

ГЕТЕРОФИЛЬНАЯ ФОРМА ГОРОХА И ЕЕ СЕЛЕКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

А.М. ЗАДОРИН, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

Приведены особенности морфологического строения, физиологические и биохимические свойства растений, специфика генетической природы признака ярусной гетерофиллии. Выявлены особенности и разработана схема селекционного процесса гетерофильной формы гороха.

Ключевые слова: гетерофильная форма гороха, морфотип хамелеон, селекция, внутриморфные и межморфные скрещивания, распределение частот, селекционная схема.

С 1989 года во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур ведется селекционная работа с гетерофильной формой гороха. В систематику гороха форма с ярусной гетерофиллией вошла, как разновидность Зеленова (*var zelenovii* Serd. et Stankev.), дополнив группу усиконосных разновидностей (*convar. cirriferum* Serd. et Stankev.) [1]. Форма также имеет название хамелеон. Гетерофильная форма гороха совмещает преимущества листочковых и усатых морфотипов. Форма имеет уникальную для культуры гороха архитектуру (листья усатого или усато-листочкового типа в средней зоне растения и листочкового типа в прикорневой и генеративной); повышенное содержание хлорофилла во всех хлорофиллсодержащих органах; повышенную продуктивность надземной фитомассы, превышающую традиционные морфотипы на 21-35 %; повышенное содержание белка в семенах; улучшенные параметры развития корневой системы.

Генетические особенности признаков во многом определяют специфику селекционной работы. Проведенное изучение генетической природы признака ярусной гетерофиллии, позволило выявить, что он контролируется двумя генами, образующими генный комплекс ($af - tac^B$), который образовался в результате транслокации гена tac^B с 3-ей хромосомы на первую, где расположен ген af [2].

При гибридизации в F_1 гетерофиллия наследуется как рецессивный признак по отношению как к листочковым, так и усатым генотипам. Характер расщепления в F_2 зависит от генотипических особенностей компонентов скрещивания. При гибридизации хамелеонов с усатыми генотипами наблюдается расщепление 3 : 1. В данном случае гетерофиллия фенотипически проявляет себя как моногенный рецессив. Соотношение генотипов представляется при этом как $1 af af : 2 af (af - tac^B) : 1 (af - tac^B) (af - tac^B)$. Природа расщепления при скрещиваниях гетерофильных растений с листочковыми формами окончательно еще не изучена. Известно, что при расщеплении появляются листочковые, усатые, усиковые акации и гетерофильные растения.

Наличие разницы по числу генов, отвечающих за морфотип, позволило предположить, что при скрещиваниях хамелеонов с другими морфотипами (которые мы условно назвали межморфными) будет иметь место более высокий уровень рекомбинации, чем при скрещиваниях хамелеонов между собой (такой тип скрещивания назван нами внутриморфным). Последнее обстоятельство будет являться причиной меньшей продуктивности гибридов, полученных при межморфных скрещиваниях, по сравнению с внутриморфными гибридами.

Для сравнения продуктивности гибридов F_2 , получаемых в результате внутриморфных и межморфных скрещиваний гетерофильной формы гороха, нами были проведены скрещивания по схемам:

- ♀хамелеон × ♂усатый;
- ♀хамелеон × ♂хамелеон (полуизогенный аналог усатого).

Скрещивания проводились в фитотронно-тепличном комплексе. Анализ продуктивности гибридов проводился в F_2 . Для этого из комбинаций «хамелеон × усатый» отбирались все растения с ярсной гетерофиллией (общее количество по каждой комбинации 200 шт.), из комбинаций «хамелеон × хамелеон» отбирали подряд без выбора 200 растений. По отобраным растениям учитывались масса семян с растения и продуктивность биомассы. Распределение частот различных по массе семян растений в расщепляющихся гибридных популяциях учитывали методом классовых вариантов [3].

В гибридных популяциях F_2 был проведен учет продуктивности растений и частот их распределения (рис.1).

Проведенный анализ позволил выявить у гибридов, полученных при внутриморфных скрещиваниях, большую прибавку общей биомассы на 0,8...2,7 г и массы семян с растения на 0,6...4,2 г по отношению к родительским формам, чем при межморфных скрещиваниях.

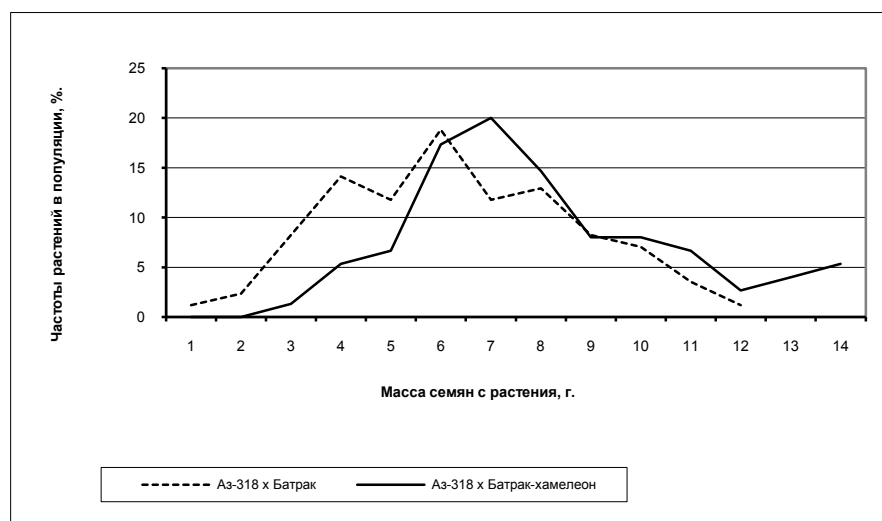


Рис.1. Распределения частот различных по массе семян растений гороха в расщепляющихся гибридных популяциях F_2 при внутриморфных и межморфных скрещиваниях.

Анализ областей, описываемых линиями распределения частот при внутриморфных и межморфных скрещиваниях, дает представление о семенной продуктивности отдельных гибридных популяций, а также позволяет выявить границы возможностей отбора высокопродуктивных растений из них.

Линии графика демонстрируют смещение частот распределения растений при внутриморфных скрещиваниях в сторону большей семенной продуктивности. Так, если при скрещивании гетерофильного сорта Аз-318 с усатым сортом Батрак распределение частот лежит в области от 1 г до 12 г, то при скрещивании с сортом Батрак-хамелеон распределение частот смещено в область от 2 г до 14 г. При этом в области от 13 до 14 г находится 5 % растений.

Максимальная частота растений при внутриморфных скрещиваниях смещена в сторону большей продуктивности на 1 г, граница возможностей отбора при этом увеличивается в

среднем на 2 г. Подобные закономерности были выявлены также в гибридных популяциях F₂ других исследуемых сортов.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о преимуществе внутриморфных скрещиваний при селекции гетерофильной формы гороха. В связи с выявленной особенностью нами разработана схема (рис.2), включающая два этапа скрещиваний.



Рис.2. Схема селекции гетерофильной формы гороха.

На первом этапе применяются межморфные скрещивания, способствующие расширению генетического многообразия пребридинговой коллекции путем введения новых селекционно-ценных признаков в генотип гетерофильной формы. Созданные на данном этапе сортообразцы имеют определенный эффект прибавки продуктивности. Некоторые, например сорт Спартак, превышают современные допущенные к возделыванию сорта. Однако из наших экспериментов следует, что больших результатов можно достичь, применяя внутриморфные скрещивания. Поэтому полученные в результате межморфных скрещиваний гетерофильные сортообразцы необходимо вовлекать во второй этап скрещиваний внутри морфотипа, предварительно изучив пути возможного улучшения выделившихся сортообразцов и подобрав соответствующие доноры.

Литература

1. Сердюк В.П., Станкевич А.К. Новые внутривидовые таксоны гороха посевного (*Pisum sativum* L.) // Проблемы интродукции и систематики культурных растений и их дикорастущих сородичей. – Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Санкт-Петербург. – 2001.
2. Зеленов А.Н., Кондыков И.В., Уваров В.Н. Орловский антропогенный центр гороха // Сб. научно-исследовательских работ. 110 лет Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции. – Орел. – 2006.
3. Йогансен В. Элементы точного учения об изменчивости и наследственности (с основами биологической вариационной статистики). – М.-Л.: Сельхозгиз. – 1933.

HETEROPHYLLOUS FORM OF PEAS AND ITS SELECTION PROPERTIES

A.M. Zadorin

The All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops

Abstract: Features of morphological constitution, physiological and biochemical properties of plants, specificity of the genetic nature of attribute of plant canopy heterofilia are resulted. Features are revealed and the scheme of selection process of the heterophyllous form of peas is developed.

Keywords: heterophyllous form of peas, morphotype chameleon, selection, intramorphous and intermorphous crosses, allocation of frequencies, selection scheme.