

Zadania do cz. II

(z frekwencji i prawa Hardy'ego-Weinberga)

Autor: Grzegorz Góralski

ggoralski.com



Zadanie 1

Populacja składa się z osobników:
200 o genotypie AA; 400 Aa; 400 aa.

Oblicz:

► frekwencje allelu A i a

I metoda:

liczby genotypów  frekwencje genotypów  frekwencje alleli

$$P_G = N_G/N$$
$$p = P_{HM} + \frac{1}{2}P_{HT}$$

frekwencje genotypów:

$$N = 200 + 400 + 400 = 1000$$

$$P_{AA} = 200/1000 = 0,2; \quad P_{Aa} = 400/1000 = 0,4; \quad P_{aa} = 400/1000 = 0,4$$

frekwencje alleli:

$$p_A = 0,2 + 0,5 \cdot 0,4 = 0,4, \quad p_a = 0,4 + 0,5 \cdot 0,4 = 0,6$$

Odpowiedź:

Frekwencje alleli wynoszą: $p_A = 0,4$; $p_a = 0,6$

Zadanie 1

Populacja składa się z osobników:
200 o genotypie AA; 400 Aa; 400 aa.

Oblicz:

▶ frekwencje allelu A i a

II metoda:

liczby genotypów



frekwencje alleli

$$p = (2N_{HM} + N_{HT})/2N$$

frekwencje alleli:

$$N = 200 + 400 + 400 = 1000$$

$$p_A = (2 \cdot 200 + 400) / (2 \cdot 1000) = 0,4$$

$$p_a = (2 \cdot 400 + 400) / (2 \cdot 1000) = 0,6$$

Odpowiedź:

Frekwencje alleli wynoszą: $p_A = 0,4$; $p_a = 0,6$



Zadanie 2

Populacja składa się z osobników:
100 o genotypie AA; 300 Aa; 100 aa.

Oblicz:

▶ frekwencje allelu A i a

I metoda:

liczby genotypów  frekwencje genotypów  frekwencje alleli

$$P_G = N_G/N$$
$$p = P_{HM} + \frac{1}{2}P_{HT}$$

frekwencje genotypów:

$$N = 100 + 300 + 100 = 500$$

$$P_{AA} = 100/500 = 0,2; \quad P_{Aa} = 300/500 = 0,6; \quad P_{aa} = 100/500 = 0,2$$

frekwencje alleli:

$$p_A = 0,2 + 0,5 \cdot 0,6 = 0,5, \quad p_a = 0,2 + 0,5 \cdot 0,6 = 0,5$$

Odpowiedź:

Frekwencje alleli wynoszą: $p_A = 0,5$; $p_a = 0,5$

Zadanie 2

Populacja składa się z osobników:
100 o genotypie AA; 300 Aa; 100 aa.

Oblicz:

▶ frekwencje allelu A i a

II metoda:

liczby genotypów



frekwencje alleli

$$p = (2N_{HM} + N_{HT})/2N$$

frekwencje alleli:

$$N = 100 + 300 + 100 = 500$$

$$p_A = (2 \cdot 100 + 300) / (2 \cdot 500) = 0,5$$

$$p_a = (2 \cdot 100 + 300) / (2 \cdot 500) = 0,5$$

Odpowiedź:

Frekwencje alleli wynoszą: $p_A = 0,5$; $p_a = 0,5$.

Zadanie 3

Populacja składa się z: 100 osobników o genotypie AA, 300 Aa i 100 aa.

Sprawdź:

- czy obserwowane liczby genotypów zgodne są z przewidywanymi przez prawo Hardy'ego-Weinberga

liczby genotypów \rightarrow frekwencje alleli \rightarrow frekwencje genotypów (H-W)

$$p = (2N_{HM} + N_{HT})/2N \quad P'_{AA}=p^2; P'_{Aa}=2pq; P'_{aa}=q^2$$

frekwencje alleli:

$$N = 100 + 300 + 100 = 500$$

$$p = (2 \cdot 100 + 300) / (2 \cdot 500) = 0,5; \quad q = (2 \cdot 100 + 300) / (2 \cdot 500) = 0,5$$

frekwencje genotypów zgodnych z prawem H-W:

$$P'_{AA} = 0,5^2 = 0,25; \quad P'_{Aa} = 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,5; \quad P'_{aa} = 0,5^2 = 0,25$$

liczby genotypów zgodnych z prawem H-W:

$$N'_{AA} = 500 \cdot 0,25 = 125; \quad N'_{Aa} = 500 \cdot 0,5 = 250; \quad N'_{aa} = 500 \cdot 0,25 = 125$$

Odpowiedź:

Obserwowane liczby genotypów nie są zgodne z prawem H-W.

Zadanie 4

Populacja składa się z: 400 osobników o genotypie AA, 400 Aa i 200 aa.

Sprawdź:

- czy obserwowane liczby genotypów zgodne są z przewidywanymi przez prawo Hardy'ego-Weinberga

liczby genotypów \rightarrow frekwencje alleli \rightarrow frekwencje genotypów (H-W)
 $p = (2N_{HM} + N_{HT})/2N$ $P'_{AA}=p^2; P'_{Aa}=2pq; P'_{aa}=q^2$

frekwencje alleli:

$$N = 400 + 400 + 200 = 1000$$

$$p = (2 \cdot 400 + 400) / (2 \cdot 1000) = 0,6; \quad q = (2 \cdot 200 + 400) / (2 \cdot 1000) = 0,4$$

frekwencje genotypów zgodnych z prawem H-W:

$$P'_{AA} = 0,6^2 = 0,36; \quad P'_{Aa} = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,48; \quad P'_{aa} = 0,4^2 = 0,16$$

liczby genotypów zgodnych z prawem H-W:

$$N'_{AA} = 1000 \cdot 0,36 = 360; \quad N'_{Aa} = 1000 \cdot 0,48 = 480; \quad N'_{aa} = 1000 \cdot 0,16 = 160$$

Odpowiedź:

Obserwowane liczby genotypów nie są zgodne z przewidywanymi przez prawo Hardy'ego-Weinberga.

Zadanie 5

Populacja składa się z: 125 osobników o genotypie AA, 250 Aa i 125 aa.

Sprawdź:

- czy obserwowane frekwencje genotypów zgodne są z przewidywanymi przez prawo Hardy'ego–Weinberga

liczby genotypów \longrightarrow frekwencje genotypów \longrightarrow frekwencje alleli

$P_G = N_G / N$ $p = P_{HM} + 0,5P_{HT}$

frekwencje genotypów:

$$N = 125 + 250 + 125 = 500$$

$$P_{AA} = 125/500 = 0,25; P_{Aa} = 250/500 = 0,5; P_{aa} = 125/500 = 0,25$$

frekwencje alleli:

$$p = 0,25 + 0,5 \cdot 0,5 = 0,5; q = 0,25 + 0,5 \cdot 0,5 = 0,5$$

frekwencje genotypów zgodnych z prawem H-W:

$$P'_{AA} = 0,5^2 = 0,25; P'_{Aa} = 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,5; P'_{aa} = 0,5^2 = 0,25$$

frekwencje genotypów (H-W)

$$P'_{AA} = p^2; P'_{Aa} = 2pq; P'_{aa} = q^2$$

Odpowiedź:

Obserwowane frekwencje genotypów są zgodne z przewidywanymi przez prawo Hardy'ego–Weinberga.

Zadanie 6

Populacja składa się z: 150 osobników o genotypie AA, 300 Aa i 1050 aa.

Sprawdź:

- czy obserwowane frekwencje genotypów zgodne są z przewidywanymi przez prawo Hardy'ego–Weinberga

liczby genotypów \longrightarrow frekwencje genotypów \longrightarrow frekwencje alleli

$$P_G = N_G / N$$
$$p = P_{HM} + 0,5P_{HT}$$

frekwencje genotypów:

$$N = 150 + 300 + 1050 = 1500$$

$$P_{AA} = 150/1500 = 0,1; P_{Aa} = 300/1500 = 0,2; P_{aa} = 1050/1500 = 0,7$$

frekwencje alleli:

$$p = 0,1 + 0,5 \cdot 0,2 = 0,2; q = 0,7 + 0,5 \cdot 0,2 = 0,8$$

frekwencje genotypów zgodnych z prawem H-W:

$$P'_{AA} = 0,2^2 = 0,04; P'_{Aa} = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,8 = 0,32; P'_{aa} = 0,8^2 = 0,64$$

frekwencje genotypów (H-W)

$$P'_{AA} = p^2; P'_{Aa} = 2pq; P'_{aa} = q^2$$

Odpowiedź:

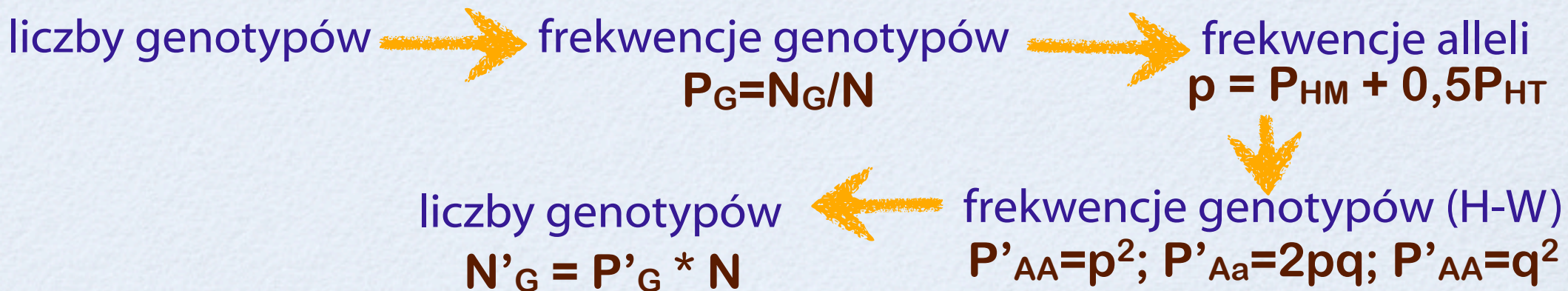
Obserwowane frekwencje genotypów nie są zgodne z przewidywanymi przez prawo Hardy'ego–Weinberga.

Zadanie 7

Populacja składa się (F0) z następujących liczb osobników o podanych genotypach : AA: 200, Aa: 200, aa: 100.

Sprawdź:

- ▶ frekwencje alleli i genotypów w tej populacji,
- ▶ frekwencje alleli i genotypów w następnym pokoleniu (F1), jeśli populacja spełnia założenia prawa Hardy'ego–Weinberga,
- ▶ przybliżoną liczebność osobników o podanych genotypach w pokoleniu F1, przyjmując, że populacja będzie miała taką samą liczebność jak w pokoleniu F0.



Zadanie 7

Populacja składa się (F0) z następujących liczb osobników o podanych genotypach : AA: 200, Aa: 200, aa: 100.

Sprawdź:

- ▶ frekwencje alleli i genotypów w tej populacji,
- ▶ frekwencje alleli i genotypów w następnym pokoleniu (F1), jeśli populacja spełnia założenia prawa Hardy'ego-Weinberga,
- ▶ przybliżoną liczebność osobników o podanych genotypach w pokoleniu F1, przyjmując, że populacja będzie miała taką samą liczebność jak w pokoleniu F0.

frekwencje genotypów:

$$N = 200 + 200 + 100 = 500$$

$$P_{AA} = 200/500 = 0,4; P_{Aa} = 200/500 = 0,4; P_{aa} = 100/500 = 0,2$$

frekwencje alleli:

$$p = 0,4 + 0,5 \cdot 0,4 = 0,6; q = 0,2 + 0,5 \cdot 0,4 = 0,4$$

frekwencje genotypów zgodnych z prawem H-W:

$$P'_{AA} = 0,6^2 = 0,36; P'_{Aa} = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,48; P'_{aa} = 0,4^2 = 0,16$$

liczby genotypów zgodne z prawem H-W:

$$N'_{AA} = 0,36 \cdot 500 = 180; N'_{Aa} = 0,48 \cdot 500 = 240; N'_{aa} = 0,16 \cdot 500 = 80$$