



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения г. Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по генетике  
профиль олимпиады

Магдорской Александры Викторовны

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

14:10 - 14:15

Дата

«26» февраля 2023 года

Подпись участника

A. Muz

Блок 1

а) 8 типов гамет (для каждого гена 2 вар.: доминантной или рецессивной аллель, итого  $2^3$ )

б) P: AaBbCc × AaBbCc

F<sub>1</sub>: фенотипы A-B-C-  $(\frac{3}{4})^3 \cdot 64 = 27$

A-B-cc  $(\frac{3}{4})^2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 64 = 9$

A-bbC- 9

aaB-C- 9

A-bbcc  $\frac{3}{4} \cdot (\frac{1}{4})^2 = 3$

aaB-cc 3

aaBBc- 3

aaBBcc  $(\frac{1}{4})^3 = 1$

Итого 8 фенотипов (ти для каждого гена надо рассмотреть случаи, когда он проявляется в фенотипе и когда нет), расщепление

A-B-C : A-bbC- : A-B-cc : aaB-C- : A-bbcc : aaB-cc : aabbC- : aabbc-  
27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1

(~~вероятность проявления гена~~  $\frac{3}{4}$ ), всего  $8 \times 8 = 64$  вариантов потомков при скрещивании каждого вида гамет с каждым,

$\frac{3}{4}$  - вероятность проявления гена в фенотипе (т.е. A-, B-, C-),  $\frac{1}{4}$  - вероятность отсутствия признака (рецессивная гомозигота), вероятности надо перемножить т.к. в каждом отдельном фенотипе, т.е. гены наследуются независимо. Например, среди 64 особей A-,  $\frac{3}{4}$  из них B-, и среди A-B-  $\frac{3}{4}$  C-, то есть  $(\frac{3}{4})^3 \cdot 64$

б) Генотипы

Генотипы	Соотношения	Генотипы	Соотношения
AA BB CC	1	Aa Bb Cc	8
AA Bb Cc	2	aa Bb Cc	2
AA Bb cc	1	aa bb Cc	2
AA Bb Cc	2	aa bb cc	1
AA bb Cc	1	Aa Bb cc	4
Aa BB CC	2	Aa bb Cc	4
Aa Bb CC	4	Aa bb cc	2
Aa Bb Cc	2		
Aa bb Cc	2		
aa BB Cc	2		
aa Bb Cc	1		
aa BB cc	1		
aa Bb cc	1		
aa bb Cc	1		
aa bb cc	1		

в) (Кросс-инкинг) Всего 27 генотипов, из для каждого гена 3 варианта генов: домин. гомозигота, гетерозигота и рецесс гомозигота, всего  $3^3 = 27$ .

Дом. гомозиги получены с вероятностью  $\frac{1}{4}$

Рец. гомозиги -  $\frac{1}{4}$

Гетерозигота -  $\frac{1}{2}$ .

Всего 64 клетки в решетке Пеннета,

тогда общая формула для числа, соответствующего генотипу в расщеплении:  $64 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^y$ , где

x - число генов в гетерозиготе

y - число генов в гомозиготе.

2) Всего 12 генотипов (два гена А и С 2 вар. генотипа, 3 вар. для гена В), то есть  $2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$

Рассмотрим расщепление из пункта 8). ~~Тогда~~ В тех генотипах, где разные гены В - ~~тогда~~ будет расщепление -  $\frac{1}{3}$  будет

иметь генотипы АВВ,  $\frac{2}{3}$  - генотип ВВ

итого.

А-ВВс-	9
А-Ввс-	18
А-ввс-	9
А-ВВсс	3
А-Ввсс	6
аа ВВс-	3
аа Ввс-	6
А-ввсс	3
аа ВВсс	1
аа Ввсс	2
аа ввс-	3
аа ввсс	1

Блок 3

т.к. наблюдается единообразие гибридов 1<sup>го</sup> поколения, то родители - чистые линии. У гетерозимот

из F<sub>1</sub> доминируют ~~стено~~ аллели стеношерстости, <sup>и</sup> опушенного, окрашенного растения, тогда можно восстановить генотипы родителей:

$$P: \begin{matrix} AA & BB & cc & \times & aa & bb & CC \\ c & o & b & & k & z & y \end{matrix}$$

$$F_1: Aa Bb Cc$$

$$P: \begin{matrix} Aa & Bb & Cc & \times & aa & bb & cc \\ c & o & y & & k & z & b \end{matrix}$$

$$B \text{ в } F_1: \begin{matrix} Aa : aa = 1 : 1 \\ Bb : bb = 1 : 1 \\ Cc : cc = 1 : 1 \end{matrix}$$

A - стеношерстный  
a - кустистый  
B - опушенный  
b - голый  
C - цветной (будем писать для краткости вместо "окрашенное цветное")  
c - белые цветы

не сомневайтесь в возможности наследования.

Значит, каждый ген наследуется по механизму полного доминирования, комплементарное взаимодействие всех генов.

Чтобы понять сцеплены ли гены, сравним расщепления по 2 признакам с каноническими.

✳ Должно быть

$$AaBb : Aabb : aaBb : aabb \\ 1 : 1 : 1 : 1 \\ co \quad cz \quad ko \quad kz$$

Есть

$$co : cz : ko : kz \\ 1 : 1 : 1 : 1$$

нет сцепления между A и B

$$BbCc : Bbcc : bbCc : bbcc \\ 1 : 1 : 1 : 1 \\ oy \quad ob \quad zy \quad zb$$

$$oy : ob : zy : zb \\ 1 : 1 : 1 : 1$$

нет сцепления B и C

$$AaCc : Aacc : aaCc : aacc \\ 1 : 1 : 1 : 1 \\ cy \quad cb \quad ky \quad kb$$

$$cy : cb : ky : kb \\ 1 : 4 : 4 : 1$$

Есть сцепление A и C

Итак, гены A и C сцеплены. У растения aabbcc все галеты одинаковы, поэтому рассмотрим растение AaBbCc. От первого родителя ему передана хромосома Ac, от второго aC. То есть у него гены в транс-положении  $\frac{Ac}{aC}$ .

Из рассмотрения при анализе функций сурреживаемости можно увидеть частоты гамет.

$$\begin{matrix} \text{с} & \text{с} & \text{с} & \text{с} \\ 1 & 4 & 1 & 4 \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} \text{Ас} & : & \text{Ас} & : & \text{ас} & : & \text{ас} \\ 1 & 4 & 1 & 4 & 1 & 4 & 1 & 4 \end{matrix}$$

Рекомбинационные гаметы - это Ас и ас Их частота = 20%, то есть расстояние между генами А и с равно 20 с.м.

Приблизно аддуктивность применяют, когда сцеплено только 2 гена, а ген В ни с А, ни с С не сцеплен.

29-09-80-19  
(18.1)

Вопрос 2-1. Как можно вычислить время жизни человека, если известны все возможные варианты его жизни (как и в случае с животными)?  
То как всегда, разделив все возможные варианты жизни человека, чтобы получить все возможные варианты.

Представим такую модель рассуждения: время. Цвет определяется 2 независимыми признаками A и B. Зависимая переменная AA не зависит от признаков A и B, значит в ранней лаборатории если работают оба призна, то все признаки A-B - то же самое, если работает 1 или 0 признаков (A-B, a-b - и a-b), то же самое.

Проверим, что вычисления предыдущие корректны. У термических признаков вычисления AA-B-B : AA-B-B.

DP AA-B-B x AA-B-B  
F: AA-B-B - полный  
2 AA-B-B - время  
aa-B-B - полный  
2  
терм. нет

2) P: AA-B-B x AA-B-B

	A B	AB	a B	a b
AB	AA-B-B	AA-B-B	AA-B-B	AA-B-B
a B	AA-B-B	AA-B-B	aa-B-B	aa-B-B

2 2 нет нет

2 1  
терм. нет

3) P: AA-B-B x AA-B-B

	A B	AB	a B	a b
A B	AA-B-B	AA-B-B	AA-B-B	AA-B-B
A b	AA-B-B	AA-B-B	AA-B-B	AA-B-B
B	AA-B-B	AA-B-B	aa-B-B	aa-B-B
a b	AA-B-B	AA-B-B	aa-B-B	aa-B-B

1 1  
терм. нет

попробуем объяснить биохимический смысл такого наследования

Гемоглобин AA имеет не вентрилат, т.е. продукт гена A в больших концентрациях вреден для клетки, ~~и т.д.~~ тогда еще ~~не~~ ~~продукта~~ для определения цвета гемоглобина продукт 1 аллеля, а оставшиеся продукты имеют накапливать и ~~т.д.~~ кармисор, отрублять клетку, мешать протеканию других реакций и т.п.

~~т.е. т.д.~~ Почему все-таки растет только один B аллель, не комбинируется? Можно предположить, что на уровне комбинации по умолчанию, то есть это за паттерности отвечает какой-то другой ген, и если он не работает у Zygote, она комбинируется в эмбрионах. Если ген A и B ~~т.д.~~ производит свои продукты и они  $\Phi$  взаимодействуют, отрубают зарыбки, клеточной, которая прекращает расти. Если не работает ген I из аллель A или B, то продукт второго не сможет расширяться, и клеточка не вырастет, тогда вставит клеточность.

То есть наследованием генотипов A и B, некое не комбинирование клеток, только рецессивный генотип этого аллель имеет тот же эффект, что и аллель с рецессивной гомозиготностью по I гену