



Выход: 12:50
Вход: 12:55 ~~13:00~~

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

Вариант 1

Место проведения г. Калининград
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Генетике
профиль олимпиады

Семке Карине Александровны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«29» МАРТА 2026 года

Подпись участника

28-06-45-38
(130.1)

1) N1

ИСТОРИК

Всего 3 типа гамет: AA, Aa, aa
 Частота аллеля A: $p = 1 - q = \frac{1}{2} = 0,5$ (в равной пропорции)

Частоты встречаемости гамет:

	$p(A) = 0,5$	$q(a) = 0,5$
$p(A) = 0,5$	AA 0,25	Aa 0,25
$q(a) = 0,5$	Aa 0,25	aa 0,25

Соотношение гамет в популяции без учета частот аллелей: 2AA: 2Aa: 1aa
 $p^2(AA) = 0,25$
 $2pq(Aa) = 2 \cdot 0,25 = 0,5$
 $q^2(aa) = 0,25$
 если учесть что вер. каждого аллеля = 0,5 можно посчитать частоты гамет для одной популяции

~~каждый индивид~~

Частоты встречаемости генов
 Генотип 1 особи тетраплоида содержит 4 аллеля гена

	AA (p)	Aa (pq)	aa (q)
$p^2(AA)$	AAAA	AAAa	AAaa
$2pq(Aa)$	AAAa	AAaa	Aaaa
$q^2(aa)$	AAaa	Aaaa	aaaa

Соотношение генотипов в популяции без учета частот аллелей:

1 AAAA : 2 AAAa : 2 AAaa : 3 Aaaa : 1 aaaa

Частота генотипа AAAA = $p^4 \cdot p^4 = p^8$ (т.к. вер. гаметы A = p)

Частота генотипа aaaa = $q^4 \cdot q^4 = q^8$ (т.к. вер. гаметы a = q)

Частота генотипа Aaaa = $2pq \cdot q^3 \cdot 2 = 4p^2q^3$

Частота генотипа AAAa = $2pq \cdot p^3 \cdot 2 = 4p^3q$

Частота генотипа AAaa = $2p^2q^2 + 2pq \cdot 2pq = 2p^2q^2 + 4p^2q^2 = 6p^2q^2$

=> Закон Харди Вайнберга для этого генотипа:

$$p^4 + q^4 + 4p^2q^3 + 4p^3q + 6p^2q^2 = 1$$

Всего 5 возможных генотипов

Если в популяции частоты аллелей $p \neq 0,5$ и $q \neq 0,5$ и в равной пропорции учитывать частоты аллелей и посчитать частоты генотипов можно посчитать частоты генотипов:

$$p^4(AAAA) = 0,5^4 = 0,0625 ; 4p^2q^3(Aaaa) = 4 \cdot 0,5 \cdot 0,5^3 = 0,25$$

$$q^4(aaaa) = 0,5^4 = 0,0625 ; 4p^3q(AAAa) = 4 \cdot 0,5^3 \cdot 0,5 = 0,25$$

$$6p^2q^2(AAaa) = 6 \cdot 0,5^2 \cdot 0,5^2 = 0,375$$

~~номер №.~~
 пример А прямо и обратное направление
 задание К

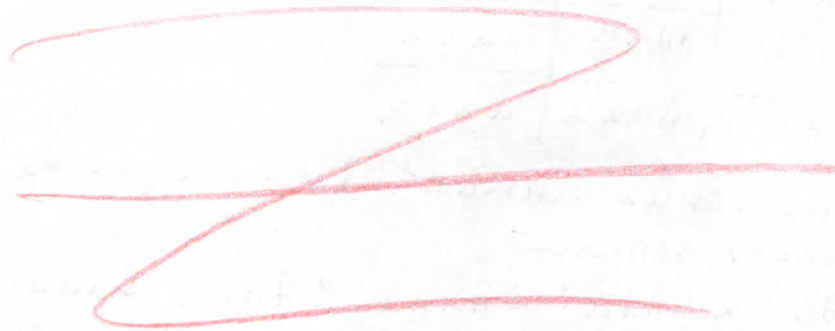
шестовик

- пример А прямо и обратное направление +
- пример В обратное направление (обратно стрелке, влево) -
- пример С прямо и обратное направление -
- пример D обратное направление (влево) -
- пример E обратное направление (влево) +

во сколько
 так?

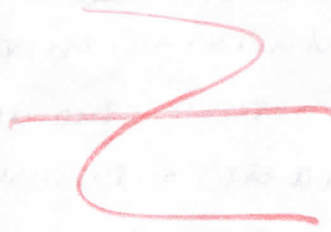
(примерные координаты сайтов инбридационные паттернов:
 А - 30; В - 120; С - 180; D - 290; E - 400.

прямо значит по направлению стрелки на рисунке
 обратное значит против направления стрелки на рисунке.



ЗАДАНИЕ 2

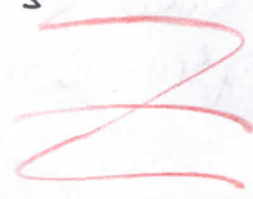
путь биосинтеза:



ген контролирующий превращение P в Q - Q,
~~мутация в гене этого~~

- ген контролирующий превращение Q в R - R
 - ген контролирующий превращение R в S - S
 - ген контролирующий превращение S в T - T
 - ген контролирующий превращение T в X - X
 - ген контролирующий превращение S в V - V
 - ген контролирующий превращение V в Y - Y
- } обозначение

- мутация у штамма 1 - мутация в гене S
- у штамма 2 - мутация в гене Q
- у штамма 3 - мутация в гене X
- у штамма 4 - мутация в гене R
- у штамма 5 - мутация в гене Y



28-06-45-38
(130.1)

задание 4
у штамма 6 - мутация в гене T
у штамма 7 - мутация в гене V

числитель

вещество S не накапливается т.к. в случае мутации в гене T и отсутствии протекающей реакции $S \rightarrow T$ в-во S будет расходоваться на реакцию $S \rightarrow V$, а при мутации в гене V в-во S будет тратиться на превращение в T.

В-во R возможно не накапливается потому что участвует в других реакциях метаболизма / используется в качестве источника энергии / его синтез регулируется по принципу обратного отрицательного связи.

задание 5

Рестриктаза Hind III разрезает участки ДНК в месте определенной последовательности ^и кода ^{рассматриваемого гена.}

У особей с генотипом AA (дигомозигот) в каждом хромосоме и паре присутствует такая последовательность ^{фрагменты} потому что фрагменты ДНК дигомозиготного типа разрежаются на 2 части рестриктазой.

У особей с генотипом $a_1 a_2$ ^{митотики. рекомбинант} в каждом хромосоме ^{гомологичной} хромосоме таких последовательностей нет, в этом гене, поэтому они не разрежаются рестриктазой.

У особей с генотипом $a_1 a_2$ ^{митотики. рекомбинант} в каждом хромосоме пары таких последовательностей 2, поэтому в этом гене, поэтому фрагменты ДНК разрежаются на 3 части.

Введу обозначение (в скобках указать соответствующую аллель):

- — хромосома содержащая 1 последовательность способную разрежаться рестриктазой Hind III (A)
- ++ — хромосома содержащая 2 последовательности способные разрежаться рестриктазой Hind III (a_1)
- — хромосома не содержащая такой последовательности (a_2)

1 скрещивание:

P: — — ($a_1 a_2$, гомозиг.) x ++ ($a_1 a_2$, гетерозиг.)

G: (—) (a_1) ; (++) (a_2)

F₁: ++ ($a_1 a_2$, гетерозиг.)

Второе скрещивание:

ЗАДАНИЕ 3

история

P: $\overline{a_1 a_2} \times \overline{a_1 a_2}$

G: $\ominus_{(a_1)}$; $\oplus_{(a_2)}$ - неперекрестные; $\ominus_{(a_1)}$; $\oplus_{(a_2)}$ - неперекрестные
 $\oplus_{(A)}$ - перекрестные $\oplus_{(A)}$ - перекрестные

Объяснение: процесс при обр-ии гамет у особей 1го поколения происходит кроссинговер > в рез. чего ~~все~~ гаметы могут образоваться гаметы содержащие только одну последовательность в рассматриваемом гене только одну последовательность, способную репродуцироваться рестриктазой HindIII

F₂:

$\overline{a_1 a_1}$ пятицвет.	$\overline{a_1 a_2}$ пятицвет.	$\overline{A a_1}$ <u>непятицвет.</u>
$\overline{a_2 a_1}$ пятицвет.	$\overline{a_2 a_2}$ пятицвет.	$\overline{A a_2}$ <u>непятицвет.</u>
$\overline{A a_1}$ <u>непятицвет.</u>	$\overline{A a_2}$ <u>непятицвет.</u>	\overline{AA} <u>непятицвет.</u>

При обр-ии особей с генотипами Aa₁ и Aa₂ фенотип не будет мутантным т.к. А имеет А подкрепляет рец. Алели a₁ и a₂.

Результаты геномирования:


Aa₁ - фрагменты по 1500, 200, 1700

Aa₂ - фрагменты по 1500, 200, 900, 600, 200


a₁a₂ - фрагменты по 1700, 900, 600, 200

возможен еще один тип перекрестных гамет


не все возможно

$a, a,$ 

1700

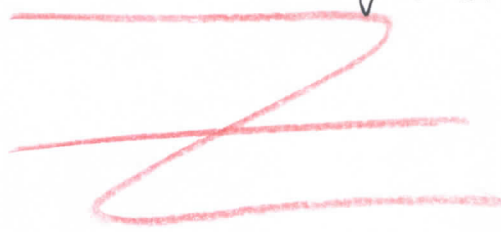
AA 

1500 100

$a \angle a \angle$ 

900 600 200

иероглики



точка - орр. линии (под-ть)

линия $a \angle a \angle$

$a, a \angle$ линия



линия,

линия



кросс-линия?

