



0 762388 370006

76-23-88-37

(79.5)



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

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Словеси
профиль олимпиады

Смирнова Ивана Николаевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«10» марта 2024 года

Подпись участника

Чистовик

Задача 8.

A) Тип взаимодействия генов: рецессивный эпистаз.

Рабочие пчёлы - дигомизис (2n),

Трутни - гаплоидизис (n).

В 1-ом скрещивании пчела-царица полосатая, следовательно её генотип $W-Y-$, а трутень белый, следовательно, его возможный генотип ~~wwyy~~. $w-$

В результате этого скрещивания получаются только полосатые и белые рабочие пчёлы. Из этого следует, что ни в одной из генотипов поманков не встречается $W-yy$.

Во 2-ом скрещивании пчела-царица, которая имеет состав является поманком от скрещивания родителей 1-ого скрещивания, полосатая $W-Y-$, а трутень белый $w-$.

В результате этого скрещивания происходит расщепление на 3 фенотипа, причём пчёлки являются белыми, тогда увеличилась в образовании данного фенотипа, является некротической. Единственный возможный генотип пчелы поманка - $Wwyy$, так как трутень имеет рецессивную алель гена W .

Тогда возможные генотипы родителей во 2-ом скрещивании:

P: ♂ $\frac{WY}{wY}$ × ♀ wy (белый)

G: $(WY)(wY)$ - некрот. | (wy)
 $(WY)(wy)$ - крест.

F₂: $Wwyy$ - пчёлки.

$wwyy$ - белые.

$WwYy$ - полосатые.

$wwYy$ - белые.

Тогда в 1-ом скрещивании одним из поманков будет либо с генотипом $WwYy$, $\frac{WY}{wY}$ (полосатая).

В таком случае возможные генотипы родителей в 1-ом скрещивании будут:

76-23-88-37
(19.5)

Чистовик

P: $\frac{WY}{wY} \times \frac{WY}{wY}$ белки

G: $\frac{WY}{wY}$ - белки
 $\frac{WY}{wY}$ - белки

F₂: $\frac{WY}{wY}$ - белки
 $\frac{WY}{wY}$ - белки
 $\frac{WY}{wY}$ - белки
 $\frac{WY}{wY}$ - белки

Б) Частота гамет $wY = 0,48$, т.к. м.к. мутант рецессивный,
Тогда частота рецессивной гаметы $WwYy = 0,48 = p \cdot 0,5$, где p - частота
доминантной гаметы $\Rightarrow p = 0,96$. Тогда частота
бракеров $WwYy$ $2 \cdot 0,96 \cdot 0,48 = 0,92$.
Тогда же частота белых мей в F₂: $WwYy$ и $wwYy$.

Рассчитаем долю белых мей в F₂: $WwYy$
Доля белых мей $0,48 \cdot 1 + 0,02 \cdot 1 = 0,5 (50\%)$
Рассчитаем долю рецессивных мей в F₂: $WwYy$
Доля рецессивных мей $0,02 \cdot 1 = 0,02 (2\%)$

В) Расстояние между генами W и Y равно частоте
кроссинговера.
Частота кроссинговера = $0,02 \cdot 2 = 4\%$
Расстояние между генами = 4 морганиды.

Задача 9.

1) На среде без антибиотиков - 18356 колоний.
На среде с тетрациклином - 843 колонии.
Рестрикция происходит только по гену устойчивости к
кетра каналцину. Следовательно, те колонии, которые
смогли вырасти на среде с тетрациклином, были транс-
формированы плазмидой, так как ген устойчивости к
тетрациклину не подвергся рестрикции.
Тогда эффективность трансформации равняется $\frac{843}{18356}$

Чистовик

$$\begin{array}{r} 14318356 \\ 0 \overline{) 0,007790 \dots} \approx 0,00779 \\ \underline{143000} \\ 128492 \\ \underline{145080} \\ 128492 \\ \underline{165880} \\ 165994 \\ \hline 6860 \end{array}$$

Эффективность трансформации = 0,00779 (0,779%) +

2) В устоячивых к какалщину колониях можно обнаружить два вида плазмид различной длины.

Первая плазида - это укороченная плазида длиной 4620 н.н. Она образовалась вследствие того, что была произведена рестрикция, а ~~мирование~~ ^{замени} мирование концов плазмиды между собой. Таким образом ее устоячивости к какалщину не был поврежден.

Вторая плазида - это две соединенные плазмиды. Ее длина составляет 9240 н.н. Она образовалась вследствие того, что произошла рестрикция, а ^{замени} мирование концов двух различных плазмид. Происшло объединение двух плазмид в одну с сохранением функций ее устоячивости к какалщину, т.к. была сохранена последовательность ее.

3) 5'-ТААЦТГГТАЦЦТААТГАААЦТААЦТТТГГАЦЦГЦТАГАГАГАГГТАЦЦАГГАГАЦГТАТЦ-3'

В плазмиде происходит рестрикция по двум сайтам рестрикции. В результате образуется 2 фрагмента (короткий и длинный). В результате мирования может происходить образование исходной плазмиды или смеси различных фрагментов плазмиды друг с другом.

Размерные классы:

- Исходная плазида (4620 н.н.)
- Две плазмиды, объединенных в одну (9240 н.н.)
- Плазида без короткого фрагмента (4586 н.н.)

$$\begin{array}{r} 4620 \\ 34 \\ \hline 4586 \end{array}$$

Устойчив

- Две машины, объединяющих воду, но без одного короткого фрагмента (9206 н.и.)
- Две машины, объединяющих воду, но без двух коротких фрагментов (9142 н.и.)

$$\begin{array}{r} -9206 \\ \quad 34 \\ \hline 9142 \end{array}$$

Машина с двумя короткими фрагментами (4654 н.и.)
 Таким образом в колонках, устойчивых к тетрацик-
 лину можно найти как машины 5 размеров +
 классов машин.

Серповик

$\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} : \frac{m Y}{m y}$ $W Y : \frac{w y}{m y}$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} : \frac{m Y}{m y}$ $\frac{M Y}{m y} \times m y : \frac{M Y}{m y}$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} : \frac{m Y}{m y}$ $\frac{M Y}{m y} : m y$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} : \frac{m Y}{m y}$ $M \frac{M Y}{m y} \times m y$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $M - Y - \text{нае}$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $M - Y Y - \text{наем}$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $m m - \text{Бел.}$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $0,48 \cdot 1 - \text{нае } 48\%$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $0,02 \cdot 1 - \text{нае } 2\%$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $M m Y Y - \text{нае } 48\%$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $m m Y Y - \text{Бел.} - \text{нае } 48\%$
 $\frac{M Y}{m y} : m y$ $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $m m Y Y - \text{Бел.} - \text{нае } 2\%$

частота кроссинговера =
 $= 0,04\% = 0,04cM$

$\frac{M Y}{m y} : m y$

$M Y \times m y$
 взаимодействие рец-рецессивных признаков.

Рабочие клетки - взаимодействующие дигибриды (2n)

Гаметин - взаимодействующие (n)

1-се скрещивание: урица должна быть гомозиготной;

W-Y - мутант должен быть белым w-w - бел.

Взаимодействие рец-рецессивных признаков.

1) $\frac{W Y}{w y} \times w y$ потомки: $\frac{W Y}{w y} : \frac{w y}{w y}$
 2) $\frac{W Y}{w y} \times w y$ потомки: $\frac{W Y}{w y} : \frac{w y}{w y}$
 3) $\frac{W Y}{w y} \times w y$ потомки: $\frac{W Y}{w y} : \frac{w y}{w y} : \frac{W Y}{w y} : \frac{w y}{w y} : \frac{W Y}{w y} : \frac{w y}{w y} : \frac{W Y}{w y} : \frac{w y}{w y}$

$\frac{W Y}{w y} : w y$ $\frac{M Y}{m y} : m y$
 $\frac{M Y}{m y} \times m y$ $\frac{M Y}{m y}$

Черновики

M - есть тайт
 m - бесуб.
 y - колсан.
 y - тайтши.

$$\frac{My}{my} \times my$$

$$\frac{My}{my} : \frac{my}{my}$$

$$\frac{My}{my} : my$$



$$\frac{My}{my} : \frac{my}{my} : \frac{My}{my} : \frac{my}{my}$$

на. бесуб. тайт. бесуб.

$$\frac{My}{my} \times \frac{my}{my}$$



~~$$\frac{My}{my} \times \frac{my}{my}$$~~

$$\frac{my}{my} \quad \frac{my}{my}$$

$$\frac{My}{my} : my$$

$$\frac{My}{my} : my$$

$$\frac{My}{my}$$

$$\frac{My}{my}$$

$$\frac{My}{my} : my$$

My

$$\frac{my}{my} \times \frac{my}{my}$$

~~$$\frac{my}{my} \times \frac{my}{my}$$~~

~~$$\frac{my}{my} \times \frac{my}{my}$$~~

$$\frac{My}{my} :$$

~~$$\frac{My}{my} : my$$~~

~~$$\frac{My}{my} : \frac{my}{my}$$~~

Желтые:

$$\frac{My}{my} : \frac{my}{my}$$

$$\frac{My}{my} : my$$

$$\frac{My}{my}$$

$$My - 26$$

$$my - 26$$

$$My - 21 \quad my - 21$$

Рабочие - 21
 Труженые - 11.

Черновик
Задача 1.

БД ЖИЛО Р ХЧЩ
~~ЖИЛО~~

Задача 2.

- А. многоклеточка моршкве
- Б. сочная ^{одно}клеточка
- В. выморочный
- Г. спиральная многоклеточка

ГВБА

Задача 3

- А - 8
- Б - 12
- В - 1

Задача 4

| | | |
|----------------|---|---|
| А | Б | В |
| 3 3 | 4 | 5 |
| П | С | Р |

миллиметр
 10^{-3} м

Задача 5

Диаметр = 50 мкм = $50 \cdot 10^{-6}$ м = $50 \cdot 10^{-4}$ см

За 1 сек - 0,01 мкм
 $0,01 \cdot 10^{-6}$ м = $0,01 \cdot 10^{-9}$ м³ = $0,01 \cdot 10^{-3}$ см³

$0,01$ мкм - V $V = D \cdot L$

Можно рассчитать, какое расстояние проколот кровью за 1с

$$L = \frac{V}{D} = \frac{0,01 \cdot 10^{-9}}{50 \cdot 10^{-4}} = \frac{1 \cdot 10^{-10}}{50 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^{-5}}{50 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^4}{50 \cdot 10^5} = \frac{1}{5 \cdot 10^2} = \frac{1}{500}$$

$$\sqrt[3]{500} \approx 7,94$$

$$\sqrt[3]{0,0002} \approx 0,002 \text{ см/с}$$

Можно рассчитать, какой диаметр

$$S = \frac{1}{4} \cdot \pi R^2 = 3,14 \cdot (25 \cdot 10^{-4})^2 = 3,14 \cdot 625 \cdot 10^{-8} = 1962,5 \cdot 10^{-8} \approx 196,25 \cdot 10^{-8} = 1962,5 \cdot 10^{-9} = 1,9625 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$L = \frac{V}{S} = \frac{0,01 \cdot 10^{-3}}{1,9625 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^{-5}}{1,9625 \cdot 10^{-6}} \approx \frac{10}{1,9625} \approx 5,1 \text{ м/с}$$

$$\sqrt[3]{1962,5} \approx 12,5$$

Черновик

Задача 6

1 - B b

2 - F

3 - ~~W~~ W

4 - ~~W~~ не ~~W~~

Задача 7

Porphyra - красная Rhodophyta

Водоросли - Basidiomycota

~~A B~~ E

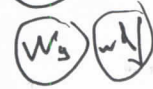
Задача 8

Ресничный эмбрион

W - реснич.

w - бесреснич.

$$\frac{WY}{wY} \times \frac{WY}{wY}$$



$$\frac{WY}{wY} \times \frac{WY}{wY}$$



$$\frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY}$$



не крас

крас - (WY) (wY)

$$\frac{WY}{wY} : WY$$



$$\begin{array}{r} 14 \overline{) 18000} \\ 0 \\ \hline 140000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4312 \\ \times 19625 \\ \hline 98125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10000 \overline{) 19625} \\ 0 \\ \hline 100000 \\ - 98125 \\ \hline 18750 \end{array}$$

$$\frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY}$$

красн. : не кр. : бесрес. : ресес.

$$\frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY}$$

красн. : бесрес.

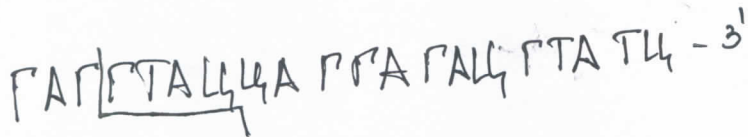
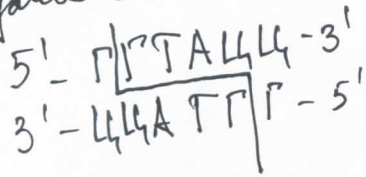
$$\frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY}$$

красн. : бесрес. : не кр. : ресес.

$$\frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY} : \frac{WY}{wY}$$

красн. : бесрес. : красн. : ресес.

Черновик
Задача 9.



Обратное направление 630 раз чаще, чем направление парных копиров.

На сайте без ошибок - 18356 копий.
 На сайте с неточностями - 143 копии.
 На сайте с неточн. и с ошибками - 16 копий.

$$\begin{array}{r}
 143 \overline{) 18356} \\
 \underline{0} \\
 143 \overline{) 0,00779} \\
 \underline{143000} \\
 - 128492 \\
 \hline
 145080 \\
 - 128492 \\
 \hline
 165880 \\
 - 146848 \\
 \hline
 19032
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 143 \\
 6244 \\
 \times 18356 \\
 \hline
 146848
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5234 \\
 \times 18356 \\
 \hline
 128492 \\
 4345 \\
 \times 18356 \\
 \hline
 165194
 \end{array}$$

0,00779
0,78%

$$\begin{array}{r}
 34 \\
 3 \\
 \hline
 4620 \\
 34 \\
 \hline
 4586
 \end{array}$$