



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьевы Горы!»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Густова Арина Сергеевна**

Класс: **11**

Технический балл: **78**

Дата проведения: **26 марта 2022 года**



## Чистовик

Расхождения есть и у других видов, они появились позже всего.  
Сравним попарно последовательности вида осок и с другими видами осок:  
осок А и Б: 10, 15, 24  
осок А и В: 9, 10, 19  
осок А и С: 10

Вывод: виды А и С имеют 1 замену, следовательно более близки  
Виды А и В имеют все замены, что и вид С, следовательно произошли от этого  
же вида или близкого к нему предка, т.к. каждый из них имеет 2 разные замены

## Задача 6

А Франтеевая окраска - наличие красного и желтого цвета. Оцениваем число особей, несущих как «красный фактор»  $R^+$ , так и алель  $I$

Желтый - аутоомный, следовательно это особи с генотипами  $\overline{I}I/i$

По закону Харди-Вайнберга доля гомозигот равна квадрату частоты встречаемости соответствующего алеля

Доля особей с генотипом  $\overline{I}I$ :  $(0,6)^2 = 0,36$  (36%), число особей  $\rightarrow 0,36 \cdot 151 = 54$

Б. Доля гетерозигот  $Ii = 2pq$ , где  $p$  - частота встречаемости алеля  $I$ ,  $q$  - частота встречаемости второго алеля  $i$ . Т.к. в популяции представлено только 2 алеля,  $q = 1 - p$   
Доля гетерозиготы  $Ii$  составляет:  $2 \cdot 0,6 \cdot (1 - 0,6) = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,48$  (48%)  
Суммарная доля носителей желтой окраски  $0,36 + 0,48 = 0,84$  (84%). Оставшиеся 16% - это гомозиготы  $ii$

«Красный фактор» - по условию связан с половыми хромосомами, и оба пола могут быть красными. Кроме того, у птиц  $ZW$  система определения пола. Гомологичный пол -  $ZZ$  - мужской, гетерогаметный ( $ZW$ ) - женский  $\rightarrow$  «красный фактор» может быть связан только с  $Z$ -хромосомой

Это генотип  $ZR^+$ . Хромосома без «красного фактора» -  $Z$

По закону Харди-Вайнберга, доля самцов с «красным фактором» составит  $2r(I-r) + r^2$ ,

где  $r$  - частота встречаемости «красного фактора» (самцы с «красным фактором»:

$ZR^+Z$  и  $ZR^+ZR$

$0,36 \cdot 2 = 0,72$  (72%)

Среди них 0,84 (84%) будут одновременно нести ген  $I$ , то есть будут франтеевыми

Таким образом доля франтеевых  $\sigma^{\rightarrow}$   
 $0,84 \cdot 0,72 = 0,6048$

это число умножаем на численность популяции  $0,6048 \cdot 1000 = 604,8$  франтеев  $\sigma^{\rightarrow}$

Доля самок с «красным фактором»  $ZR^+W$  (среди всех) равна частоте соответствующего алеля, (т.е. 0,2 (20%). От числа всех птиц это 0,1 (10%)

Т.к. гены желтой и красной окраски наследуются независимо, число самок гетероносителей соответствующей доли самок в популяции  
 $0,84 \cdot 0,1 = 0,084$  (8,4%)

это число умножаем на численность популяции:  $0,084 \cdot 1000 = 84$  франтеев  $\phi$

Вывод: 80 франтеев  $\phi$ , 151 франтеев  $\sigma^{\rightarrow}$

Б. Чистая красная окраска будет у тех особей, кто получил «красный фактор» и был гомозиготой  $ii$

Красные  $\sigma^{\rightarrow}$  (генотипы:  $ZR^+ZR^+ii$  и  $ZR^+Zi$ )

$0,16 \cdot 0,12 = 0,0192$

это число умножаем на численность популяции  $0,0192 \cdot 1000 = 19,2$  красн  $\sigma^{\rightarrow}$

Красные  $\phi$  (генотип  $ZR^+Wii$ )

$0,16 \cdot 0,1 = 0,016$

это число умножаем на численность популяции  $0,016 \cdot 1000 = 16$  красн  $\phi$

Вывод: 23 красных  $\sigma^{\rightarrow}$ , 16 красных  $\phi$

Чистовик

в. самцы =  $\frac{1}{2}$  популяции

Общее число белых особей:  $0,1024 \cdot 1000 = 102 \rightarrow 51$  белых  $\sigma^{\text{м}}$

Для самок нужно учесть ветвлениями красной Z умножить на квадрат частоты ветвлениями самки i

Общее число белых:  $0,128 \cdot 1000 = 128 \rightarrow 64$  белых  $\text{♀}$

Вывод: 51 белый  $\sigma^{\text{м}}$ , 64 белых  $\text{♀}$

Суммарная численность популяции равна сумме чисел белых, оранжевых, красных и белых камерек

красные:  $29+16$

оранжевые:  $151+80$

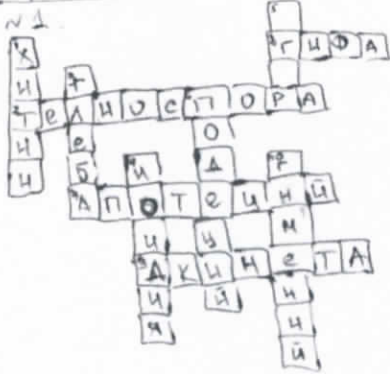
белые:  $115+154+144+182$

белые:  $51+64$

} 996 камерек



Черновик



- ~2
- 1-А
  - 2-Б
  - 3-Д
  - 4-Г
  - 5-В

- ~1
- 1-китин
  - 2-телоспора
  - 3-леса
  - 4-апоплазм
  - 5-агар?
  - 6-полезный
  - 7-изидий
  - 8-ГЦА
  - 9-~~ГЦА~~
  - 10-гимений

- ~4
- 1-решетчатая
  - 2-ФФВ
  - 3-ЖТ
  - 4-П
  - 5-Х

Б - 290♂, 16♀  
 В - 510♂, 64♀

~6  
 А.  $p+q=1$  |  $\Rightarrow q=1-0.2=0.8$   
 $p=0.2$

1000 · 0.8 = 800 - численная кол-во фрагментов особи

Б 1000 - 800 = 200 - свежие особи

еще раз сделать

- ~3
- 1-7 тираор
  - 2-1 оттощелет
  - 2-5 паразитизм
  - 2-13 ритомелет
  - 3-8 паразитизм
  - 3-14 паразитизм
  - 8-12 тираор
  - 9-13 паразитизм
  - 10-4 оттощелет +
  - 10-8 паразитизм
  - 12-6 тираор
  - 14-4 +

~~результаты анализа~~

- ~3
- неверно
  - неверно
  - неверно
  - верно
  - верно
  - неверно
  - верно
  - и неверно
  - верно
  - неверно
  - верно

~5  
 НЯТАК  
 вид А

1  
 2  
 3

9 → 13