

4.5 Тема. Генетический коэффициент корреляции

Цель. Знакомство с методами вычисления коэффициента генетической корреляции

Если необходимо определить наследование количественных признаков и их генетическую обусловленность, то применяют метод определения генетического коэффициента корреляции (r_G) между признаками, разработанный Л.Хейзелем.

Генетическая корреляция указывает на изменение вторичных признаков при селекции первичных признаков и может быть вычислена при наличии родственных групп матерей и дочерей, отцов и сыновей, полусибсов, полных сибсов и близнецов.

Суть метода заключается в том, что на родственных группах вычисляют четыре коэффициента корреляции между двумя разными фенотипическими признаками (x и y) в пределах каждой сопоставляемой родственной группы и между группами. В результате получения четырех величин r определяют генетический коэффициент связи между признаками x и y , используя следующую формулу:

$$r_G = \sqrt{\frac{r_{xy'} \cdot r_{yx'}}{r_{xx'} \cdot r_{yy'}}} \quad (49)$$

где x, y – фенотипическое выражение двух признаков у дочерей; x', y' – фенотипическое выражение этих же признаков у матерей; $r_{xy'}$, $r_{yx'}$ – коэффициенты фенотипических корреляций; $r_{xx'}$, $r_{yy'}$ – коэффициенты фенотипических корреляций между одним и тем же признаком у дочерей и матерей.

Формулу применяют для тех случаев, когда оба r в числителе имеют знак «+» или знак «-», но в знаменателе оба должны быть положительными. Если же под корнем в числителе один из r имеет знак «-», а другой – знак «+», то формула видоизменяется:

$$r_G = \frac{(r_{xy'} + r_{yx'}) \div 2}{\sqrt{r_{xx'} \cdot r_{yy'}}} \quad (50)$$

Наличие отрицательной связи между x_D и x_M или между y_D и y_M указывает на сильное взаимодействие генотипа со средой или на сложный тип наследования, и, следовательно, по формуле Хейзеля нельзя выявить связь, так как формула основана на предположении о наличии аддитивного действия генов коррелирующих признаков.

Пример. При вычислении r_G на основании данных фенотипических корреляций получены следующие коэффициенты фенотипических корреляций у кур: между живой массой дочерей в 32-недельном возрасте и годовой яйценоскостью матерей $r_{xy'} = +0,092$; между живой массой матерей в 32-недельном возрасте и годовой яйценоскостью дочерей $r_{yx'} = +0,164$; между живой массой дочерей и матерей в 32-недельном возрасте $r_{xx'} = +0,410$; между годовой яйценоскостью дочерей и матерей $r_{yy'} = +0,340$.

$$r_G = \sqrt{\frac{0,092 \cdot 0,164}{0,41 \cdot 0,34}} = \sqrt{0,1082} = +0,328.$$

Задание 1. Необходимо вычислить генетический коэффициент корреляции между содержанием жира и белка в молоке коров-дочерей и их матерей.

Содержание белка (x)		Содержание жира (y)	
Дочери (x)	Матери (x')	Дочери (y)	Матери (y')
3,1	3,0	4,0	3,9
3,3	3,1	4,2	4,0
3,2	3,2	4,1	4,0
3,0	3,1	4,0	3,8
3,4	3,3	4,5	4,2

Задание 2. Вычислить коэффициент генетической корреляции между относительной массой белка и яйценоскостью кур русской белой породы, если коэффициенты фенотипических корреляций равны:

$$r_{x'x} = +0.42; r_{x'y} = -0.23; r_{y'y} = +0.65; r_{y'x} = -0.28.$$

где x' , x – относительная масса белка у матерей и дочерей; y' , y – яйценоскость матерей и дочерей; x' , y – относительная масса белка у матерей и яйценоскость дочерей; y' , x – яйценоскость матерей и относительная масса белка у дочерей.

Какие выводы можно сделать о характере наследования указанных признаков? В каком случае наиболее эффективно их сочетание?

Контрольные вопросы.

1. Что такое генетическая корреляция?
2. Какими причинами может быть обусловлена генетическая корреляция?
3. Приведите формулы вычисления коэффициентов генетической корреляции.