

ГЕНЕТИКА

УДК [633.111+16«324»]:58.032.2+631.53.027.32

А. Ф. СТЕЛЬМАХ, д. б. н., акад., главн. научн. сотр.,
В. И. ФАЙТ, д. б. н., зам. дир., зав. отд.
СГІ–НЦСС, Одесса
E-mail: faygen@ukr.net

ВОЗМОЖНОСТЬ УЛУЧШЕНИЯ АДАПТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПУТЕМ УСИЛЕНИЯ ФОТОПЕРИОДИЗМА И ПОТРЕБНОСТИ В ЯРОВИЗАЦИИ

Набор современных образцов озимой мягкой пшеницы СГІ–НЦСС представлен в основном генотипами со слабой фотореакцией и укороченной потребностью в яровизации. Однако в последние годы намечается тенденция увеличения их частоты с более сильными характеристиками. Данная тенденция подтверждается достоверными отличиями и в коллекции современных зарубежных сортов, свидетельствуя о явной селекционной (адаптивной) ценности подобных характеристик даже на современном уровне продуктивности.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, фоточувствительность, потребность в яровизации, частоты генотипов.

Введение. Основной переднеазиатский центр происхождения большинства видов пшениц (Малая Азия, Иран, частично Закавказье и горная Туркмения) характеризуется низким увлажнением, продолжительным засушливым периодом, высокой температурой с очень редкими заморозками. Именно поэтому в данной зоне в ходе естественной эволюции выживали и оставляли потомство (а это и является основной функцией существования вида) яровые относительно скороспелые генотипы, приспособленные к прорастанию в короткий, достаточный по увлажнению сезон для последующего созревания семян очередного поколения. И основными показателями адаптивности для них были: наличие периода покоя, скороспелость, жаро- и засухоустойчивость (естественно — и устойчивость к заболеваниям). Близость к экватору обеспечивала преимущество слабой фотопериодической чувствительности вследствие короткого светового дня в период вегетации.

Естественное расширение ареала этих видов (в более северные зоны умеренных широт) оказалось возможным лишь вследствие накопления мутаций, существенно изменяющих темпы начального развития после прорастания и способствующих адаптации к изме-

ненным условиям новых зон (иное по количеству и распределению в сезоне влагообеспечение, иной температурный режим и, прежде всего, наличие зимнего сезона). И таковыми оказались именно мутации, приводящие к возникновению потребности в яровизации для торможения начального развития перед наступлением холодов (в меристематическом состоянии клетки точки роста более выносливы к отрицательным температурам, чем зачатки дифференцированных органов), а также способствующие ускорению последующего развития в условиях удлиняющегося фотопериода мутации фоточувствительности. Накопление подобных мутаций привело к естественному появлению озимых пшениц и их успешному продвижению в умеренные широты. И именно поэтому указанные свойства наследуются рецессивно.

Материал и обсуждения. Последующая интенсивная искусственная селекция мягкой пшеницы привела к созданию таких отечественных шедевров, как Одесская 16, Мироновская 808 и др., характеризующихся высокими параметрами указанных свойств и обеспечивающих широкую адаптивность. С появлением Безостой 1, а затем и вследствие широкого привлечения в селекционные программы яровых мексиканских полукарликов все большее преимущество селекционеры отдают слабо фоточувствительным образцам, и сегодня более 90 % номеров конкурсного сортоиспытания института являются такими.

Безусловно, селекционеры имеют определенные основания для этого, ссылаясь на ряд хозяйственных преимуществ таких генотипов (более раннее весеннее отрастание, рост потенциала продуктивности и проч.). Но!.. Более слабая фоточувствительность вследствие биохимических связей и взаимодействий автоматически приводит к одновременному сокращению и потребности в яровизации (хотя генетически они наследуются и независимо), ускорению начального осеннего развития, снижению адаптивности при перезимовке, необходимости сдвига сева на более поздние сроки [1].

На протяжении более 15 лет в отделе общей и молекулярной генетики осуществляется оценка параметров продолжительности потребности в яровизации и реакции на фотопериод новых сортов и образцов конкурсного сортоиспытания пшеницы озимой мягкой, созданных в отделе селекции и семеноводства пшеницы [2] и лаборатории селекции высокоинтенсивных сортов [3]. Для этого учитываются даты колошения при выращивании растений на естественном (относительно удлиненном) и искусственно сокращенном до 10 часов дня, высаженных в конце апреля (после наступления периода отсутствия яровизационных температур) в сосуды с почвой индивидуальных растений каждого образца после искусственной яровизации в климатической камере КНТ-1 (температура $+2\pm 1$ °С, освещение

лампами ДРЛФ-1000 12 часов в сутки) 5-дневных зеленых проростков в разных вариантах ее продолжительности (50, 40 и 30 суток). Оценку полученных показателей выполняли сравнением средних дат колошения образца в разных вариантах эксперимента.

Проанализируем результаты подобной оценки указанных параметров за последние две пятилетки с 2006 по 2015 годы. Для удобства анализа по каждому из показателей образцы условно распределим на 3 группы: по фоточувствительности — 5–15 суток — слабая, 15–25 суток — средняя и 25–35 суток — сильная; по продолжительности потребности в яровизации — до 45 суток — укороченная (слабая), около 50 суток — умеренная (средняя) и свыше 55 суток — длительная (сильная).

Сравнение распределения образцов последней 5-летки анализа показало, что по изученным параметрам материал, отселектированный в обоих подразделениях, практически не различается (табл. 1).

Таблица 1

Распределение ($\% \pm S_{\%}$) образцов лаборатории и отдела по группам оцениваемых показателей, 2011–2015 гг.

Подразделение	N образцов	Слабая	Средняя	Сильная
		фоточувствительность		
Отдел	107	86,0 \pm 3,15	6,6 \pm 2,26	7,4 \pm 2,28
Лаборатория	121	93,5 \pm 2,38	1,0 \pm 0,96	5,5 \pm 2,21
Всего	228	89,5 \pm 2,03	4,0 \pm 1,30	6,5 \pm 1,63
		потребность в яровизации		
Отдел	107	64,5 \pm 4,63	29,0 \pm 4,38	6,5 \pm 2,38
Лаборатория	121	57,0 \pm 4,75	37,2 \pm 3,38	5,8 \pm 2,12
Всего	228	60,5 \pm 3,25	33,3 \pm 3,12	6,2 \pm 1,55

Таблица 2

Распределение ($\% \pm S_{\%}$) образцов института по группам за разные 5-летние периоды анализа

Пятилетка	N образцов	Слабая	Средняя	Сильная
		фоточувствительность		
Предыдущая	183	94,0 \pm 1,76	6,0 \pm 1,76	0,0 \pm 0,48
Последняя	228	89,5 \pm 2,03	4,0 \pm 1,30	6,5 \pm 1,63
Всего	411	91,7 \pm 1,35	4,6 \pm 1,03	3,7 \pm 0,93
		потребность в яровизации		
Предыдущая	183	83,6 \pm 2,74	12,6 \pm 2,45	3,8 \pm 1,41
Последняя	228	60,5 \pm 3,25	33,3 \pm 3,12	6,2 \pm 1,55
Всего	411	70,8 \pm 2,30	24,1 \pm 2,15	5,1 \pm 1,09

Максимальное количество образцов характеризовалось слабой фоточувствительностью и лишь наименьшему их количеству была присуща сильная (длительная) потребность в яровизации. Всего за обе 5-летки исследований из 411 изученных образцов с подобны-

ми характеристиками оказалось их $91,7 \pm 1,35$ и $5,1 \pm 1,09$ % соответственно (табл. 2).

Правда, несколько отличающимися оказались результаты подобного распределения образцов при сравнении их по времени анализа (предыдущая 2006–2010 и последняя 2011–2015 гг. пятилетки). По сравнению с предыдущей пятилеткой образцы последних лет селекции выявили достоверное увеличение их доли в группе сильнофоточувствительной (на $+6,5 \pm 1,63$ % за счет снижения доли слабофоточувствительных) и достоверное снижение доли в группе со слабой (наименее продолжительной) потребностью в яровизации (на $-23,1 \pm 2,98$ % за счет увеличения доли среднеяровизационных).

С одной стороны, кажется, что длительное проведение нами подобных оценок стимулировало интерес селекционеров к данным адаптивным показателям. Однако попытаемся представить еще одно объяснение указанной тенденции. В последний год нам предоставили дополнительно для оценок 24 коллекционных образца современных сортов из Западной Европы и Северной Америки (без всякого специального выбора по обсуждаемым свойствам, только с учетом интереса селекционеров по хозяйственным признакам). Оказалось, что в данном наборе образцов современного уровня продуктивности и адаптивности частоты оцениваемых показателей существенно отличаются от таковых в институтском наборе (табл. 3).

Таблица 3

Отличие оцениваемых показателей коллекционного набора от таковых в институтском наборе ($\% \pm S_{\%}$)

Наборы	№ образца	Слабая	Средняя	Сильная
		фоточувствительность		
Коллекция	24	$45,8 \pm 10,16$	$29,2 \pm 9,28$	$25,0 \pm 8,83$
Институт	411	$91,7 \pm 1,35$	$4,6 \pm 1,03$	$3,7 \pm 0,93$
$d \pm S_d$		$-45,9 \pm 3,70$	$+24,6 \pm 3,01$	$+21,3 \pm 2,83$
		потребность в яровизации		
Коллекция	24	$50,0 \pm 10,23$	$29,2 \pm 9,28$	$20,8 \pm 8,28$
Институт	411	$70,8 \pm 2,30$	$24,1 \pm 2,15$	$5,1 \pm 1,09$
$d \pm S_d$		$-20,8 \pm 4,85$	$+5,1 \pm 4,47$	$+15,7 \pm 2,99$

По оцениваемым показателям частоты распределения образцы в коллекционном наборе принципиально отличались, прежде всего, от образцов со слабой фоточувствительностью оказалось даже меньше половины за счет существенного их увеличения с более сильным показателем по сравнению с образцами института. И частота образцов коллекции с сильной (длительной) потребностью в яровизации оказалась также существенно выше за счет снижения доли их с менее продолжительной (слабой) потребностью.

Выводы. Все вышесказанное свидетельствует о том, что даже на современном уровне показателей продуктивности зарубежных образцов озимой пшеницы более высокие характеристики фотопериодизма и яровизационной потребности играют явную селекционную роль, скорее всего за счет их влияния на адаптационные возможности. Естественно, мы отдаем отчет в том, что для глобального вывода объем выборки изученных образцов коллекции пока еще недостаточен, поэтому с текущего сезона их количество для оценки значительно увеличено, но выявленная тенденция все же статистически достоверна. И в каком направлении пойдет в дальнейшем селекция в институте (и в стране в целом), покажет лишь будущее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці / М. А. Литвиненко, С. П. Лифенко, В. В. Друзьяк [та ін.] // Вісник аграрної науки. — 2004. — № 4. — С. 27–31.
2. Стельмах А. Ф. Яровизаційна потреба та фоточутливість сучасних генотипів озимої м'якої пшениці // А. Ф. Стельмах, М. А. Литвиненко, В. І. Файт // Збірник наукових праць СГІ–НЦНС. — Одеса, 2004. — Вип. 5(45). — С. 118–127.
3. Стельмах А. Ф. Оцінка генетико-фізіологічних реакцій початкового розвитку сортів озимої м'якої пшениці / А. Ф. Стельмах, С. П. Лифенко, В. І. Файт, Н. В. Мокану // Вісник аграрної науки. — 2007. — № 11. — С. 39–43.

Поступила 13.06.2016

UDC [633.111+16«324»]:58.032.2+631.53.027.32

Stelmakh A. F., Fayt V. I. Plant Breeding and Genetics Institute — National Center of Seed and Cultivar Investigations

WINTER BREAD WHEAT ADAPTIVITY MAY BE IMPROVED BY INCREASING PHOTOSENSITIVITY AND VERNALIZATION REQUIREMENT

The institute set of modern winter bread wheat stocks is mainly presented by genotypes with a weak photoreaction and shortened vernalization requirement. However in the last years the tendency was shown for genotype frequencies increase with stronger characteristics. This tendency is also confirmed by reliable differences in collection of modern foreign cultivars testifying to the obvious breeding (adaptive) value of similar characteristics even at modern level of productivity.

УДК [633.111+16«324»]:58.032.2+631.53.027.32

Стельмах А. Ф., Файт В. І.

**МОЖЛИВІСТЬ ПОЛІПШЕННЯ АДАПТИВНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
ШЛЯХОМ ПОСИЛЕННЯ ФОТОЧУТЛИВОСТІ ТА ПОТРЕБИ
В ЯРОВИЗАЦІЇ**

Набір сучасних зразків пшениці озимої м'якої СГІ–НЦНС складають головним чином генотипи зі слабкою фотореакцією та скороченою потребою в яровизації. Однак останніми роками спостерігається тенденція зростання частоти генотипів з посиленими властивостями. Ця тенденція підкріплюється також суттєвими відмінностями і в колекції сучасних закордонних сортів, що свідчить про явну селекційну (адаптивну) цінність подібних характеристик навіть на сучасному рівні продуктивності.