

УДК 635.656 : 631.526.325

ВЛИЯНИЕ ОТБОРА НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА «ЧИСЛО НЕПЛОДУЩИХ УЗЛОВ» В ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ГОРОХА ОВОЩНОГО (*PISUM SATIVUM* L.)

В.М. СТРИГУН*Нежинский агротехнический институт ОП
Национального университета биоресурсов и природопользования Украины*

Abstract. Developing the theory and practice of selection is very important for improving the breeding process. In order to improve its efficiency, it is necessary to search for opportunities to reduce the time, volume and expenses required by the breeding work. In this respect, understanding the nature of variability of quantitative traits in plants, especially in vegetable pea, under the influence of ongoing selection in hybrid populations, allows to identify the most favourable generation for this purpose. This paper presents the results regarding the effect of conducted selections on the variability of the trait „number of infertile nodes” in the crossing combination Vega / Rannij Gribovskij 11. Based on the analysis of statistical parameters characterizing the variability of traits under the influence of selection, the conclusion was drawn that it is more appropriate to perform it in the early hybrid generations, beginning the selection in F_2 and F_3 .

Key words: *Pisum sativum*; Vegetable pea; Hybrids; Selection; Infertile nodes; Level of variability.

Реферат. Разработка теории и практики отбора имеет важное значение для совершенствования селекционного процесса. Для повышения его эффективности необходимым условием является поиск возможности сокращения времени, объемов и средств проводимой селекционной работы. В этом отношении понимание характера изменчивости количественных признаков у растений, в частности у гороха овощного, под воздействием проводимых отборов в гибридных популяциях позволяет установить наиболее благоприятное поколение его проведения. В статье представлены результаты влияния проводимых отборов на изменчивость признака «число неплодущих узлов» в комбинации скрещивания Вега / Ранний грибовский 11. На основании анализа статистических параметров, характеризующих изменчивость признака под воздействием отбора, сделан вывод о наибольшей целесообразности его проведения в ранних гибридных поколениях, с началом отбора в F_2 и F_3 .

Ключевые слова: *Pisum sativum*; Горох овощной; Гибриды; Отбор; Неплодущие узлы; Уровень изменчивости.

ВВЕДЕНИЕ

В создании новых сортов гороха овощного с хозяйственно-ценными свойствами и признаками используют различные методы: гибридизации, физического и химического мутагенеза, индивидуального и массового отбора. В то же время эти методы имеют не одинаковую практическую значимость. Большинство современных сортов гороха овощного создано методом внутривидовой искусственной гибридизация с последующим отбором. В селекции гороха овощного применяют два основных метода отбора: индивидуальный и массовый (Цыганок, Н.С. 2014).

Индивидуальный отбор применяют как в популяциях существующих сортов, представляющих собой смеси различных гомозиготных линий, так и в гибридных популяциях созданных в результате скрещиваний подобранных исходных родительских сортов. Во втором случае происходит не простое выделение чистых линий, а создаются новые формы, сочетающие положительные свойства двух совершенно различных исходных форм. С помощью отбора производится закрепление нужных признаков в потомстве (Бриггс, Ф. 1972).

Многие хозяйственно-важные признаки носят количественный характер. Таковы, например, урожайность, продолжительность вегетационного периода, высота растений, длина междуузлия и другие. Часто эти признаки очень чувствительны к условиям внешней среды.

В эту группу признаков относят и признак «число неплодущих узлов», который у гороха овощного положительно коррелирует с продолжительностью вегетационного периода ($r=0,63$) (Стригун, В.М. 2009). В наследовании этого признака главную роль играют аддитивные эффекты генов, хотя существенен также и вклад доминантных генов. Доминирование направлено в сторону большей позднеспелости. Рецессивные гены аккумулируются в основном в раннеспелых сортах. Следовательно в селекционном процессе отбор по данному признаку будет эффективен по

фенотипу, поскольку при аддитивном наследовании фенотип наиболее полно отражает генотип растений. Отбор, в частности рецессивных, раннеспелых растений рекомендуют проводить в $F_2 - F_3$. Признак в основном хорошо наследуется, однако желателен контроль гомозиготности. Хорошо выраженная аддитивность действия генов указывает также на то, что при подборе пар для скрещивания можно ориентироваться на фенотипы родительских сортов, то есть на фактическую продолжительность вегетационного периода и числа неплодущих узлов (Бриггс, Ф. 1972).

Многими исследователями гороха овощного на основании количественной оценки параметров, характеризующих изменчивость, типы действия и взаимодействия генов в наследовании количественных признаков и с учетом соотношения доминантных и рецессивных генов, был сделан прогноз эффективности отбора в гибридных популяциях по основным количественным признакам (Епихов, В.А. 1987). Этот прогноз был проверен нами в полевых опытах на горохе овощном.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом в работе были хорошо изученные сорта коллекции гороха овощного с комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств, а также с отдельными свойствами Вега и Ранний грибовский 11, гибридные популяции полученные в результате скрещивания этих сортов разных поколений ($F_2 - F_6$), отборы из них. Подбор родительских сортов в изучении признака «число неплодущих узлов» осуществляли, в том числе, на основании определения коэффициентов вариации за три предыдущих года. Характер изменчивости этого признака был устойчивым. Коэффициент вариации ($V_{\%}$) находился в пределах незначительного (не более 10%), что свидетельствует о гомозиготном состоянии изучаемого признака. В то же время, комбинацию скрещиваний составляли таким образом, чтобы родительские формы отличались по данному признаку. Исследовали эффективность отбора по «числу неплодущих узлов». Поскольку данный количественный признак относится к условно простым (контролируется относительно небольшим количеством генов), отбор проводили в ранних поколениях F_2 и F_3 .

Оценку изменчивости признака под влиянием отбора проводили с использованием методов вариационной статистики (Варлахов, М.Д. 1974). Определяли среднее арифметическое значение признака, среднюю квадратическую ошибку среднего, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации в родительских сортах, полученных гибридных популяциях и отборах из них.

Опыты проводили на Сквирской селекционно-опытной станции Института овощеводства и бахчеводства УААН в течении пяти лет. Закладывали селекционные питомники и оценивали хозяйственно-ценные признаки согласно общепринятым методикам (Доспехов, Б.А. 1985; Буров, Б.А. 1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В первый год изучения родительские сорта Вега (P_1) и Ранний грибовский 11 (P_2) имели различную продолжительность вегетационного периода. Сорт P_1 – среднеспелый, P_2 – раннеспелый. Сорта различались по количеству неплодущих (вегетативных) узлов. Среднее арифметическое значение признака у P_1 – $12,1 \pm 0,3$ шт., у P_2 – $8,6 \pm 0,2$ шт. (табл.1). Оба сорта в первый год изучения оказались достаточно выравненными. Статистические параметры признака свидетельствуют об этом. Их уровень у P_1 (дисперсия 1,96, стандартное отклонение 1,4, коэффициент вариации 11,6 %) и у P_2 (дисперсия 0,81, стандартное отклонение 0,9, коэффициент вариации 10,4 %) был не значительным, а изменчивость, как следствие, не высокой.

При работе с гибридными популяциями гороха овощного в частности, следует постоянно помнить об изменении их генетической структуры. Важно учитывать то, что максимальный потенциал скрещивания (наибольшее многообразие выщепляющихся форм) достигается в F_2 . Полученные статистические параметры свидетельствуют об этом. Популяция F_2 имеет значительно более высокий уровень изменчивости числа неплодущих узлов по сравнению с выравненными по данному признаку родительскими сортами. Это связано с расщеплением гибрида, в следствие чего появляется целый ряд гомозиготных форм, сочетающих в новых

Таблица 1. Изменчивость статистических показателей признака «число неплодущих узлов» в гибридных популяциях в скрещивании Вега / Ранний грибовский 11

Годы	F	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	S^2	S	V, %
1	P_1 (Вега)	12,1±0,3	1,96	1,4	11,6
	P_2 (Ранний грибовский 11)	8,6±0,2	0,81	0,9	10,4
	F_2	10,3±0,6	6,8	2,6	25,2
	Отбор	8,4±0,3	0,8	0,9	10,6
2	P_1	12,6±0,3	1,7	1,3	10,3
	P_2	8,8±0,1	0,4	0,6	7,2
	F_3	11,2±0,1	4,8	2,1	18,8
	Отбор	8,7±0,1	0,7	0,8	9,1
3-4	$F_4 - F_5$ Размножение отбора (Селекционный питомник)				
5	P_1	12,8±0,2	1,6	1,2	9,3
	P_2	8,5±0,2	0,9	0,9	11,2
	F_6	7,6±0,2	0,7	0,8	10,5

комбинациях контрастные признаки исходных форм. Средняя арифметическая признака в популяции (11,2±0,1 шт.) занимала промежуточное значение между родителями. Она уступала сорту Вега 1,8 шт. и на 1,7 шт. превышала сорт Ранний грибовский 11. В то же время, дисперсия популяции (6,8) была выше, чем в P_1 в 3,5 раза, стандартное отклонение (2,6) – в 1,9 раза, коэффициент вариации (25,2%) – в 2,2 раза. По сравнению с P_2 дисперсия увеличилась в 8,4 раза, стандартное отклонение в 2,9, коэффициент вариации – в 2,4 раза.

Из популяции F_2 был проведен отбор, значение средней арифметической которого составило 8,4±0,3шт. Это среднее уступало среднему лучшего родителя (отбор направлен в сторону уменьшения количества неплодущих узлов и повышения скороспелости) 0,2 шт., или 2,4 %. То есть, удалось выделить более скороспелый отбор. При этом, дисперсия отбора (0,8) была меньше дисперсии популяции в 8,5 раза, стандартное отклонение (0,9) – в 2,9 раза, коэффициент вариации – в 2,4 раза. Уровень этих параметров оказался очень близким к таковым сорта Ранний грибовский 11.

На следующий год, родительские сорта P_1 и P_2 имели средние арифметические практически идентичные средним предыдущего года – 12,6±0,3 шт. и 8,8±0,1шт., соответственно, при низких параметрах изменчивости: дисперсия 1,7 и 0,4, стандартное отклонение 1,3 и 0,6, коэффициент вариации 10,3 и 7,2 %.

Уровень средней арифметической популяции F_3 (11,2±0,1шт.) по сравнению с F_2 увеличился на 0,9 шт., по отношению к отбору F_2 – на 2,8 шт. В то же время дисперсия популяции F_3 (4,8), стандартное отклонение (2,1), коэффициент вариации (18,8 %) были ниже чем в популяции F_2 , но выше чем у отбора F_2 , то есть занимали промежуточное положение.

Проведенный отбор из популяции F_3 дал среднюю 8,7±0,1шт. Он оказался более скороспелым по сравнению с популяциями F_2 и F_3 и, практически, на уровне первого отбора. Дисперсия (0,7), стандартное отклонение (0,8), коэффициент вариации (9,1 %) свидетельствует о слабой изменчивости признака.

После размножения потомств двукратного отбора в селекционном питомнике $F_4 - F_5$ исследовали его результаты в популяции F_6 . Средние арифметические значения родительских сортов на пятый год составили: P_1 – 12,8±0,2 шт., P_2 – 8,5±0,2 шт., они были близкими к средним двух предыдущих лет изучения. Это свидетельствует о том, что родительские сорта имели высокую степень гомозиготности по изучаемому признаку.

Среднее арифметическое значение признака в популяции F_6 (7,6±0,2 шт.) было более низким по сравнению с популяциями F_2 , F_3 и отборов из них. Растения заключительной популяции оказались наиболее скороспелыми. При этом их выравненность была высокой, о чем свидетельствуют значения статистических параметров: дисперсия – 0,8, стандартное отклонение – 0,9, коэффициент вариации – 10,5%.

Использованный метод проработки селекционного материала дал возможность получить источник хозяйственно-ценного признака скороспелости, который был использован при селекции сортов раннеспелой группы. Создание источников отдельных количественных признаков повышает эффективность и способствует ускорению селекционного процесса.

ВЫВОДЫ

Из результатов проведенных исследований следует, что двукратный отбор по числу неплодущих узлов у гороха овощного в гибридных популяциях F_2 и F_3 комбинации Вега / Ранний грибовский 11 дал положительный результат – уменьшение числа неплодущих узлов в F_6 , по отношению к этим популяциям и родительским сортам, и, как следствие получение более раннеспелой формы гороха овощного. Средняя популяция уменьшилась относительно популяции и отбора F_2 – в 1,4 и 1,1, относительно популяции и отбора F_3 – в 1,5 и 1,1 раза соответственно. Коэффициент вариации относительно популяции F_2 (до отбора) уменьшился в 2,4 раза (на 14,7 %), относительно популяции F_3 в 1,8 раза (на 8,3 %) и находился в пределах незначительной изменчивости. Это свидетельствует о том, что в селекции по признаку «число неплодущих узлов» для достижения его гомозиготного состояния достаточно применение двукратного отбора в ранних поколениях F_2 и F_3 или однократного в F_3 .

Полученные результаты дают представление о степени варьирования признака в родительских сортах, в гибридных популяциях разных поколений, а также позволяют сравнить ее как в изучаемых, так и в популяциях разных гибридных комбинаций. В то же время, по результатам анализа параметров, можно сделать методологический вывод о поколении отбора и о способе его проведения. Наиболее благоприятным можно считать поколение, после которого статистические параметры будут иметь наименьший диапазон изменчивости, что свидетельствует о выравненности (однородности) изучаемого признака.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БРИГГС, Ф., НОУЛЗ, П. (1972). Научные основы селекции растений. Москва: Колос. 399 с.
2. ВАРЛАХОВ, М.Д. (1974). Применение математико-статистических методов при изучении изменчивости количественных признаков гороха. В: Бюллетень ВИР (Ленинград), № 41, с. 22-25.
3. ДОСПЕХОВ, Б.А. (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). 5 изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат. 351 с.
4. ЕПИХОВ, В.А., ДВОРНИКОВА, З.В. ФЛЁРОВА, Ж.И., ПРОНИНА, Е.П. (1987). Селекционно-генетическая оценка признаков овощного гороха при подборе пар для скрещивания. В: Селекция овощных культур. Москва: ВНИИССОК, с. 15-24.
5. БУРОВ Б.А., отв. за вып. (1985). Методические указания по селекции и первичному семеноводству овощных бобовых культур. Москва, ВНИИССОК. 60 с.
6. СТРИГУН, В.М. (2009). Фенотипові кореляції між кількісними ознаками у ранньостиглих сортів колекції гороху овочевого (*Pisum sativum* L. partim). В: Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, № 2 (10), с. 5-11.
7. ЦЫГАНOK, Н.С. (2014). Гибридизация в селекции гороха. В: Картофель и овощи, № 9, с. 32-33. ISSN 0022-9148.
8. ЦЫГАНOK, Н.С. Ускорение селекционного процесса при создании сортов овощного гороха: метод. указания. Москва. 33 с.

Data prezentării articolului: 25.03.2015

Data acceptării articolului: 08.05.2015