

УДК 631.527.33

НОНСЕНС В ОЦЕНКЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ЛИНИЙ

А.В. КРЮЧКОВ

(Кафедра селекции и семеноводства овощных и плодовых культур)

Применяемый в селекции F_1 гибридов метод вычисления дисперсий эффектов специфической комбинационной способности линий часто приводит к получению абсурдных отрицательных величин вследствие вычитания из вычисленной дисперсии дисперсии случайного варьирования. С помощью математической модели показана неправомерность такого вычисления, так как величина последней нередко бывает больше не только присутствующей в оценке дисперсии случайного варьирования, но даже и генотипической.

Предложено значение случайного варьирования приводить в таблице вместе с полученными оценками в качестве справочной величины.

Оценка родительских линий по общей и специфической комбинационной способности — важнейший этап селекционного процесса

по выведению гибридов F_1 овощных и других культур. Обычно эти показатели вычисляют на основе дисперсионного анализа комплекса гибридов, полученных в различных схемах диаллельных скрещиваний группы линий.

Множество из a гибридов выращивают в нескольких повторениях (блоках). При этом каждый гибрид случайно размещают в каждом из блоков. На каждой делянке, занятой одним гибридом, выращивают некоторое количество растений, достаточное для получения относительно точной оценки фенотипа, анализируемого признака. При математической обработке результатов испытания гибридов применяют два следующих друг за другом дисперсионных анализа.

При первом — составляют прямоугольную матрицу с числом строк, равным количеству a гибридов, и с числом столбцов, равным b блокам. Методом дисперсионного анализа вычисляют суммы квадратов центральных отклонений и средние квадраты, обусловленные разнообразием генотипов и блоков. Разнообразие условий выращивания в пределах делянки и делянок в пределах блока, а также возможные различия в реакции генотипов на условия среды в блоках — все это в конечном итоге приводит к отклонению оценок анализируемого признака у гибридов от общих закономерностей влияния генотипов и блоков и в результате дисперсионного анализа выражается в виде суммы квадратов и среднего квадрата, или варинсы, случайного или остаточного варьирования. Выполнение эксперимента в нескольких повторениях в соответствующее число раз

снижает величину случайного варьирования.

По критерию Фишера определяют значимость разнообразия генотипов по отношению к случайному варьированию. При его достаточном высоком уровне переходят к проведению второго дисперсионного анализа с целью выяснения влияния на разнообразие гибридов общей и специфической комбинационной способности линий, а в некоторых системах скрещиваний — реципрокного и среднего материнского эффекта.

Для проведения второго дисперсионного анализа средние по повторениям оценки гибридов размещают в новой матрице, число строк и столбцов в которой определяется количеством отцовских и материнских линий. С помощью дисперсионного анализа вычисляют суммы квадратов и средние квадраты, обусловленные общим варьированием генотипов, общей и специфической комбинационной способностью линий. Затем определяют эффекты общей комбинационной способности, эффекты и варинсы специфической комбинационной способности, характеризующие каждую родительскую линию. Показателями селекционной ценности линий служат их эффекты общей комбинационной способности и варинсы эффектов специфической комбинационной способности.

Под эффектом общей комбинационной способности линии понимают разность между средним показателем оценок всех гибридов, полученных с участием данной линии, и средней оценкой гибридов всего комплекса диаллельных скрещиваний. Этот показатель может быть

положительным, отрицательным и равным нулю.

Под эффектом специфической комбинационной способности линий в отдельной комбинации скрещивания понимают разницу между установленной оценкой гибрида и ожидаемой на основании величин общей средней всех гибридов и эффектов общей комбинационной способности его родительских линий. Этот показатель также может быть положительным, отрицательным и равным нулю. В качестве оценки линии по специфической комбинационной способности используют вариансу эффектов специфической комбинационной способности, вычисленных для гибридов, полученных с ее участием. При большом варьировании эффектов варианса имеет высокое положительное значение, при снижении — приближается к нулю. Вместе с тем в методических руководствах [1—4] и в многочисленных публикациях результатов практического применения методов, предложенных Б. Гриффингом [5], встре-

чаются трудно интерпретируемые отрицательные значения варианс специфической комбинационной способности. По-видимому, они появились вследствие того, что вычитаемая из оценки поправка на случайное варьирование в соответствии с предложенной Б. Гриффингом формулой

$$\hat{\sigma}_{S_i}^2 = \frac{1}{P-2} \sum S_{ij}^2 - \frac{P-3}{P-2} \sigma^2$$

по своей величине превосходит не только присутствующую в ней величину случайного варьирования, но в отдельных случаях — и генотипического. В результате стремление достичь высокой точности приводит к получению абсурдных оценок.

Для выяснения характера распределения случайного варьирования в оценках варианс специфической комбинационной способности линий нами была составлена и проанализирована математическая модель, представляющая собой матрицу диалельных скрещиваний по схеме 10 x 10 в 16 повторениях. В каждой

Значения варианс случайного варьирования, присутствующие в оценках варианс эффектов специфической комбинационной способности линий математической модели

Варианса случайного варьирования	Число повторений			
	2	4	8	16
Присутствующая в оценке «линии» модели:				
максимальная	0,0475	0,0275	0,0101	0,0039
минимальная	0,0045	0,0034	0,0019	0,0010
средняя	0,0206	0,0106	0,0053	0,0023
Вычисляемая по формуле (поправка)	0,0203	0,0155	0,0091	0,0049

повторности было только случайное варьирование с амплитудой $\pm 0,7$

и суммой квадратов центральных отклонений 9,3.

Из таблицы видно, что значение дисперсии случайного варьирования, входящее в оценку линии, может значительно изменяться. Так, при выполнении эксперимента в 2-кратной повторности ее максимальное значение может быть более чем в 10 раз выше минимального. С увеличением числа повторений различия между крайними значениями снижаются и при 16-кратной повторности максимальное значение примерно в 4 раза больше минимального. Среднее значение дисперсии случайного варьирования близко к применяемой поправке только при выполнении опыта в 2-кратной повторности. С увеличением числа повторений до 16 оно меньше ее в 2 раза.

Таким образом, только при выполнении эксперимента в 2-кратной повторности вычитание преобразованного значения дисперсии случайного варьирования из дисперсии эффектов специфической комбинационной способности позволяет получать точную оценку линий и то лишь в случае, если присутствующая в ней величина случайного варьирования близка к среднему значению. При приближении к максимальному вычитается только часть случайного варьирования, а при приближении к минимальному — значительная часть генотипического. Если последнее невелико, то появляются абсурдные отрицательные величины оценок.

Из таблицы следует также, что уже при 4-кратной повторности эксперимента значение вычитаемой поправки в 1,5 раза больше среднего значения случайного варьирования, присутствующего в оценках линий, вследствие чего применение поправ-

ки вызывает занижение большинства оценок. При 16-кратной повторности поправка превышает даже максимальное значение присутствующего в оценке случайного варьирования.

Полученные результаты анализа математической модели показывают, что вычитание из получаемых оценок дисперсии специфической комбинационной способности линий поправки на случайное варьирование не имеет смысла. Логичнее численное значение дисперсии случайного варьирования помещать в соответствующей графе под таблицей с полученными оценками так, как принято делать с показателем HCP_{05} . Это позволит определять значимость оценок при сравнении их друг с другом.

Выводы

1. В оценках дисперсии эффектов специфической комбинационной способности линий случайное варьирование распределено неравномерно; при анализе результатов диалельных скрещиваний в 2-кратной повторности его максимальное значение может быть в 10 раз больше минимального.

2. Вычисляемая по предложенным формулам поправка на случайное варьирование равна его среднему значению в оценках линий только при выполнении эксперимента в 2-кратной повторности, с увеличением их числа она превышает среднее значение варьирования, а при 16 повторениях — даже больше его максимальной величины.

3. Вычитание из получаемых оценок дисперсии эффектов специфической комбинационной способности линий дисперсии случайного варь-

ирования в большинстве случаев приводит к искажению оценок влияния генотипов и в отдельных случаях к появлению абсурдных отрицательных величин. Логичнее приводить ее в качестве справочной величины внизу таблицы, в графе с данными оценок линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Смиряев А.В., Мартынов С.П., Кильчевский А.В.* Биометрия в генетике и селекции растений. М.: МСХА, 1992, с. 269. — 2. *Турбин Н.В., Хотылева Л.В., Тарутина Л.А.*

Диаллельный анализ в селекции растений. Минск: Наука и техника, 1974, с. 182. — 3. *Федин М.А., Силис Д.Я., Смиряев А.В.* Статистические методы генетического анализа. М.: Колос, 1980, с. 207. — 4. *Хотылева Л.В., Тарутина Л.А.* Методы оценки комбинационной способности родительских форм при гетерозисе. — В сб.: Генетический анализ количественных признаков с помощью математико-статистических методов. М.: 1973, с. 63—73. — 5. *Griffing B.* — Austr. J. of Biol. Sci., 1956, vol. 9, № 4, p. 463.

Статья поступила 28 февраля 1995 г.

SUMMARY

Used in the selection of F_1 hybrids method of calculation variance effects of specific combining ability of lines often result in absurd negative quantities. By means of mathematic model it is shown that subtraction of variance of chance variation from variance phenotypic variation is incompetence because sometimes that is greater this.

It is proposed value of variance of chance variation not subtract but show under the table as reference quantity.