

## Dodatkowe zadania do części III ćwiczeń z genetyki

1. Początkowa frekwencja allelu recesywnego, letalnego  $a$  wynosi  $q=0,4$ . Oblicz:
  - a. frekwencję allelu  $a$  w następnym pokoleniu
  - b. frekwencję allelu  $a$  po 10 pokoleniach
  - c. po ilu pokoleniach  $q$  osiągnie wartość 0,01
2. Oblicz zmianę frekwencji allelu  $a$  ( $q$ ) dla podanych wartości: dostosowania dla genotypów:  $W_{AA} = 1$ ;  $W_{Aa} = 0,5$ ,  $W_{aa} = 0$   
frekwencji alleli  $a$ :  $q = 0,75$
3. Oblicz równowagową frekwencję allelu  $a$  dla wartości dostosowania genotypów:  
 $W_{AA} = 0,5$ ;  $W_{Aa} = 1$ ,  $W_{aa} = 0,7$
4. Początkowe frekwencje alleli wynoszą:  $p = 0,5$ ;  $q = 0,5$ ,  
częstości mutacji z pokolenia na pokolenie wynoszą:  $A \rightarrow a$ :  $u = 0,001$ ,  $a \rightarrow A$ :  $v = 0,0001$   
Oblicz:
  - a. zmianę frekwencji allelu  $a$  z pokolenia na pokolenie
  - b. wartość  $q$  w następnym pokoleniu
  - c. równowagową wartość  $p$

## Odpowiedzi:

(Uwaga, nie podano tu odpowiedzi tekstowych)

1.

- a.  $q_1 = q_0/(1+q_0)$ ;  $q_1 = 0,4/(1+0,4) = 0,286$
- b.  $q_n = q_0/(1+nq_0)$ ;  $q_n = 0,4/(1+10*0,4) = 0,08$
- c.  $n = (1/q_n)-(1/q_0)$ ;  $n = (1/0,01)-(1/0,4) = 97,5$

2.

Liczmy wartość frekwencji allelu A:

$$p = 1 - q = 1 - 0,75 = 0,25$$

Liczmy średnie dostosowanie w populacji:

$$W_s = p^2 W_{AA} + 2pq W_{Aa} + q^2 W_{aa} = \\ = 0,25^2 * 1 + 2 * 0,25 * 0,75 * 0,5 + 0,75^2 * 0 = 0,25$$

Liczmy zmianę frekwencji allelu  $a$  :

$$\Delta q = \frac{pq}{W_s} [q(w_{aa} - w_{Aa}) - p(w_{AA} - w_{Aa})]$$

$$\Delta q = \frac{0,25 \cdot 0,75}{0,25} \cdot [0,75 \cdot (0 - 0,5) - 0,25 \cdot (1 - 0,5)] = -0,375$$

3.

$$q_e = \frac{s_{Aa} - s_{AA}}{2 \cdot s_{Aa} - s_{AA} - s_{aa}}$$

Wzór wykorzystuje wartości  $s$ , natomiast w zadaniu są podane wartości dostosowania ( $w$ ). Wykorzystujemy wzór:  $s=1-w$

$$s_{AA} = 1 - 0,5 = 0,5; s_{Aa} = 1 - 1 = 0, s_{aa} = 1 - 0,7 = 0,3$$

$$q_e = (0 - 0,5) / (2 * 0 - 0,5 - 0,3) = 0,625$$

4.

a.  $\Delta q = pu = 0,5 * 0,001 = 0,0005$

b.  $q_1 = q + pu = 0,5 + 0,5 * 0,001 = 0,5005$

- c.  $q_e = u/(v+u) = 0,001/(0,0001 + 0,001) = 0,909$ , ale to jest wartość równowagowa  $q$  a należy obliczyć wartość równowagową  $p$ . Wykorzystujemy wzór  $p+q = 1$ , a więc:  $p_e = 1 - q_e = 1 - 0,909 = 0,091$