

Изв. АН Эстонии. Биол., 1989, 38, № 4, 316—319

УДК 633.11 : 575.127.3.523

Тамара ШНАЙДЕР, Хильма ПЕУША

**РЕАКЦИЯ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ
ФЕНОЛОМ**

Tamara SNAIDER, Hilma PEUSA. NISU GENOTIIPIDE REAKTSIOON FENOOLILE

Tamara SHNAIDER, Hilma PEUSHA. GENOTYPIC RESPONSE TO PHENOL IN WHEAT

Исследование генетического многообразия в пределах видов рода *Triticum* чрезвычайно важно для выяснения размаха генотипической и фенотипической изменчивости и характера генетической детерминации признаков и свойств. При изучении внутривидовой изменчивости мягкой пшеницы обычно используются различные маркеры, к числу которых относится и генетически детерминированная реакция зерновки на обработку раствором фенола. При воздействии фенолом на поверхности зерновок происходит реакция окисления с участием фермента тирозиназы, в результате чего прорастающие зерна приобретают коричневую окраску разной степени интенсивности — от светло- до темно-коричневой, почти черной (положительная реакция), или же окраска остается без изменения (отрицательная реакция). Установлено, что активность фермента тирозиназы контролируется одним или двумя доминантными генами, иногда в контроль вовлекается гемизиготный доминантный ген или ген-модификатор (Larsen, 1974; Sadananda и др., 1977; Bhat, Goud, 1978; Митрофанова, 1987).

В наших исследованиях тест фенольной окраски зерновок был использован в качестве генетического маркера для определения степени изменчивости видов, сортов, мутантов и межвидовых гибридов пшеницы.

Семена замачивали в чашках Петри в дистиллированной воде при 24 °С, через 20 ч наклюнувшиеся семена обрабатывали 1%-ным раствором фенола. Через 3—4 ч после обработки визуально определяли окраску зерновок.

Исследованные сорта мягкой пшеницы существенно различались по реакции на воздействие фенолом: зерновки сорта 'Чайниз Спринг' не изменяли окраски, семена сортов 'Ленинградка' и 'Харихикари' приобретали темно-коричневую окраску, 'Саратовская 29' — светло-коричневую, 'Вайхенштефан' и 'Рокта' — коричневую. Семена яровой пшеницы 'Норрена' под воздействием фенола окрашивались в коричневый цвет (таблица). Из сорта 'Норрена' в результате обработки мутагенами (НММ и НЭМ) был выделен целый ряд мутантов, отличающихся хозяйственно-ценными признаками (Прийлинн и др., 1976). Реакция этих мутантов на воздействие фенолом была различной — окраска зерновок варьировала от светло-коричневой (Т-13) до темно-коричневой (О-495, Т-36, К-46). Только у мутантов 146—155 и Т-20 реакция на воздействие фенолом не отличалась от таковой у сорта 'Норрена' и семена окрашивались в коричневый цвет. Отмеченные различия в реакции мутантов свидетельствуют о том, что химические мутагены индуцировали у сорта

**Окраска зерновок у сортов, мутантов и гибридов пшеницы
после обработки раствором фенола**

Сорта, мутанты, гибриды	Окраска не изменилась	Светло-коричневая	Коричневая	Темно-коричневая
1	2	3	4	5
Сорта мягкой пшеницы				
'Саратовская 29'		+		
'Вайхенштефан'			+	
'Ленинградка'				+
'Чайниз Спринг'	+			
'Харихикари'				+
'Рокта'			+	
'Норрена'			+	
Мутанты, выделенные из сорта 'Норрена'				
146-155			+	
O-495				+
T-36				+
T-13		+		
K-46				+
T-20			+	
Виды пшеницы				
<i>T. timopheevii</i>	+			
<i>T. militinae</i>	+			
<i>T. timopheevii</i> × <i>T. militinae</i>	+			
<i>T. araraticum</i>				+
<i>T. dicoccum</i>			+	
<i>T. persicum</i>			+	
<i>T. durum</i> (K-48768)		+		
" (K-26475)		+		
" (K-56924)	+			
" (K-39099)	+			
" (K-34018)	+			
Гибриды				
'Саратовская 29' × (<i>T. militinae</i> × <i>T. timopheevii</i>)				
5-1			+	
5-10			+	
5-16			+	
16			+	
24			+	
27			+	
11			+	
28			+	
1-4				+
3-2a		+		
41-9			+	
42-8			+	
30-4			+	
34-15-27	+			+
30-18-7		+		
30-14		+		
3-6		+		
13-10		+		
26-2		+		
37-4		+		
45-1		+		
14				+
146-155 × <i>T. timopheevii</i>				
66-1-7	+			
66-1-3	+			
66-1-4	+			
66-1-4-4	+			
66-2-2	+			
66-2-6	+			
66-2-7	+			

	1	2	3	4	5
66-2-8		+			
66-12		+			
66-13		+			
66-5		+			
66-3		+			
'Саратовская 29' × <i>T. timopheevii</i>					
27-35				+	
27-16				+	
27-21				+	
27-14				+	
27-22				+	
27-30					+
27-29				+	
0-495 × <i>T. timopheevii</i> × 'Саратовская 29' × 146-155					+
0-495 × <i>T. timopheevii</i> × 0-495					+
0-495 × <i>T. timopheevii</i> × 'Саратовская 29' и самоопыл.		+			

'Норрена' наследственные изменения в структуре хромосом, контролирующей реакцию зерновок на обработку фенолом. Ранее нами были идентифицированы методом анеуплоидного моносомного анализа мейоза реципрокные транслокации хромосом у индуцированного мутанта Т-13 (Шнайдер, Пярди, 1978).

В литературе имеются указания на то, что у тетраплоидных видов пшеницы *T. timopheevii* и *T. militinae* не происходит изменения окраски зерновок после обработки их фенолом (Митрофанова, 1987). Зерновки использованных в наших опытах образцов *T. timopheevii* и *T. militinae* и межвидового гибрида *T. timopheevii* × *T. militinae* совершенно не меняли своей окраски и оставались светлыми не только через 3 ч после обработки фенолом, но и через сутки. Семена видов *T. dicoccum* и *T. persicum* приобрели после обработки фенолом коричневую окраску, а семена *T. araraticum* — темно-коричневую. У отдельных образцов вида *T. durum* (К-56924, К-39099 и К-34018) окраска зерновок не изменялась, в то время как у других образцов этого вида (К-48768 и К-26475) зерновки приобрели светло-коричневую окраску.

Представляют интерес результаты использования фенольного теста применительно к отдаленным гибридам пшеницы, полученным с участием тетраплоидных видов *T. timopheevii* и *T. militinae*. В поколении F₁B₆ комбинации скрещивания 'Саратовская 29' × (*T. militinae* × *T. timopheevii*), где были выделены устойчивые к бурой ржавчине линии, окраска зерновок варьировала от светло- до темно-коричневой (таблица). Только у одной линии этого гибрида 34-15-27 отмечена отрицательная реакция на воздействие фенолом. Окраска зерновок после обработки фенолом была коричневой и темно-коричневой у линии гибрида 'Саратовская 29' × *T. timopheevii* (поколение F₁B₆). У гибрида 0-495 × *T. timopheevii* (поколение F₄) окраска зерновок определялась рекуррентным родителем во 2-м и 3-м беккроссах.

Однородные результаты по реакции гибридных зерновок на воздействие фенолом получены в серии повторных опытов с гибридом 146—155 × *T. timopheevii* (поколение F₁B₆). Окраска зерновок не изменялась в этой комбинации скрещивания у всех двенадцати линий семьи 66. Как было отмечено выше, зерновки материнского родителя, мутанта 146—155, после воздействия фенолом приобретают коричневую окраску, отцовский родитель, вид *T. timopheevii*, характеризуется отрицательной реакцией. Подобная отрицательная реакция на воздействие фенолом в

потомстве гибридной семьи 66 может быть объяснена интрогрессией генетического материала вида *T. timopheevii* в геном мягкой пшеницы. Можно предположить, что в ходе мейоза произошел реципрокный обмен сегментами хромосом, захвативший локус, который контролирует реакцию зерновки на воздействие фенолом. Следствием этого хромосомного обмена, по-видимому, является и повышение устойчивости к бурой жвачке у гибридных линий семьи 66.

Полученные в наших опытах результаты подтверждают перспективность использования реакции зерновок на воздействие фенолом в качестве генетического маркера при определении размаха межвидовой и внутривидовой изменчивости пшеницы и выявлении трансгрессивных форм в ходе отдаленной гибридизации.

ЛИТЕРАТУРА

- Митрофанова О. П. Создание коллекции генетически маркированных линий твердой и мягкой пшеницы // Тез. докл. 5-го съезда ВОГиС им. Н. И. Вавилова. Т. IV, ч. 2. М., 1987, 28—29.
- Прийлинн О., Шнайдер Т., Орав Т. Исследования по химическому мутагенезу у сельскохозяйственных растений. Таллинн, 1976.
- Шнайдер Т. М., Пярди Ю. М. Особенности мейоза у гибридов F_1 от скрещивания моносомных линий Чайниз Спринг с мутантом яровой пшеницы // Генетика, 1978, 14, № 5, 763—770.
- Bhat, S. R., Goud, J. V. Aneuploid analysis for protein content and tyrosinase activity in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell) // Euphytica, 1978, N 3, 805—810.
- Larsen, J. The localization of phenol reaction genes in hexaploid wheat // EWAC Newsletter, 1974, N 4, 80.
- Sadananda, A. R., Kuruvishetty, M. S., Goud, J. V. Location of genes governing kernel protein and tyrosinase activity in 'Sharbati Sonora' wheat // Ind. J. Agr. Sci., 1977, 47, 508—510.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
28/VI 1988