

3. Туманьян Н.Г., Алешин Н.Е., Эль-Салдик, А. О подборе сортов риса для парбойлинга для стран Ближнего Востока // Решение проблемы увеличения и стабилизации производства высококачественного зерна в России: тезисы докладов совместного заседания Проблемного Совета по качеству зерна и секции озимой пшеницы Отделения растениеводства РАСХН. (Краснодар, 8-10 июня 1998 г.). – М.: РАСХН, 1998. – С. 70.

Reference

1. Antoshin, A., Marfi, A. Rossiiskii ris: potentsial rosta (Russian Rice: Growth Potential), *Zashchita rastenii*, iyul' 2016, No 7(248), P.3.

2. Tuman'yan, N.G. O podbore sortov risa dlya parboilinga dlya stran Blizhnego Vostoka (About the Selection of Rice Varieties for Parboiling for Countries in the Middle East), N.G. Tuman'yan, N. E. Aleshin, Akhmat El' – Saldik, Tezisy dokladov sovmestnogo zasedaniya Problemnogo Soveta po kachestvu zerna i sektsii ozimoi pshenitsy Otdeleniya rastenievodstva RASKhN « Reshenie problemy uvelicheniya i stabilizatsii proizvodstva vysokokachestvennogo zerna v Rossii», Krasnodar, 8 – 10 iyunya 1998 g., M., RASKhN, P. 70.

3. Kharitonov, E. M. Povyshenie pitatel'noi tsennosti sel'skokhozyaistvennoi produktsii – sozdanie industrii zdorovogo pitaniya (Increasing of the Nutritional Value of Agricultural Products - Creating a Healthy Food Industry), Kharitonov E.M. [i dr.], Materialy KhII mezhdunarodnoi konferentsii « Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya selektsii, semenovodstva i razmnozheniya rastenii v svyazi s importozameshcheniem v APK RF», Yalta, 5 – 10 sentyabrya 2016 – Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, No 2(59), 2016, PP. 385 – 389.

УДК 633.11
ГРНТИ 68.35.29

Лепехов С.Б., канд. с.-х.н., ст. науч. сотр. лаборатории селекции мягкой пшеницы, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, пос. Научный Городок, городской округ Барнаул, Алтайский край, Россия
E-mail: sergei.lepehov@yandex.ru

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТБОРА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПО МАССЕ ЗЕРНА ГЛАВНОГО КОЛОСА

Масса зерна главного колоса является ведущим признаком при отборе из гибридных популяций яровой мягкой пшеницы. Однако данный признак подвержен сильному влиянию условий окружающей среды. Цель исследования заключалась в оценке потомств яровой мягкой пшеницы, отобранных из гибридных популяций от растений с максимальным и минимальным значением массы зерна главного колоса. Эксперимент проведён на опытном поле Алтайского НИИСХ (Алтайский край, Барнаул). Отбор растений осуществлён из 3 гибридных популяций. Площадь делянки 10 м кв. (7 рядков с шириной междурядий 0,15 м, норма высева 500 зёрен на 1 м кв.). Потомства высевали по 25 зёрен на рядках длиной 0,8 м с шириной междурядий 0,2 м. Группа родоначальных лучших колосьев значительно превосходила группу худших колосьев по массе 1000 зёрен, озёрнённости и массе зерна главного колоса во всех комбинациях скрещивания. Потомства различных групп отбора в пределах комбинации скрещивания не имели достоверных различий по озёрнённости колоса, массе 1000 зёрен и массе зерна главного колоса. Наибольшее количество линий с наилучшей выраженностью отдельных признаков продуктивности колоса обнаружено в группе отбора худших колосьев, но все они не имели селекционной ценности и были забракованы. В рассматриваемых нами гибридных популяциях улучшающий отбор по массе зерна главного колоса оказался неэффективным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЯРОВАЯ МЯГКАЯ ПШЕНИЦА, МАССА ЗЕРНА ГЛАВНОГО КОЛОСА, ОТБОР

UDC 633.11

Lepyokhov S.B., Cand.Agr.Sci., Senior Researcher,

Altai Scientific Research Institute of Agriculture,

Nauchny Gorodok Village, Barnaul city district, Altai Territory, Russia

E-mail: sergei.lepehov@yandex.ru

ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF SELECTION OF SPRING SOFT WHEAT FROM HYBRID SWARMS IN ACCORDANCE WITH GRAINS WEIGHT PER MAIN EAR

Grains weight per main ear is a main trait for selection from hybrid swarms of spring soft wheat. However this trait is exposed to strong influence of environmental conditions. The aim of study is to assess progeny of spring soft wheat selected from hybrid swarms of plants having maximal and minimal grains weight per main ear. The experiment was conducted on experimental ground of Altai Research Institute of Agriculture (Altai Territory, Barnaul). Selection of plants was carried out on the basis of 3 hybrid swarms. Plot size 10 square meters (7 rows, row-spacing 0,15, sowing norm 500 seeds per square meter). The progeny were sown in rows, 25 seeds/per row, row length 0,8 m, row-spacing 0,2 m. Group of the best initial ears significantly exceeds group of the worst initial ears in 1000 seeds weight, seeds number per main ear and grains weight per main ear. Progeny of different groups of selection within the combination of crossing had no reliable differences in the number of seeds per ear, 1000 grains weight per main ear. The greatest number of lines with the best manifestation of some traits of ear productivity has been found in the groups of selection of the worst ears, but all of them had no selection value and so they were rejected. As for hybrid swarms under investigation, the improvement selection carried out in accordance with grains weight per main ear proved to be ineffective.

KEYWORDS: SPRING SOFT WHEAT, GRAIN WEIGHT PER MAIN EAR, SELECTION

В селекции пшеницы одно из центральных мест отводится массе зерна главного колоса, так как данный признак тесно сопряжён с урожайностью [2], но его селекционное улучшение осложняется существенным взаимодействием генотип-среда, связанным с различной реакцией растений в разреженном и производственном посеве, высокой модификационной изменчивостью и низкой наследуемостью [8]. Тем не менее, урожайность сортов в процессе селекции росла в основном благодаря увеличению продуктивности колоса [1, 6]. Традиционная селекция мягкой пшеницы основывается на отборе по фенотипу. Ведущим признаком при этом является масса зерна главного колоса, на основе которого потомство элитного растения высевается в селекционном питомнике первого года (СП-1). Цель нашего исследования заключалась в выявлении эффективности индивидуального отбора из гибридных популяций яровой мягкой пшеницы по массе зерна главного колоса.

Методика исследований. Материалом исследования являлись три гибридные популяции мягкой пшеницы F₂ (Голубковская × Лютесценс 899, Лютесценс 36/с × Алтайская жница, Тулеевская × Тулайковская золотистая). Посев проводился в 2015 году на делянках площадью 10 м² сеялкой ССФК-7 с нормой высева 500 зёрен/м². В фазу полной спелости проведён отбор 100 элитных колосьев. В лабораторных условиях после обмолота каждый образец взвешивали, подсчитывали количество зёрен и массу 1000 зёрен. В дальнейшем образцы делили на 3 группы по 10 линий в каждой: 1) без отбора (случайно взятые образцы), 2) лучшие, 3) худшие по массе зерна колоса. В 2016 году отобранные линии высевали в СП-1 ручной сеялкой в рядки длиной 80 см по 25 зёрен с шириной междурядий 20 см. В начале и конце опытного участка сеяли по 5 рядков стандартного сорта Алтайская 105. В фазу полной спелости растения с каждого рядка убирали вручную с последующим определением озернённости главного колоса, массы 1000 зёрен, массы зерна глав-

ного колоса и массы зерна одного рядка. Погодные условия в годы исследований характеризовались непродолжительной июньской засухой и обильными осадками в период колошения и налива зерна. В 2016 году июльские ливни привели к полеганию и развитию бурой и стеблевой ржавчины.

Результаты исследований. Группа лучших колосьев, отобранных в 2015 году, значительно превосходила группу худших колосьев по всем рассматриваемым признакам

(табл. 1). Достоверные различия по массе зерна главного колоса отмечены между всеми группами в изучаемых комбинациях скрещивания. Самыми низкими коэффициентами вариации массы зерна главного колоса характеризовалась группа лучших колосьев (9,3-11,9%). Группа без отбора и группа худших колосьев обладала близкими коэффициентами вариации массы зерна колоса (11,9-21%).

Таблица 1

Признаки продуктивности колосьев яровой мягкой пшеницы, отобранных из трёх гибридных популяций в 2015 г.

Признак	Группа отбора	Комбинация скрещивания		
		Голубковская × Лютеценс 899	Лютеценс 36/с × Алтайская жница	Тулеевская × Тулайковская золотистая
Озернённость колоса, шт. НСР ₀₅ = 4,6	лучшая	37,6	39,1	39,0
	без отбора	33,9	36,1	38,6
	худшая	31,0	32,4	30,6
Масса 1000 зёрен, г НСР ₀₅ = 3,4	лучшая	43,8	40,6	37,5
	без отбора	36,5	34,1	32,2
	худшая	32,7	29,6	30,0
Масса зерна колоса, г НСР ₀₅ = 0,15	лучшая	1,64	1,58	1,45
	без отбора	1,24	1,22	1,24
	худшая	0,99	0,95	0,91

В СП-1 2016 года группы отбора в пределах комбинации скрещивания не имели достоверных различий по озернённости колоса, массе 1000 зёрен и массе зерна главного колоса. Единственное значимое пре-

восходство группы лучших колосьев над линиями из группы худших колосьев обнаружено в комбинации Лютеценс 36/с × Алтайская жница по зерновой продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Признаки продуктивности линий яровой мягкой пшеницы трёх комбинаций скрещивания (СП-1, 2016 г.)

Признак	Группа отбора	Комбинация скрещивания		
		Голубковская × Лютеценс 899	Лютеценс 36/с × Алтайская жница	Тулеевская × Тулайковская золотистая
Озернённость колоса, шт. НСР ₀₅ (F _φ <F _τ)	лучшая	27,4	24,6	27,2
	без отбора	25,4	26,9	26,0
	худшая	26,7	27,4	28,3
Масса 1000 зёрен, г НСР ₀₅ = 2,6	лучшая	27,2	25,0	22,3
	без отбора	27,3	24,2	23,4
	худшая	27,3	24,3	24,7
Масса зерна колоса, г НСР ₀₅ (F _φ <F _τ)	лучшая	0,77	0,64	0,62
	без отбора	0,71	0,68	0,64
	худшая	0,75	0,68	0,72
Продуктивность линий, г/рядок НСР ₀₅ = 5,8	лучшая	27,2	25,3	16,3
	без отбора	26,1	21,3	20,3
	худшая	21,6	19,4	20,5

Следует заметить, что имеют значение не только среднегрупповые и среднепопуляционные величины, но и число выделившихся линий в пределах комбинации скрещивания. По совокупности рассматриваемых признаков наибольшее количество ли-

ний, превзошедших Алтайскую 105, отмечено в группе отбора худших колосьев. По массе зерна главного колоса группа отбора лучших колосьев находилась на последнем месте, уступив варианту, где отбор по этому признаку не проводился.

Таблица 3

Количество линий в различных группах отбора, достоверно превзошедших стандартный сорт Алтайская 105 по признакам продуктивности колоса (СП-1, 2016 г)

Признак	Группа отбора	Комбинация скрещивания			Сумма
		Голубковская × Лютесценс 899	Лютесценс 36/с × Алтайская жница	Гулеевская × Тулайковская золотистая	
Озернёность колоса	лучшая	3	2	4	9
	без отбора	2	6	2	10
	худшая	4	4	4	12
Масса 1000 зёрен	лучшая	2	0	0	2
	без отбора	3	0	1	4
	худшая	1	0	0	1
Масса зерна колоса	лучшая	2	1	0	3
	без отбора	3	2	0	5
	худшая	3	1	2	6

В практической селекции, при работе с семенным материалом из СП-1, невозможно качественно оценить все линии по признакам продуктивности колоса, поэтому линии изучаются по комплексу признаков, а конечная их ценность может быть определена по количеству номеров, отобранных на посев в селекционный питомник второго года (СП-2). В данном эксперименте на посев в СП-2 оставлено 3 линии из группы отбора лучших колосьев и 3 линии из группы без отбора.

Результаты и обсуждение. Полученный результат не является необычным, если принять во внимание то, что наиболее ценные трансгрессивные формы встречаются исключительно редко [9]. В эксперименте Н.Г. Ведрова и А.Н. Халипского [1] установлено, что сорта 1980-х годов районирования превосходят сорта 1940-х годов по массе зерна растения на 0,10 г на интенсивном и на 0,18 г на жёстком фоне, поэтому трудно ожидать существенного улучшения данного признака за один цикл отбора на ограниченном количестве гибридных популяций. В исследованиях Л.В. Волковой [2], несмотря на высокий уровень селекционного дифференциала (в среднем по популяциям 0,38 г)

и высокую интенсивность отбора (10%), генотипический сдвиг массы зерна с колоса у яровой пшеницы в потомстве был очень низкий (в среднем 0,02 г), а отбор по массе зерна колоса оказался результативным в 7 из 18 гибридных популяций F₂ [3].

Известно, что условия в годы отбора и испытания потомств, а также особенности участка оказывают сильное влияние на эффективность отбора урожайных генотипов [5]. Если они типичны для почвенно-климатической зоны, то это способствует более объективному выявлению ценных по продуктивности гибридных форм [7]. В наших исследованиях в год испытания потомств отобранных колосьев наблюдалось полегание, а также значительное развитие бурой и стеблевой ржавчины, что существенным образом отразилось на признаках продуктивности колоса (масса 1000 зёрен не превышала 27,3 г). Не исключено, что часть линий могла изменить ранги в 2016 году, так как в контрастных метеорологических условиях произрастания доля элитных растений со стабильной урожайностью очень невелика [10]. Кроме того, точность опыта в селекционном питомнике чрезвычайно низка и искажающие влияния, связанные с разной ре-

акцией генотипов на краевой эффект и нетипично большую площадь питания, а также с взаимодействием испытываемых номеров, выражены чрезвычайно сильно [4]. Однако мы полагаем, что средние величины 10 потомств точнее характеризуют группу, чем несколько растений в одном потомстве.

Хотя в группе отбора худших колосьев имелось больше всего потомков с наилучшей выраженностью некоторых признаков продуктивности колоса, такие линии оказались забракованы селекционером по причине их изреженности в поле и низкой урожайности в СП-1. Таким образом, браковка низкопродуктивных колосьев, отобранных в гибридных популяциях, избавляет селекционера от неперспективного материала. В рассматриваемых нами гибридных популяциях улучшающий отбор по массе зерна главного колоса оказался неэффективным, а фактический выход линий для СП-2 не превысил вариант, где отбор колосьев для посева в СП-1 не осуществлялся. Однако по причине взаимосвязи массы зерна главного колоса с урожайностью наибольшая зерновая продуктивность в 2 из 3 случаев отмечена в линиях из группы отбора лучших колосьев.

Список литературы

1. Ведров, Н.Г. Изменение элементов структуры урожая и хозяйственно-биологических показателей в результате сортосмены яровой пшеницы в Красноярском крае / Н.Г. Ведров, А.Н. Халипский // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 89.
2. Волкова, Л.В. Взаимосвязь между признаками продуктивности и качества зерна яровой пшеницы и их информативность. / Л.В. Волкова, В.М. Бебякин, И.В. Лыскова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – № 10. – С. 6-9.
3. Волкова, Л.В. Наследование массы зерна с колоса у внутривидовых гибридов яровой мягкой пшеницы // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3 (32). – С. 13-17.
4. Коновалов, Ю.Б. Некоторые итоги изучения методических вопросов селекции полевых культур / Ю.Б. Коновалов // Известия ТСХА. – 1977. – № 6. – С. 50-57.
5. Коновалов, Ю.Б. Прогноз эффективности отбора из посевов различной густоты у сортов яровой мягкой пшеницы. / Ю.Б. Коновалов, С.С. Аль-Собахи // Известия ТСХА. – 1983. – № 5. – С. 43-50.
6. Коновалов, Ю.Б. Потенциальные и реальные показатели продуктивности колоса у яровой пшеницы различных лет селекции. / Ю.Б. Коновалов, В.В. Татарина // Известия ТСХА. – 1989. – № 2. – С. 42-49.
7. Кузьменко, А.И. Формирование количества и качества клейковины у гибридного потомства пшеницы. / А.И. Кузьменко, Л.Г. Ильина // Селекция и семеноводство. – 1979. – № 6. – С. 18-20.
8. Пискарёв, В.В. Наследование массы зерна колоса в различных эколого-климатических условиях. / В.В. Пискарёв [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 1. – С. 26-27.
9. Симаков, Г.А. О селекционной ценности / Г.А. Симаков // Селекция и семеноводство. – 1990. – №3. – С. 8-11.
10. Фомин, В.С. Влияние метеорологических условий на результативность отбора у самоопылятелей. / В.С. Фомин, Н.А. Кузьмин // Селекция и семеноводство. – 1978. – № 3. – С. 14-16.

Видимо, ключевой вопрос должен заключаться не в том, насколько эффективен отбор по массе зерна главного колоса, так как показано, что у новых сортов осуществлён положительный сдвиг по данному признаку, а в том, как создать или обнаружить гибридную популяцию, в которой такое улучшение возможно.

Заключение. Браковка зерна элитных колосьев в питомнике отбора приводит к неоднозначным результатам. Группы отбора в пределах комбинации скрещивания не имели достоверных различий по озернённости колоса, массе 1000 зёрен и массе зерна главного колоса. Наибольшее количество линий с наилучшей выраженностью отдельных признаков продуктивности колоса обнаружено в группе отбора худших колосьев, но все они не имели селекционной ценности и были забракованы в СП-1, поэтому браковка зерна худших колосьев в питомнике отбора позволяет избавиться от неперспективного материала. В рассматриваемых нами гибридных популяциях улучшающий отбор по массе зерна главного колоса оказался неэффективным.

Reference

1. Vedrov, N.G., Khalipskii, A.N. *Izmenenie elementov struktury urozhaya i khozyaistvenno-biologicheskikh pokazatelei v rezul'tate sortosmeny yarovoi pshenitsy v Krasnoyarskom krae* (The Changes of Structure Elements of Yield and Economic and Biological Indicators as the Result of the Change of Spring Wheat Variety in the Krasnoyarsk Territory), *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2012, No 4, P. 89.
2. Volkova, L.V., Bebyakin, V.M., Lyskova, I.V. *Vzaimosvyaz' mezhdru priznakami produktivnosti i kachestva zerna yarovoi pshenitsy i ikh informativnost'* (The Relationship between Performance Traits and Grain Quality of Spring Wheat and their Information Content), *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2007, No 10, PP. 6-9.
3. Volkova, L.V. *Nasledovanie massy zerna s kolosa u vnutrividovykh gibridov yarovoi myagkoi pshe-nitsy* (Inheritance of Grain Weight from the Ear in Intraspecific Hybrids of Spring Soft Wheat), *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, No 3 (32), PP. 13-17.
4. Konovalov, Yu.B. *Nekotorye itogi izucheniya metodicheskikh voprosov selektsii polevykh kul'tur* (Some Results of the Study of Methodological Issues of Selection of Field Crops), Yu.B. Konovalov, *Izvestiya TSKhA*, 1977, No 6, PP. 50-57.
5. Konovalov, Yu.B. *Prognoz effektivnosti otbora iz posevov razlichnoi gustoty u sortov yarovoi myagkoi pshenitsy* (Forecast of the Efficiency of Selection from Crops of Different Density in Varieties of Spring Soft Wheat), Yu.B. Konovalov, S.S. Al'-Sobakhi, *Izvestiya TSKhA*, 1983, No 5, PP. 43-50.
6. Konovalov, Yu.B. *Potentsial'nye i real'nye pokazateli produktivnosti kolosa u yarovoi pshenitsy razlichnykh let selektsii* (Potential and Real Indicators of the Productivity of the Ear in Spring Wheat of Different Years of Breeding), Yu.B. Konovalov, V.V. Tatarina, *Izvestiya TSKhA*, 1989, No 2, PP. 42-49.
7. Kuz'menko, A.I. *Formirovanie kolichestva i kachestva kleikoviny u gibridnogo potomstva pshenitsy* (Formation of Quantity and Quality of Gluten in Hybrid Progeny of Wheat), A.I. Kuz'menko, L.G. P'ina, *Selektsiya i semenovodstvo*, 1979, No 6, PP. 18-20.
8. Piskarev, V.V. *Nasledovanie massy zerna kolosa v razlichnykh ekologo-klimaticheskikh usloviyakh* (Inheritance of Grain Mass in the Ear in Various Environmental and Climatic Conditions), V.V. Piskarev [i dr.], *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2008, No 1, PP. 26-27.
9. Simakov, G.A. *O selektsionnoi tsennosti* (About Breeding Value), *Selektsiya i semenovodstvo*, 1990, No 3, PP. 8-11.
10. Fomin, V.S., Kuz'min, N.A. *Vliyanie meteorologicheskikh uslovii na rezul'tativnost' otbora u samoopylitelei* (The Influence of Meteorological Conditions on the Sampling Efficiency of Self-Pollinators), *Selektsiya i semenovodstvo*, 1978, No 3, PP. 14-16.

УДК 633.34:631.5(571.6)

ГРНТИ 68.35.31

Макаров В.Н., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.; Кельчин В.И., ст. науч. сотр.,

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства,

с.Восточное, Хабаровский район, Хабаровский край, Россия

E-mail: dvniish_delo@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ НОВЫХ СОРТОВ СОИ В ПРИАМУРЬЕ

В результате многолетней селекционной работы в ФГБНУ «ДВ НИИСХ» были выведены и районированы высокоурожайные сорта сои, потенциальная продуктивность которых составляет 3,0 - 3,5 т/га и выше. Одним из важных резервов получения стабильных урожаев семян новых сортов сои с высокими посевными качествами в условиях Приамурья является применение научно обоснованной технологии их возделывания с учетом биологических особенностей сорта и агроклиматических ресурсов. Цель настоящей работы – разработать комплекс агроприемов возделывания новых сортов сои, обеспечивающих максимальный выход семян с хорошими качественными показателями. Исследования проводили в 2011 - 2014 гг. на экспериментальном участке отдела селекции сои ДВ НИИСХ. В статье представлены экспериментальные данные по изучению влияния норм высева, доз удобрений и приема пинцировки растений на формирование урожайности и