

УДК 633.11"324":631.526

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ

А. В. ДРОБЫШ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

В наших опытах изучались гибриды, полученные путем скрещивания 7 сортов озимой пшеницы отечественной и зарубежной селекции в реципрокных скрещиваниях. Оценку полученных комбинаций по элементам структуры урожайности проводили одновременно с анализом изучаемых показателей у родительских форм. Питомник гибридов F_1 - F_3 озимой мягкой пшеницы в 2010–2012 гг. был представлен 12 гибридными комбинациями. В среднем за три года изучения комбинаций скрещиваний в питомниках гибридов, можно выделить наиболее продуктивные варианты, достоверно превышающие как сорт стандарт, так и родительские сорта. Среди этих комбинаций лучшими оказались Сюита х Легенда, Капылянка х Ядвися, Былина х Ядвися, Былина х Легенда и Сюита х Ядвися, которые дали прибавку в сравнении с стандартом до 24 ц/га. При изучении семенной продуктивности в селекционных питомниках можно отметить комбинацию скрещивания Сюита х Ядвися, растения которой в среднем за два года формировали 3,38 грамм зерен с одного растения. Наибольшая прибавка по урожайности наблюдалась у варианта Сюита х Ядвися и составила свыше 36 ц/га по сравнению с стандартом. В среднем за два года испытаний в СП-1 и СП-2 более 91% гибридных комбинаций смогли показать урожайность свыше 90 ц/га. При изучении продуктивности зерна с одного растения, можно отметить, что 50 % исследуемых образцов способны формировать более 3 грамм зерна, при этом биологическая урожайность данных вариантов находилась на уровне 942–1084 г/м². Максимальная биологическая урожайность в среднем за два года в контрольном питомнике была получена у образца Сюита х Ядвися, которая составила 1084,2 г/м². При этом фактическая урожайность по данному варианту составила 104,6 ц/га.

В результате исследований образцы Капылянка х Ядвися, Былина х Легенда, Былина х Ядвися, Сюита х Ядвися были выделены как наиболее продуктивные и стабильные, способные давать высокие урожаи зерновой массы, данные образцы, находятся на стадии конкурсного испытания.

Ключевые слова: внутривидовая гибридизация, продуктивность, озимая пшеница, урожайность, сортообразец, реципрокные скрещивания.

In our experiments, we have examined hybrids obtained by crossing 7 varieties of winter wheat of domestic and foreign breeding in reciprocal crossings. The evaluation of obtained combinations according to the elements of yield structure was carried out simultaneously with the analysis of the studied indicators in the parental forms. The nursery of hybrids F_1 - F_3 of soft winter soft in 2010-2012 was represented by 12 hybrid combinations. On average, in three years of studying combinations of crosses in hybrid nurseries, one can single out the most productive variants that significantly exceed both the standard variety and the parent varieties. Among these combinations, the best were Siuita x Legenda, Kapylanka x Iadvisia, Bylina x Iadvisia, Bylina x Legenda and Siuita x Iadvisia, which surpassed the standard by up to 2.4 t / ha. In the study of seed production in breeding nurseries, one can note a combination of crossing of Siuita x Iadvisia, whose plants formed 3.38 grams of grains from one plant on average over two years. The greatest increase in crop yield was observed in the variant Siuita x Iadvisia and amounted to over 3.6 t / ha in comparison with the standard. On average, over two years of testing in SP-1 and SP-2, more than 91% of hybrid combinations were able to show yields in excess of 9.0 t / ha. When studying the productivity of grain from one plant, it can be noted that 50% of the studied samples can form more than 3 grams of grain, while the biological yield of these variants was at the level of 942-1084 g / m². The maximum biological yield on average for two years in the control nursery was obtained from a sample of Siuita x Iadvisia, which was 1084.2 g / m². At the same time, the actual yield for this variant was 10.46 t / ha.

As a result of the research, the samples of Kapylanka x Iadvisia, Bylina x Legenda, Bylina x Iadvisia, Siuita x Iadvisia were identified as the most productive and stable, capable of yielding high yields of grain weight; these samples are at the stage of competitive testing.

Key words: intraspecific hybridization, productivity, winter wheat, yield, variety sample, reciprocal crosses.

Введение

Главным направлением в селекции озимой пшеницы является повышение общего потенциала урожайности и качества зерна. Конечная цель и главный критерий селекционной работы – создание стабильно высокоурожайного сорта. Генетический потенциал новых сортов составляет в общей доле урожая до 75 %. Его вклад в увеличение производства зерна в значительной степени зависит также от уровня агротехники [8, 9].

Селекция на повышение урожайности является сложной задачей. Она связана с комплексностью этого признака, который включает в себя много элементов количественного и качественного характера, генетическое наследование которых полигенно. На продуктивности сказываются все процессы роста и развития растения, поэтому она в большей степени подвержена воздействию факторов окружающей среды. Сложно оценить генетическую ценность селекционных образцов,

так как наследуемость урожайных свойств и результативность отбора зависят от тесного взаимодействия генотипа со средой [1, 3].

Одним из важнейших вопросов в селекции на урожайность является вопрос подбора родительских пар. Основным путем предварительной оценки сортового разнообразия является сравнительное изучение биологической урожайности и элементов ее структуры у сортов и сортообразцов. Важнейшими элементами, из которых складывается будущий урожай, являются продуктивность колоса и число продуктивных стеблей. В свою очередь продуктивность колоса складывается из таких признаков, как озерненность и масса 1000 зерен [2, 6, 4, 10].

Большинством авторов отмечено, что в зависимости от вида и группы спелости сорта озимой пшеницы могут характеризоваться различной степенью выраженности отдельных элементов структуры урожайности. При подборе родительских пар для скрещивания учитываются требования к новому сорту и осуществляется анализ родительских форм, их происхождение, ступень генетической дивергентности и фенотипических различий по элементам структуры урожайности, по устойчивости к неблагоприятным условиям роста и развития. Также необходимо учитывать наиболее стабильные признаки, такие как озерненность колоса, масса 1000 зерен и продуктивная кустистость. Однако следует учитывать взаимосвязи между количественными и качественными признаками. Например, известно, что связь между массой 1000 зерен и количеством белка является компенсационной, поэтому при селекции на урожайность и качество продукции необходимо вести контроль за обоими признаками. Практика свидетельствует, что для создания новых сортов лучше использовать исходный материал с максимальным числом ценных признаков. В связи с этим селекционеру необходимо знать характер и степень связи технологических показателей с урожайностью и элементами ее структуры [5, 7].

Целью наших исследований являлось создание нового исходного материала для селекции озимой пшеницы на продуктивность зерна.

Основная часть

В наших опытах изучались гибриды, полученные путем скрещивания 7 сортов озимой пшеницы отечественной селекции в реципрокных скрещиваниях. Полевые исследования производились на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Почва опытных участков дерново-подзолистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемой мореной. Глубина пахотного слоя 20–22 см. Содержание гумуса в почве 1,52–1,81 %. Подвижных форм фосфора 180–190 мг/кг почвы, калия 152–176 мг/кг почвы. Степень насыщенности основаниями – 73,9–85,2. Реакция почвенной среды слабокислая ($pH_{KCl} = 5,6–6,1$). Предшественником являлись люпин желтый и узколиственный.

Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно отличались по температуре воздуха и количеству атмосферных осадков, как между собой, так и от средних многолетних данных, что способствовало объективной оценке изучаемого селекционного материала.

Оценку полученных образцов по элементам структуры урожайности проводили одновременно с анализом изучаемых показателей у родительских форм.

Питомник гибридов F_1 - F_3 озимой мягкой пшеницы в 2010–2012 гг. был представлен 12 гибридными комбинациями (табл. 1).

Таблица 1. Питомник гибридов F_1 - F_3 озимой мягкой пшеницы, 2010–2012 гг.

Сорт, гибрид	Количество растений, шт./м ²	Масса зерен, г.		Биологическая урожайность, г/м ²				
		с колоса	с растения	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее	+/- стандарт
Капылянка, st	274	1,44	2,88	824	814	768	791	
Сюита	276	1,60	2,83	729	854	759	781	-10
Навина	273	1,55	3,19	942	836	838	872	81
Ядвися	240	1,86	3,73	935	901	845	894	103
Легенда	264	1,68	3,24	906	831	827	855	64
Богатка	252	1,42	2,55	665	648	616	643	-148
Былина	249	1,96	3,45	795	889	894	859	68
Богатка х Былина	322	1,80	2,90	940	935	924	933	142
Богатка х Капылянка	312	1,74	2,80	887	880	856	874	83
Богатка х Сюита	318	1,86	2,84	935	910	867	904	113
Былина х Ядвися	306	1,90	3,40	1050	1048	1023	1040	249
Былина х Легенда	331	1,90	3,15	1040	1023	1066	1043	252
Капылянка х Ядвися	314	2,00	3,30	1086	1047	976	1036	245
Легенда х Сюита	318	1,70	2,81	920	879	884	894	103
Легенда х Былина	331	1,75	2,70	896	882	904	894	103

Навина х Сюита	321	1,80	3,00	1004	953	930	962	171
Сюита х Легенда	322	1,80	3,15	1036	1018	986	1013	222
Сюита х Ядвися	307	2,00	3,40	1089	1061	982	1044	253
Ядвися х Богатка	322	1,90	3,10	1027	988	980	998	207
НСР ₀₅				8,75	8,21	7,93		

Количество растений сохранившихся к уборке на единице площади является важным показателем, влияющим на величину будущего урожая. Среди изучаемых комбинаций данный показатель варьировал в пределах от 306 до 331 растения на метре квадратном. Максимальная выживаемость к уборке наблюдалась у вариантов Былина х Легенда и Легенда х Былина и находилась на уровне 73,5 %. Среди изучаемых материнских сортов наибольшее количество растений перед уборкой наблюдалось у Сюиты, Капылянки и Навины, 276, 274 и 273 шт./м² соответственно.

Основным показателем индивидуальной продуктивности озимой пшеницы является масса зерна с одного растения. Среди изучаемых нами вариантов можно выделить сорт Ядвися, способный формировать на одном растении до 3,73 грамм зерна. Более 66 % изучаемых гибридных комбинаций достоверно превышали стандарт по данному признаку. Наиболее продуктивными оказались растения в комбинациях скрещиваний Былина х Ядвися и Сюита х Ядвися, превысившие показатель стандарта на 0,5 грамма. Показатель биологической урожайности является конечным критерием оценки при создании высокопродуктивных сортообразцов озимой пшеницы. В среднем за три года изучения комбинаций скрещиваний в питомниках гибридов, можно выделить наиболее продуктивные комбинации, достоверно превышающие как сорт взятый в качестве стандарта, так и родительские сорта. Среди этих комбинаций лучшими оказались Сюита х Легенда, Капылянка х Ядвися, Былина х Ядвися, Былина х Легенда и Сюита х Ядвися, которые дали прибавку к стандарту до 207–252 г/м², что составляет 20–25 ц/га.

Таблица 2. Характеристика комбинаций гибридов F₄ и F₅ озимой пшеницы в СП-1 и СП-2, 2013–2014 гг.

Сорт, гибрид	Количество растений, шт./м ²	Масса семян, г.		Биологическая урожайность, г/м ²			
		с колоса	с растения	2013 г.	2014 г.	среднее	+/- стандарт
Капылянка, st	278	1,51	2,57	800	624	712	
Сюита	290	1,60	2,87	864	783	824	112
Навина	295	1,54	2,69	847	737	792	80
Ядвися	301	1,65	2,89	866	861	864	152
Легенда	297	1,48	2,67	764	811	788	76
Богатка	290	1,46	2,63	726	785	756	44
Былина	290	1,54	2,55	704	759	732	20
Богатка х Былина	314	1,73	2,89	881	928	905	193
Богатка х Капылянка	315	1,72	2,75	853	878	866	154
Богатка х Сюита	305	1,86	3,09	960	921	941	229
Былина х Ядвися	315	1,91	3,08	965	974	970	258
Былина х Легенда	326	1,84	3,00	993	954	974	262
Капылянка х Ядвися	318	1,83	3,02	972	947	960	248
Легенда х Сюита	311	1,83	2,95	904	928	916	204
Легенда х Былина	314	1,78	2,96	867	991	929	217
Навина х Сюита	307	1,74	3,06	927	946	937	225
Сюита х Легенда	321	1,76	2,89	913	938	926	214
Сюита х Ядвися	318	1,93	3,38	1070	1082	1076	364
Ядвися х Богатка	318	1,88	3,06	962	979	971	259
НСР ₀₅				7,42	8,24		

Результаты по изучению семенной продуктивности и биологической урожайности у материнских сортов и гибридных комбинаций в СП-1 и СП-2 представлены в табл. 2. Как и в гибридных питомниках, все комбинации скрещиваний превышали стандарт и большинство материнских сортов по количеству растений к уборке на единице площади. Наибольшая выживаемость наблюдалась у варианта Былина х Легенда, которая составила 72,4 % против 61,7 % у сорта Капылянка, взятого в качестве стандарта. В среднем за 2013–2014 гг. изучаемые сорта и гибриды формировали на метре квадратном от 278 до 326 растений.

При изучении семенной продуктивности в селекционных питомниках можно отметить комбинацию скрещивания Сюита х Ядвися, растения которой в среднем за два года формировали 3,38 грамм зерен с одного растения. Более 58 % изучаемых гибридов показали высокие результаты по массе зерна с растения. Этот показатель у них достигал до 3 и более граммов.

Наибольшая прибавка по урожайности наблюдалась у варианта Сюита х Ядвися и составила свыше 36 ц/га по сравнению с стандартом. В среднем за два года испытаний в СП-1 и СП-2 более 91 % гибридных комбинаций смогли показать урожайность свыше 90 ц/га (974,3–1084,2 г/м²).

В табл. 3 представлены результаты изучения образцов озимой пшеницы в контрольном питомнике. В 2015–2016 гг. контрольный питомник включал 12 номеров. В наших исследованиях показатель количества растений сохранившихся к уборке варьировал в пределах от 260 до 325 растений на метре квадратном. Лучшими по данному признаку оказались варианты Былина х Легенда и Сюита х Ядвися, превысившие стандарт на 56 и 59 растений соответственно.

Таблица 3. Урожайность зерна образцов озимой пшеницы в контрольном питомнике, 2015–2016 гг.

Сорт, образец	Урожайность по годам, ц/га				Кол-во растений на м ²	Продуктивная кустистость	Масса семян, г./раст	Биологическая урожайность, г/м ²
	2015	2016	среднее	+/- к ст				
Капылянкаст	76,5	61,3	67,2		266	1,92	2,7	731,5
Богатка х Былина	92,1	90,4	88,1	21,0	309	1,67	3,0	929,7
Богатка х Капылянка	86,3	87,0	85,1	17,9	311	1,60	2,8	882,7
Богатка х Сюита	91,6	90,3	90,8	23,7	307	1,67	3,1	945,6
Былина х Ядвися	96,4	93,4	94,2	27,0	311	1,62	3,1	974,3
Былина х Легенда	94,5	90,2	93,0	25,8	322	1,61	3,0	965,8
Капылянка х Ядвися	93,5	91,5	92,6	25,4	317	1,69	3,1	966,3
Легенда х Сюита	90,2	93,7	90,1	28,8	312	1,61	3,0	935,0
Легенда х Былина	91,2	88,2	89,5	22,3	310	1,69	3,0	929,8
Навина х Сюита	92,0	91,8	91,0	23,8	306	1,77	3,1	942,1
Сюита х Легенда	92,6	96,3	91,5	24,4	320	1,63	3,0	949,5
Сюита х Ядвися	102,2	104,7	104,6	37,5	325	1,78	3,3	1084,2
Ядвися х Богатка	92,1	87,2	91,6	24,4	311	1,63	3,1	952,0
Среднее	91,6	89,7	89,9		314	1,70	3,0	936,4
НСР ₀₅	3,45	2,84						

Известно, что урожайность пшеницы складывается из двух показателей: таких как густота продуктивного стеблестоя и масса зерна с колоса. Эти два элемента структуры урожайности взаимно исключают друг друга, то есть повышение одного показателя сопровождается снижением другого. Наиболее плотный продуктивный стеблестой сформировался у номеров Навина х Сюита и Сюита х Ядвися, на уровне 540–580 стеблей с метра квадратного. Худшими по данному показателю, не превышающими стандарт, оказались варианты Богатка х Капылянка, Легенда х Сюита, Былина х Ядвися и Ядвися х Богатка сформировавшие на 1 м² менее 510 продуктивных стеблей.

При изучении продуктивности зерна с одного растения, можно отметить, что 50 % исследуемых образцов способны формировать более 3 грамм зерна, при этом биологическая урожайность данных вариантов находилась на уровне 942–1084 г/м². Максимальная биологическая урожайность в среднем за два года в контрольном питомнике была получена у образца Сюита х Ядвися, которая составила 1084,2 г/м². При этом фактическая урожайность по данному варианту составила 104,6 ц/га.

Закключение

В результате изучения 12 образцов в контрольном питомнике и конкурсном испытании нами были выделены наиболее перспективные сортообразцы, способные формировать посеvy с урожайностью 90 ц/га, характеризующиеся стабильностью показателей элементов структуры урожайности по годам исследований. В результате исследований образцы Капылянка х Ядвися, Былина х Легенда, Былина х Ядвися, Сюита х Ядвися были выделены как наиболее продуктивные и стабильные, способные обеспечивать высокую урожайность зерна. Эти образцы проходят конкурсное испытание и предварительное размножение перед передачей в Государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова, Е. М. Качественный потенциал сортов пшеницы, его оценка и роль в технологических процессах переработки зерна / Е. М. Белоусова // Проблемы повышения качества зерна пшеницы и других зерновых культур.–М., 1998. – С. 49–55.
2. Беркутова, Н. С. Методы оценки и формирования качества зерна / Н. С. Беркутова – М., 1991. – 207 с.
3. Гриб, С. И. Технология селекционного процесса и резервы селекции / С. И. Гриб // Селекция и семеноводство. – 1983. – №7. – С. 15–17.
4. Дробыш, А. В. Использование внутривидовой гибридизации в селекции озимой мягкой пшеницы / А. В. Дробыш, Г. И. Тарануха // Вестник БГСХА. – 2017. – №2. – С. 30–34.
5. Есимбекова, М. А. Морфофизиологические показатели в селекции озимой пшеницы на продуктивность и адаптивность [Текст] / М. А. Есимбекова, М. Ш. Сулейменова, К. Б. Мукин // Научные приоритеты инновационного развития отрасли растениеводства: результаты и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2011. – С. 184–187.
6. Коледа, К. В. Селекционно-генетические аспекты создания интенсивных сортов мягкой озимой пшеницы [Текст] / К. В. Коледа, И. И. Коледа, Е. К. Живлюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов: в 2 т. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, учреждение образования «Гродненский государственный университет». – Гродно, 2008. – С. 87–95.

7. Коптик, И. К. Научно-методические подходы и результаты селекции озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в Республике Беларусь [Текст] / И. К. Коптик // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2010. – № 1. – С. 47–54.

8. Коптик, И. К. Качество новых сортов пшеницы – гарантия обеспечения Беларуси продовольственным зерном / И. К. Коптик // Наше сельское хозяйство. – 2011. – №8 –С. 17–20.

9. Пшеница: учебное пособие / Г. И. Тарануха [и др.]. – Минск, 2007. – 72 с.

10. Тарануха, Г. И. Частная селекция и сортоведение зерновых культур: учебное пособие / Г. И. Тарануха. – Горки, 1987. – 60 с.