

## **Контрольная работа № 2**

### **«Изменение генетической структуры популяции под влиянием отбора и мутаций»**

Контрольная работа включает 5 задач:

- 1 задачу на определение приспособленности (селективной ценности) различных генотипов;
- 1 задачу на динамику популяции при давлении отбора на доминантные аллели;
- 2 задачи на динамику популяции при неполной и полной элиминации рецессивных гомозигот;
- 1 задачу на изменение генетического состава популяции под влиянием мутаций.

Каждая задача оценивается в 2 балла. Необходимо наличие краткого условия и решения каждой задачи со всеми пояснениями.

#### **Примерный вариант контрольной работы.**

##### **Задача 1.**

В популяции кукурузы, состоящей изначально из 1000 растений, частота доминантного аллеля составляет 0,3, а частота рецессивного аллеля – 0,7.

Возможная гибель, обусловленная отбором, для генотипа AA составляет 25 растений, для генотипа Aa – 39 растений, для генотипа aa – 202 растения.

1. Определите генетическую структуру популяции до отбора.
2. Определите приспособленность разных генотипов.
3. Определите среднюю приспособленность популяции.
4. Определите частоты аллелей в следующем после отбора поколении.
5. Определите генетическую структуру популяции следующего после отбора поколения.

##### **Задача 2.**

Анализ популяции показал, что встречаемость растений, обладающих аутосомно-доминантным признаком, составляет 15:10000. Эти растения являются неприспособленными к условиям произрастания и не оставляют потомства.

1. Определите частоты аллелей в исходной популяции.
2. Чему равна частота гомозиготных носителей доминантного аллеля в исходной популяции?
3. Сколько растений из 10000 будут гетерозиготами в исходной популяции?
4. Определите частоты аллелей в популяции в последующем поколении.
5. Определите генетическую структуру популяции в последующем поколении.

##### **Задача 3.**

У подсолнечника гомозиготное состояние рецессивных аллелей aa обуславливает зеленую окраску всходов, имеющую пониженную устойчивость к засухе на 15 %, по сравнению с растениями, имеющими антоциановую окраску.

При идентификации по всходам число растений с зеленой окраской всходов в популяции составило 7 %.

1. Определите приспособленность разных генотипов в данной популяции.
2. Определите частоту доминантных гомозигот (%) в исходной популяции.
3. Определите частоту доминантных гомозигот (%) после однократного пересева популяции.
4. Определите частоту гетерозигот после однократного пересева популяции.
5. Рассчитайте изменение частоты доминантного аллеля ( $\Delta p$ ) за одно поколение в другой популяции при том же коэффициенте отбора и исходной частоте рецессивного аллеля равной 0,024.

#### **Задача 4.**

У озимой ржи гомозиготное состояние рецессивных аллелей  $ff$  обуславливает полную стерильность цветков. Доминантный аллель  $F$  как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии обуславливает нормальную фертильность.

В исходной популяции частота рецессивного аллеля составила 0,17.

1. Определите коэффициент отбора для разных генотипов в данной популяции.
2. Чему равна частота доминантного аллеля в исходной популяции?
3. Определите частоту доминантных гомозигот (%) в исходной популяции.
4. Определите частоту гетерозигот (%) в исходной популяции.
5. Определите частоту рецессивных гомозигот (%) в четвертом поколении после отбора.

#### **Задача 5.**

У дрозофилы рецессивная мутация безглазости возникает с частотой  $6 \cdot 10^{-5}$ . Частота обратных мутаций достигает  $3 \cdot 10^{-5}$ .

В исходной панмиктической популяции из каждых 10000 мух 115 не имеют глаз.

Допустим, что темпы прямых и обратных мутаций сохраняются на одном и том же уровне в ряду поколений.

1. Чему будет равна частота рецессивного аллеля в шестом поколении?
2. Чему будет равна частота доминантного аллеля в шестом поколении?
3. Сколько мух могут быть гетерозиготами в шестом поколении?
4. При каких значениях  $p$  и  $q$  популяция окажется в равновесном состоянии?
5. Сколько мух могут быть гетерозиготами в популяции при ее равновесном состоянии?