

Koło Biologiczne

Liceum Ogólnokształcące nr II w Gliwicach

2015-2016

„Zadania maturalne z biologii - 7”

Zadania:

Zad.1 (Jesika Stępień, Natalia Świetlak, Daniela Schwedka 3D) **Przeczytaj tekst i na jego podstawie odpowiedz na pytanie.**

Tekst do zadania 1:

Pewien rodzaj papug zamieszkujących północną część Ameryki Południowej charakteryzuje się jaskrawym ubarwieniem. W populacji liczącej 250 osobników, przewagę stanowi ubarwienie czerwone uwarunkowane przez allel dominujący A. Jego częstość występowania wynosi 0,85. Natomiast ubarwienie żółte uwarunkowane jest przez allel recesywny a o częstości występowania 0,15.

1.1 Jaka byłaby liczebność osobników poszczególnych grup fenotypowych, gdyby populacja ta była w równowadze?

.....

Zad. 2 (Agnieszka Duda, Dominika Sołoducha 3B) **Odpowiedz na pytanie.**

Tekst do zadania 2:

W populacji muszek owocowych występują dwa allele determinujące barwę ciała:

A – szara barwa ciała

a – czarna barwa ciała

Populacja muszek w hodowli liczy 500 osobników. 173 osobniki posiadają allele AA, 257 osobników posiada allele Aa, a pozostałe 70 posiada allele aa.

2.1 Sprawdź czy populacja jest w stanie równowagi genetycznej.

.....

Zad. 3 (Agnieszka Koźlik, Katarzyna Nosek 3D) **Odpowiedz na pytania na podstawie tekstu.**

Informacja do zadań 3.1 i 3.2.

Populacja, w której częstość poszczególnych genotypów jest zgodna z prawem Hardy’ego-Weinberga, znajduje się w stanie równowagi genetycznej, nazywanej inaczej równowagą Hardy’ego-Weinberga. Aby tak było, konieczne jest zachowanie pewnych warunków. Są to równocześnie warunki konieczne dla działania prawa Hardy’ego- Weinberga. Kiedy któryś z nich nie jest spełniony, zmienia się frekwencja alleli w puli genowej populacji, a więc równocześnie proporcja genotypów w kolejnych pokoleniach.

3.1. Wymień 3 warunki konieczne dla zachowania równowagi genetycznej.

.....
.....
.....

3.2. Sprawdź czy populacja licząca 400 osób jest w stanie równowagi genetycznej, jeśli stwierdzono występowanie następujących fenotypów:

- 180 osób niebieskookich (homozygoty recesywne)
- 150 osób brązowookich (heterozygoty)
- 70 osób brązowookich (homozygoty dominujące)

.....
.....

Zad. 4 (Maciej Borowiecki, Jędrzej Błaszczak, Konrad Stankiewicz 3B)

Tekst do zadania 4: U żyjącej w izolacji, liczącej 480 osób populacji Amiszów stwierdzono, że 453 osoby, mają grupę krwi Rh+ z czego 174 osoby są heterozygotami. Sprawdź, czy ta populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej. Zapisz obliczenia. Odpowiedź uzasadnij.

Obliczenia:s

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Odpowiedź:

Uzasadnienie:

Zad. 5 (Alicja Kościelny i Aleksandra Kempf 3B) **Oblicz częstość występowania genotypów w populacji lwiej paszczy, zakładając że populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej, odnosząc się do poniższych informacji:**

A=p=0,7 allel dominujący

a=q=? allel recesywny

Klucz odpowiedzi:

Zad.1

1.1 - Przykładowe rozwiązanie:

$$p^2 + 2pq + q^2$$

$$0,85^2 + 2 \cdot 0,85 \cdot 0,15 + 0,15^2 = 0,7225 + 0,255 + 0,0225$$

->Częstość występowania genotypów:

$$AA-p^2 = 0,7225$$

$$Aa-2pq = 0,255$$

$$aa-q^2 = 0,0225$$

->Ilość osobników o poszczególnych cechach fenotypowych zaokrąglone do jedności

AA- czerwone zabarwienie

$$0,7225 \cdot 250 = 180,625 = 181$$

Aa- czerwono-żółte zabarwienie

$$0,255 \cdot 250 = 63,75 = 64$$

aa- żółte zabarwienie

$$0,0225 \cdot 250 = 5,625 = 6$$

Zad. 2

2.1 -

1. Częstość występowania każdego genotypu:

$$AA: 173 : 500 = 0,346$$

$$Aa: 257 : 500 = 0,514$$

$$aa: 70 : 500 = 0,14$$

2. Częstość występowania wszystkich alleli genu kodującego układ Aa:

$$2 \times 500 = 1000 \text{ alleli tego genu}$$

- Częstość występowania allelu A

$$2 \times 173 + 257 = 603 \text{ – liczba alleli A w próbie}$$

$$p = 603 : 1000 = 0,603 \text{ – częstość występowania allelu A}$$

- Częstość występowania allelu a

$$2 \times 70 + 257 = 397 \text{ – liczba alleli a w próbie}$$

$$q = 397 : 1000 = 0,397$$

3. Oczekiwana częstość występowania genotypów populacji będącej w stanie równowagi:

$$P^2 + 2pq + q^2$$

$$P^2 = AA = (0,603)^2 = 0,3636$$

$$2pq = Aa = 2 \times 0,603 \times 0,397 = 0,4788$$

$$q^2 = aa = (0,397)^2 = 0,1576$$

4. Oczekiwnana liczebność genotypów populacji będącej w stanie równowagi:

$$AA = 0,3636 \times 500 = 181,8 = 182$$

$$Aa = 0,4788 \times 500 = 239,39 = 239$$

$$aa = 0,1576 \times 500 = 78,8 = 79$$

	AA	Aa	aa
Oczekiwnana liczebność:	182	239	79
Obserwowana liczebność:	173	257	70

Odpowiedź: Rzeczywiste wartości odbiegają od wartości oczekiwanych, co oznacza, że populacja ta nie znajduje się w stanie równowagi genetycznej.

Zad.3

3.1 - Możliwości poprawnych odpowiedzi:

- osobniki w populacji są wybierane losowo
- populacja musi być bardzo liczna
- brak migracji w populacji
- brak występowania mutacji
- brak wpływu doboru genetycznego na badany gen

3.2 - Sposób rozwiązania:

1) Częstość występowania genotypów:

$$aa \quad 180: 400 = 0,45$$

$$Aa \quad 150: 400 = 0,375$$

$$AA \quad 70: 400 = 0,175$$

2) Liczba wszystkich alleli w populacji:

$$400 * 2 = 800$$

3) Liczba alleli A:

$$(70 * 2) + 150 = 290$$

$$290: 800 = 0,3625$$

Liczba alleli a:

$$(180 * 2) + 150 = 510$$

$$510: 800 = 0,6375$$

4) Oczekiwana częstość występowania genotypów:

Zgodnie ze wzorem- $A^2 + 2Aa + a^2 = 1$

$$(0,3625)^2 + 2(0,3625 * 0,6375) + (0,6375)^2 = 1$$

$$0,13 + 0,46 + 0,41 = 1$$

5) Oczekiwana liczebność genotypów:

$$AA \quad 0,13 * 400 = 52$$

$$Aa \quad 0,46 * 400 = 184$$

$$aa \quad 0,41 * 400 = 164$$

LICZEBNOŚĆ	GENOTYPY		
Oczekiwana liczebność	AA	Aa	aa
	52	184	164
Obserwowana liczebność	70	150	180

Populacja nie jest w stanie równowagi.

Jeśli podpunkt 2) jest obliczony źle za resztę podpunktów nie otrzymuje się punktów

Zad. 4

4.1 - Obliczenia

1. Obliczenie ilości osób o każdym genotypie w populacji

$$\text{Rh+Rh+} = 453 - 174 = 279$$

$$\text{Rh+Rh-} = 174$$

$$\text{Rh-Rh-} = 27$$

2. Obliczenie częstości występowania genotypów w populacji

$$\text{Rh+Rh+} = 279/480 = 0,58125$$

$$\text{Rh+Rh-} = 174/480 = 0,3625$$

$$\text{Rh-Rh-} = 27/480 = 0,05625$$

3. Obliczenie częstości występowania alleli w populacji

$$\text{Wszystkich alleli } 480 * 2 = 960$$

Częstotliwość występowania allelu Rh+

$$279 * 2 + 174 = 732$$

$$\text{Rh+} = p = 732/960 = 0,7625$$

Częstotliwość występowania allelu Rh-

$$27 * 2 + 174 = 228$$

$$\text{Rh-} = q = 228/960 = 0,2375$$

4. Obliczenie częstości występowania genotypów według prawa Hardy'ego-Weinberga

$$p^2 + 2pq + q^2$$

$$\text{Rh+Rh+} = p^2 = 0,7625^2 \approx 0,5814$$

$$\text{Rh+Rh-} = 2pq = 2 * 0,7625 * 0,2375 \approx 0,36219$$

$$\text{Rh-Rh-} = q^2 = 0,2375^2 \approx 0,05641$$

5. Obliczenie ilości osobników o danym genotypie według prawa Hardy'ego-Weinberga

$$\text{Rh+Rh+} = 0,5814 * 480 = 279$$

$$\text{Rh+Rh-} = 0,36219 * 480 = 174$$

$$\text{Rh-Rh-} = 0,05641 * 480 = 27$$

Odpowiedź: Populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej

Uzasadnienie: Ponieważ ilość osobników o danym genotypie w tej populacji jest równa ilości osobników o danym genotypie jaka wynikałaby z prawa Hardy'ego-Weinberga.

Zad. 5

$$5.1 - p+q=1$$

$$0,7+q=1$$

$$q=0,3$$

$$a=q=0,3$$

$$p'^2+2pq+q'^2$$

$$AA=p'^2=0,7^2=0,49$$

$$Aa=2pq=2*0,7*0,3=0,42$$

$$aa=q'^2=0,3^2=0,09$$