди материнских форм у Лютесценс 186/04-6 (4,06), Омская 42 (2,12), Лютесценс 6/04-4 (2,02), а среди отцовских – Элемент 22 (1,46). Значимая отрицательная ОКС отмечена у сортов Новосибирская 47 (-4,70), Тулунская 11(-4,30) и Кинельская отрада (-1,28). В селекции на высокое число зерен в колосе целесообразно использовать сортообразцы Лютесценс 186/04-6, Лютесценс 6/04-4, Омская 42 и Элемент 22. Возможное появление положительных трансгрессий

следует ожидать в комбинациях скрещиваний с участием генотипов: Омская золотая, Обская 2, Новосибирская 47, Тулунская 11, Ульяновская 105, Тулайковская надежда, Алтайская жница, Лютесценс 186/04-6 и Лютесценс 291/6 (варианса СКС > варианты ОКС) (табл. 3).

По массе зерна колоса достоверные положительные эффекты ОКС выявлены у материнских форм Лютесценс 186/04-6 (0,19), Лютесценс 6/04-4 (0,10), Лютесценс 291/6 (0,10), а среди отцовских – Элемент 22 (0,04). Отрицательная достоверная константа ОКС получена у сортов Тулунская 11 (-0,29), Новосибирская 47 (-0,23) и Кинельская отрада (-0,04). Следовательно, в качестве исходных форм для гибридизации на формирование высокой массы зерна колоса рекомендуется использовать Лютесценс 186/04-6, Лютесценс 6/04-4, Лютесценс 291/6 и Элемент 22. Большая вероятность получения положительных трансгрессий у линий с высокой массой зерна колоса может быть в гибридных комбинациях с участием сортов Омская золотая, Новосибирская 47 и Тулунская 11 (СКС>ОКС) (табл. 3).

Таблица 3

Эффекты ОКС и варианта СКС у сортов и перспективных линий яровой мягкой пшеницы по основным элементам структуры урожая

| Сорта, линии | Продуктивная кустистость | | Число зерен колоса | | Масса зерна колоса | |
|----------------------|--------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | Эффекты ОКС | Варианса СКС | Эффекты ОКС | Варианса СКС | Эффекты ОКС | Варианса СКС |
| Материнские формы | | | | | | |
| Омская 42 | -0,18 | 0,00 | 2,12 | -1,53 | 0,05 | 0,00 |
| Омская золотая | -0,02 | 0,15 | -0,63 | 2,33 | -0,07 | 0,00 |
| Обская 2 | 0,23 | -0,01 | -1,64 | 0,79 | 0,01 | 0,00 |
| Новосибирская 47 | 0,07 | -0,04 | -4,70 | 17,25 | -0,23 | 0,02 |
| Тулунская 11 | -0,36 | 0,10 | -4,30 | 1,37 | -0,29 | 0,00 |
| Ульяновская 105 | 0,00 | 0,08 | -0,22 | 3,03 | 0,06 | 0,00 |
| Тулайковская надежда | -0,10 | -0,03 | 1,19 | 2,60 | 0,03 | 0,00 |
| Алтайская жница | 0,13 | 0,14 | -0,92 | 2,93 | 0,00 | 0,01 |
| Юнион | -0,34 | -0,03 | 0,15 | -0,76 | 0,00 | 0,00 |
| Лютесценс 6/04-4 | -0,32 | 0,05 | 2,02 | -1,31 | 0,10 | 0,00 |
| Лютесценс 120/1 | 0,54 | 0,02 | 0,99 | -0,87 | 0,04 | 0,00 |
| Лютесценс 186/04-6 | 0,01 | 0,04 | 4,06 | 12,82 | 0,19 | 0,02 |
| Лютесценс 291/6 | 0,34 | 0,03 | 1,89 | 13,60 | 0,10 | 0,03 |
| НСР _{0,05} | 0,30 | | 2,00 | | 0,08 | |
| Отцовские формы | | | | | | |
| Лидер 80 | -0,33 | -0,01 | -0,18 | 2,08 | 0,00 | 0,00 |
| Элемент 22 | -0,10 | -0,02 | 1,46 | 1,39 | 0,04 | 0,00 |
| Кинельская отрада | 0,42 | -0,02 | -1,28 | -0,09 | -0,04 | 0,00 |
| НСР ₀₅ | 0,12 | | 0,81 | | 0,04 | |

По мнению ряда исследователей, при включении в программу скрещиваний сортов с высокой или средней ОКС, как минимум по 3 элементам продуктивности растений, значительно возрастает результативность селекции [8]. В наших исследованиях к этой категории сортообразцов относятся Лютесценс 120/1, Лютесценс 186/04-6 и Лютесценс 291/6.

Выводы

В генетической системе контроля структурных признаков «продуктивная кустистость», «число зерен в колосе» и «масса зерна колоса» константы ОКС преобладали над вариансами СКС, что свидетельствует о вкладе генов с аддитивным типом действия, поэтому предполагает проводить отбор уже в ранних поколениях расщепляющихся гибридов. В качестве доноров в селекции на увеличение хозяйственно-ценных признаков с высокой общей комбинационной способностью представляют ценность следующие сортообразцы: по продуктивной кустистости – Лютесценс 120/1, Лютесценс 291/6 и Кинельская отрада; по числу зерен в колосе – Лютесценс 186/04-6, Омская 42, Лютесценс 6/04-4 и Элемент 22; по массе зерна колоса – Лютесценс 186/04-6, Лютесценс 6/04-4, Лютесценс 291/6 и Элемент 22. Положительное трансгрессивное расщепление, в случаях, когда СКС > ОКС и превалируют доминантные эффекты генов, ожидается в комбинациях скрещивания с участием генотипов: по продуктивной кустистости – Омская 42, Омская золотая, Тулунская 11, Ульяновская 105, Тулайковская надежда, Юнион, Лютесценс 6/04-4, Лютесценс 186/04-6, Лидер 80 и Элемент 22; по количеству зерен в колосе – Омская золотая, Обская 2, Новосибирская 47, Тулунская 11, Ульяновская 105, Тулайковская надежда, Алтайская жница, Лютесценс 186/04-6 и Лютесценс 291/6; по массе зерна колоса – Омская золотая, Новосибирская 47 и Тулунская 11.

Библиографический список

1. Казак, А. А. Комбинационная способность сортов яровой пшеницы Сибирской селекции в топкроссном скрещивании / А. А. Казак. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (63). – С. 63-67.
2. Кузьмина, С. П. Изучение донорских свойств сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Южной лесостепи Омской области /

С. П. Кузьмина, И. В. Потоцкая, А. Ю. Трущенко. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные науки. – 2012. – № 2 (6). – С. 3-5.

3. Semahegn Y., Shimelis H., Laing M., Mathew I. (2021). Combining ability of bread wheat genotypes for yield and yield-related traits under drought-stressed and non-stressed conditions. *South African Journal of Plant and Soil*, 38:2, 171-179. DOI: 10.1080/02571862.2021.1903106.

4. Косенко, С. В. Генетический контроль высоты растений озимой мягкой пшеницы / С. В. Косенко, В. Г. Кривобочек. – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 12. – С. 21-23.

5. Rajput R.S., Kandalkar V.S. (2018). Combining ability and heterosis for grain yield and its attributing traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Pharmacogn. Phytochem.* 7 (2): 113-119.

6. Коренюк, Е. А. Комбинационная способность сортов и перспективных линий яровой мягкой пшеницы по признакам продуктивности в условиях Южной лесостепи Омской области / Е. А. Коренюк, Л. В. Мешкова. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 5. – С. 6-8.

7. Методические указания по изучению образцов мировой коллекции ВИР в научно-исследовательских учреждениях различных зон СССР. – Ленинград, 1965. – 34 с. – Текст: непосредственный.

8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 416 с. – Текст: непосредственный.

9. Савченко, В. К. Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм / В. К. Савченко. – Текст: непосредственный // Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. – Минск, 1973. – С. 48-77.

10. Обухова, А. В. Комбинационная способность гороха посевного в системе диаллельных скрещиваний по элементам семенной продуктивности / А. В. Обухова, Л. В. Омелянюк, Н.А. Поползухина. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12 (98). – С. 14-17.

References

1. Kazak A.A. Kombinatsionnaia sposobnost sortov iarovoi pshenitsy Sibirskoi seleksii v topkrossnom skreshchivanii // Vestnik Michu-

rinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 4 (63). – S. 63-67.

2. Kuzmina S.P., Pototskaia I.V., Trushchenko A.Iu. Izuchenie donorskikh svoistv sortov iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh luzhnoi lesostepi Omskoi oblasti // Selskokhoziaistvennye nauki. – 2012. – No. 2 (6). – S. 3-5.

3. Semahegn Y., Shimelis H., Laing M., Mathew I. (2021). Combining ability of bread wheat genotypes for yield and yield-related traits under drought-stressed and non-stressed conditions. *South African Journal of Plant and Soil*, 38:2, 171-179. DOI: 10.1080/02571862.2021.1903106.

4. Kosenko S.V., Krivobochechek V.G. Geneticheskii kontrol vysoty rastenii ozimoi miagkoi pshe-nitsy // Agrarnyi nauchnyi zhurnal. – 2015. – No. 12. – S. 21-23.

5. Rajput R.S., Kandalkar V.S. (2018). Combining ability and heterosis for grain yield and its attributing traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Pharmacogn. Phytochem.* 7 (2): 113-119.

6. Koreniuk E.A., Meshkova L.V. Kombi-natsionnaia sposobnost sortov i perspektivnykh linii

iarovoi miagkoi pshenitsy po priznakam produk-tivnosti v usloviakh luzhnoi lesostepi Omskoi oblas-ti // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2013. – No. 5. – S. 6-8.

7. Metodicheskie ukazaniia po izucheniiu obraz-tsov mirovoi kollektzii VIR v nauchno-issledovatel'skikh uchrezhdeniakh razlichnykh zon SSSR. – Leningrad, 1965. – 34 s.

8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issle-dovani). – Moskva: Kolos, 1979. – 416 s.

9. Savchenko V.K. Metod otsenki kombi-natsionnoi sposobnosti geneticheski raznokachest-vennykh naborov roditelskikh form / V.K. Savchenko // Metodiki genetiko-selektcionnogo i genetich-eskogo eksperimentov. – Minsk, 1973. – S. 48-77.

10. Obukhova A.V., Omelianiuk L.V., Popolzu-khina N.A. Kombinatsionnaia sposobnost gorokha posevnogo v sisteme diallelnykh skreshchivani po elementam semennoi produktivnosti // Vestnik Al-taiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – No. 12 (98). – S. 14-17.



УДК 633.111:581.14

В.А. Петин, М.В. Чебатарева, С.Б. Лепехов, В.А. Апарина

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-212-6-11-16

V.A. Petin, M.V. Chebatareva, S.B. Lepikhov, V.A. Aparina

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЗЕРНА И УСТОЙЧИВОСТЬ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ

PARENT MATERIAL FOR SPRING SOFT WHEAT BREEDING FOR YIELDING CAPACITY, GRAIN QUALITY AND LEAF RUST RESISTANCE

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, селекция, урожайность, устойчивость, качество зерна, бурая ржавчина, исходный материал, белок, клейковина, сорт.

Приведены результаты 2-летнего изучения 52 сортов яровой мягкой пшеницы различной эколого-географической принадлежности трёх групп спелости в условиях Приобской лесостепи Алтайского края. Целью работы являлось изучение генетически разнообразного коллекционного материала яровой мягкой пшеницы для создания новых продуктивных сортов, характеризующихся комплексом положительных признаков и свойств. Полевые эксперименты проводили в 2020-2021 гг. на опытном поле ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий». Площадь опытной делянки 0,36 м², норма высева – 500 зёрен на 1 м². Основными параметрами оценки коллекционных

образцов были урожайность, масса 1000 зёрен, содержание белка и клейковины в зерне, устойчивость к бурой ржавчине. В результате исследования был выделен ряд источников хозяйственно-ценных свойств растений, сочетающих устойчивость к бурой ржавчине, высокие показатели средней урожайности и качества зерна. В роли компонентов скрещиваний, сочетающих данные признаки, рекомендованы следующие сорта: Tigre, Binnu, Омская 44, AC Drummond, AC Corinne, CL 12633, Imbros, RL-3, Calispero, Буляк, Хуторянка. Выделены перспективные источники, сочетающие высокую урожайность и повышенную толерантность к бурой ржавчине, – Воронежская 20, Лютесценс 575, Уральская кукушка, Лютесценс 503, Агата, Тулайковская 1, Rh 24, Н-16-2, Экада 85; сочетающие повышенное содержание белка и клейковины в зерне с устойчивостью к бурой ржавчине, – Eraду, СФР 32338-117-1, СФР 135-17-16-15, Rh 66-6, Sparrow, KBC 3,13, Изумрудная,