

<https://doi.org/10.3176/biol.1989.4.11>

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 рецессивные 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