

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Медико-биологический факультет

Кафедра Молекулярной биологии и генетики

РЕФЕРАТ

по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа»

Тема:

«Статистический анализ расщепления.»

Студентка гр. 301 _____ Ржевская А.Э.

Преподаватель _____ Замарин А.А.

Волгоград – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.	3
2. Статистический анализ расщепления определение.	4
3. Законы Менделя.	5
4. Статистический характер расщепления. Метод хи-квадрат.	8
5. Условия выполнения законов Менделя.	10
6. Заключение	12
7. Литературные источники.	13

1. Введение.

Мендель особенно подчеркивал среднестатистический характер выявленных им закономерностей: количественные закономерности расщепления среди гибридов второго поколения выявляются только при достаточно большом числе наблюдений.

Изучая расщепления по одному признаку, Мендель получил следующие результаты. При анализе расщепления по форме семян из 7324 горошин 5474 были круглыми, а 1850 – морщинистыми (2,99 : 1,01). При анализе расщепления по окраске семян из 8023 горошин 6022 были желтыми, а 2001 – зелеными (расщепление 3,002 : 0,998. Фактические расщепления оказались близкими к соотношению 3 : 1.

2. Статистический анализ расщепления определение.

Статистический анализ расщепления- подсчет количества особей с определенными генотипами и фенотипами в первом и последующих поколениях.

Для статистической оценки случайности отклонения применяют метод χ^2 (хи-квадрат)- это закон соответствия полученных данных теоретически ожидаемому результату.

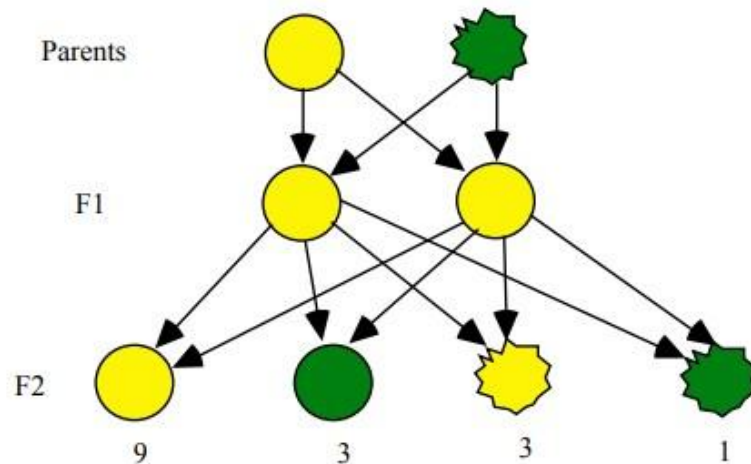
$\chi^2 = \sum \frac{(O-N)^2}{O}$, где O – ожидаемое, N – наблюдаемое, E – это я так обозначила сумму.

3. Законы Менделя.

Первый закон Менделя

Первый закон Менделя — разъединение признаков гибридов во втором поколении и господство только доминирующего признака. Какого — будет видно в первом поколении.

Затем Мендель скрестил горох, различающийся двумя признаками: желтый гладкий горошек и зеленый морщинистый горошек. Гибриды первого поколения, очевидно, были одинаковые (гладкие и желтые), эти скрещенные между ними дали рождение, рядом с от родительских типов к новым видам: зеленый горошек гладкий и горох желтый морщинистый в определенных пропорциях.



На основании этих результатов Мендель сформулировал свой второй закон.

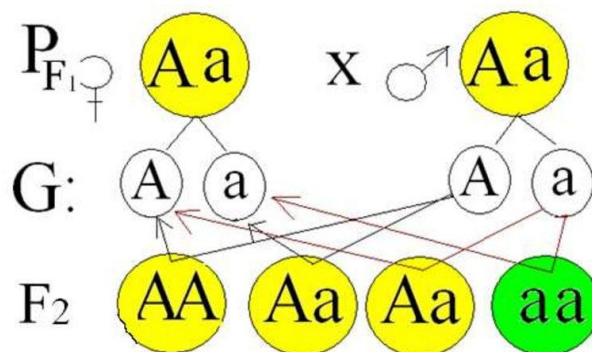
Второй закон Менделя

Второй закон Менделя — признаки вида независимы.

То есть есть желтый гладкий горошек — его признаки «желтый» и «гладкий». И есть признаки зеленого морщинистого горошка «зеленый» и «морщинистый». Так вот эти признаки независимы от первых горошков и могут проявляться в смешении в третьем поколении. То есть гладкий горошек может стать зеленого цвета — не обязательно зеленый цвет горошка присущ только морщинистому горошку. И также морщинистый зеленый горошек в третьем поколении может дать желтый цвет. То есть признаки формы и цвета независимы. В этом состоит второй закон Менделя.

«Если скрестить индивидов, которые отличаются уже не одним, а несколькими признаками, эти признаки наследуются независимо друг от друга и связаны в потомках только по законам случая.»

Второй закон Менделя - закон расщепления.



Расщепление по генотипу - **1 : 2 : 1**

Расщепление по фенотипу - **3 : 1**

Неуниверсальный закон, работает только для персонажей, имеющих пары разных хромосом.

Пример: Горох. Наблюдение за цветом (желтый / зеленый) и формой (гладкий / морщинистый).

Родители гетерозиготны по каждому из этих признаков. На шахматной доске Паннета из 16 квадратов получится: 9/16 желтого / круглого, 3/16 зеленого / круглого, 3/16 желтого / гладкого и 1/16 зеленого / гладкого (дигибридизм).

Каждый персонаж независим от других.

Третий закон Менделя

А третий закон Менделя гласит, что во втором поколении гибридов идет расщепление признаков, то есть каждый из потомков получает по одному признаку основных видов, то есть если у нас признаки «желтый», «гладкий», «морщинистый», «зеленый». То во втором поколении мы получим четыре разных вида горошка — желтый гладкий, желтый морщинистый, зеленый гладкий и зеленый морщинистый в разном соотношении. Этот закон еще называют законом разделения признаков или законом сегрегации.

Эти законы, из которых проистекают понятия доминирования и рецессивности, всегда включены повестку дня генетиков, поскольку они все еще используются в медицинской генетике для расчета риска развития наследственного заболевания.

4. Статистический характер расщепления. Метод хи-квадрат.

Сформулировать 2-й закон Г. Мендель смог благодаря использованию строго математического учета своих результатов и использованию больших выборок для анализа. Таким образом, Мендель заложил основу статистики. Статистика позволяет оценить значимость отклонения от теоретически ожидаемого результата и тем самым выяснить насколько результат соответствует предположению.

В реальных случаях в опыте практически всегда наблюдаются отклонения от теоретически рассчитанного расщепления (ввиду случайных событий при развитии потомства, ошибок экспериментатора и др.), поэтому для проверки соответствия опытного и теоретически рассчитанного расщепления необходимо оценить величину отклонения, его значимость. Для этих целей в настоящее время используют метод χ^2 , который был предложен в 1901 г. английским ученым К. Пирсоном. Этот метод учитывает отклонения от ожидаемого расщепления, а также размер выборки и сводит их к одной величине. Приведем конкретный пример вычисления χ^2 с использованием данных, полученных Г. Менделем при моногибридном скрещивании (табл. 4). Для этого воспользуемся известной формулой:

$$\chi^2 = \sum (O-E)^2/E$$

где Σ – сумма результатов в эксперименте, O – наблюдаемое число особей данного типа, E – ожидаемое число особей данного типа.

Вначале необходимо учесть наблюдаемые результаты опыта и внести их в таблицу, а затем рассчитать теоретически ожидаемое число потомства каждого класса в анализируемой выборке, которое могло бы быть в идеальном случае при расщеплении 3 : 1

. После этого производят соответствующие вычисления. По результатам опыта Г. Менделя значение χ^2 равно 0,189. Для того чтобы определить значимость отклонения полученных результатов от теоретически ожидаемых используют таблицу значений χ^2 Фишера или соответствующий график.

При этом вводится понятие числа степеней свободы (df), которое соответствует числу анализируемых классов потомства минус 1. После определения числа степеней свободы можно интерпретировать значение χ^2 применительно к вероятности (P). Для принятия или отказа от нулевой гипотезы требуется относительный стандарт (P), обычно это значение 0,05. Уровень значимости 0,05 обозначает, что мы допускаем отклонение от идеального расщепления в пределах 5%.

4. Условия выполнения законов Менделя.

Законы Г. Менделя являются фундаментальными законами генетики. Однако они (как и любые законы природы) выполняются только при наличии определенных условий:

1. Подразумевается моногенное наследование. Это означает, что за один признак отвечает один ген. Тогда выстраивается логическая цепочка: «один ген – один полипептид; один полипептид – один фермент; один фермент – одна реакция; одна реакция – один признак».

2. Гены, отвечающие за развитие разных признаков (например, А и В) не влияют друг на друга, не взаимодействуют между собой.

3. Гены, отвечающие за развитие разных признаков (например, А и В), не сцеплены между собой, а сочетания их аллелей образуются случайным образом в равных соотношениях.

4. Выполняется правило чистоты гамет (правило чистоты гамет не является законом).

5. Равновероятность встречи гамет и образования зигот.

6. Жизнеспособность особей не зависит от их генотипа и фенотипа.

7. Законы Менделя носят статистический характер: отклонение от теоретически ожидаемого расщепления тем меньше, чем больше число наблюдений.

8. Каждому генотипу соответствует определенный фенотип (100%-ная пенетрантность признаков).

9. У всех особей с данным генотипом признак выражен в равной степени (100%-ная экспрессивность признаков).

10. Изучаемые признаки не сцеплены с полом.

При несоблюдении перечисленных условий наследование признаков приобретает более сложный характер.

6. Заключение

Статистический анализ необходим для всех классов расщепления, т.е. подсчет количества особей с определенными генотипами и фенотипами в первом и последующих поколениях. Это довольно широко распространенный анализ расщепления, благодаря которому Мендель смог понять закономерность в своих экспериментах и открыл 1,2 и 3 законы, которые сейчас знает любой школьник.

7. Литературные источники:

<https://novstudent.ru/zakonyi-mendelya-pervyyi-vtoroy-i-tretiy-zakon-mendelya/>

<https://cyberpedia.su/13x94e3.html>

<https://pandia.ru/text/78/572/64338.php>

https://studopedia.ru/7_126418_statisticheskiy-harakter-zakonomernostey-rasshchepeniya.html

<https://leksii.org/8-47948.html#:~:text=Статистический%20характер%20расщепления%20%3A%20для,это%20я%20так%20обозначила%20сумму>

https://infourok.ru/lekcija_zakonomernosti_nasledovaniya_priznakov_10_klass-440630.htm