

Populacja

Gatunek

Grupa podobnych fenotypowo organizmów, zdolnych do wymiany genów poprzez krzyżowanie

Populacja

- Tworzona teoretycznie przez nieskończoną liczbę osobników. Praktycznie stanowiona przez grupę osobników z gatunku **zasiedlającą określoną przestrzeń**, w obrębie której dochodzi do krzyżowania się i wymiany materiału genetycznego
- Jest **podstawową jednostką ewolucji**- konsekwencją procesu ewolucji powinny być zmiany w zakresie materiału genetycznego populacji

Populacja mendlowska (genetyczna)

Osobniki należące do jednego gatunku, zamieszkujące określony teren. Populacja genetyczna musi być **duża**, osobniki muszą rozmnażać się **ptciowo** i zachodzi w niej **panmiksja***

* **Panmiksja**- losowe krzyżowanie się osobników i losowe łączenie się gamet

Genetyka populacyjna

Zajmuje się analizą dystrybucji i zmian w częstości alleli oraz interakcji między nimi w populacji

4 czynniki (siły ewolucyjne) oddziałujące na populację:

- Mutacje
- Migracje
- Selekcja
- Dryf genetyczny

Pula genowa

Suma wszystkich genów osobników składających się na populację mendlowską

W skład puli genowej wchodzi:

- Geny obecne w populacji
- Proporcje różnych rodzajów genów
- Wzorce dystrybucji genów u osobników składających się na populację

Frekwencja genowa (alleliczna)

Frekwencja alleliczna

Proporcja allelu w danej puli genowej do innych alleli w danym locus, bez odniesienia do ich dystrybucji w pojedynczym organizmie

Skład populacji:

- 1/4- homozygoty dominujące (AA)
- 1/4- heterozygoty (Aa)
- 1/2- homozygoty recesywne (aa)

Frekwencja A:

(Liczba alleli homozygot dominujących + liczba alleli heterozygot) / pula genowa

- Pula genowa- suma wszystkich wariantów danego genu w populacji. Każdy osobnik ma po dwa warianty genu, dlatego **pula genowa = liczba osobników x2**
- Homozygoty dominujące mają po dwa warianty dominujące alleli, dlatego **liczba alleli = liczba homozygot dominujących x2**
- Heterozygoty mają po jednym wariantie dominujących i recesywnych alleli, dlatego **liczba alleli = liczba heterozygot**

Frekwencja a:

(Liczba alleli homozygot recesywnych + liczba alleli heterozygot) / pula genowa

Przykład:

Populacja: 100 osobników

Homozygoty dominujące: $1/4 \times 100 = 25$

Heterozygoty: $1/4 \times 100 = 25$

Homozygoty recesywne: $1/2 \times 100 = 50$

Frekwencja A: $(25 \times 2 + 25) / 100 \times 2 = (50 + 25) / 200 = 0.375$

Frekwencja a: $(50 \times 2 + 25) / 100 \times 2 = (100 + 25) / 200 = 0.625$

Jeżeli frekwencja allelu A oznaczana jest za pomocą p, a frekwencja allelu a oznaczana jest za pomocą q, to przy założeniu stanu równowagi całkowita frekwencja genu wynosi 1

p+q=1



By KontoDoNauki

Not published yet.

Last updated 29th August, 2023.

Page 1 of 3.

Sponsored by **Readable.com**

Measure your website readability!

<https://readable.com>

Frekwencja genotypowa

Frekwencja genotypowa

Stosunek liczby osobników o danym genotypie do ogólnej liczby osobników w populacji

Frekwencja genotypowa osobników AA: **D/N**

Frekwencja genotypowa osobników Aa: **H/N**

Frekwencja genotypowa osobników aa: **R/N**

N- liczba osobników w populacji

D- liczba homozygot dominujących

H- liczba heterozygot

R- liczba homozygot recesywnych

Prawo Hardy'ego-Weinberga

Względne częstości różnych wariantów genu w dużej i panmiktycznej populacji będą miały tendencję do pozostawania w równowadze z pokolenia na pokolenie przy założeniu braku mutacji, selekcji czy dryfu genetycznego.

-> Prawo opisuje teoretyczną sytuację, w której **populacja nie podlega ewolucji**

Warunki prawa:

- Osobniki w populacji są **diploidalne**
- Rozmnażanie przebiega **plciowo** (męskie i żeńskie gamety)
- **Pokolenia** na siebie **nie zachodzą**
- **Panmiksja**- kojarzenia w populacji są losowe
- **Liczebność** populacji jest nieskończenie wielka

Przykład prawa Hardy'ego-Weinberga

Rodzice	Gamety		Rodzice	Gamety
36% AA	36% A		16% aa	16% a
48% Aa	24% A		48% Aa	24% a
Razem	60% A		Razem	40% a

Komórka jajowa	Plemnik		Frekwencja genowa	Potomstwo
A	A		60x60	36% AA
A	a		60x40	24% Aa
a	A		40x60	24% Aa
a	a		40x40	16% aa

Równowaga Hardy'ego-Weinberga

Jeżeli frekwencja allelu A oznaczana jest jako p, a frekwencja allelu a oznaczana jest jako q oraz jeżeli istnieje losowe łączenie się gamet z genami A i a w stanie równowagi, to:

W kolejnych generacjach populacja zawierać będzie następujące frekwencje genów i genotypów:

Frekwencje genotypowe: AA+2Aa+aa

Frekwencje genowe: $p^2+2pq+q^2$

Prawdopodobieństwo otrzymania genu A od obydwu rodziców w nieskończenie dużej populacji:

$$p \times p = p^2$$

Prawdopodobieństwo otrzymania genu a od obydwu rodziców w nieskończenie dużej populacji:

$$q \times q = q^2$$

Zależność między frekwencją genową a frekwencją genotypową:

$$p^2+2pq+q^2=1$$

Konsekwencje równowagi Hardy'ego-Weinberga

Prawo podlegają tylko **duże populacje**

Frekwencje genowe i genotypowe w populacji pozostają **równowadze**

W małych populacjach frekwencje genowe i genotypowe są **nie do przewidzenia**

Populacja pozostająca w równowadze H-W nie ewoluje

Czynniki naruszające równowagę H-W

Mutacje

- **Zmieniają frekwencję genową**, co narusza równowagę genetyczną populacji
- W następstwie mutacji zmianie może ulec **frekwencja alleli** w locus oraz mogą pojawić się **nowe allele**
- Konsekwencją zmiany frekwencji genów jest zmiana **frekwencji genotypów**



By KontoDoNauki

Not published yet.

Last updated 29th August, 2023.

Page 2 of 3.

Sponsored by **Readable.com**

Measure your website readability!

<https://readable.com>

Czynniki naruszające równowagę H-W (cont)

Migracje

- Migracja to wprowadzenie **nowych osobników** bądź ich **usuwanie**
- Zmiana frekwencji genowej i w konsekwencji genotypowej

Dryf genetyczny

- Dryfem genetycznym jest zmiana w frekwencji genów i genotypów w małych populacjach, która jest wynikiem odchyżeń w losowej segregacji genów do gamet i losowego łączenia się gamet
- Dryf genetyczny **zmniejsza zmienność genetyczną** w obrębie populacji. W konsekwencji **zwiększa się odsetek homozygot kosztem heterozygot**

Czynniki naruszające równowagę H-W

Mutacje

- **Zmieniają frekwencję genową**, co narusza równowagę genetyczną populacji
- W następstwie mutacji zmianie może ulec **frekwencja alleli** w locus oraz mogą pojawić się **nowe allele**
- Konsekwencją zmiany frekwencji genów jest zmiana **frekwencji genotypów**

Migracje

- Migracja to wprowadzenie **nowych osobników** bądź ich **usuwanie**
- Zmiana frekwencji genowej i w konsekwencji genotypowej

Dryf genetyczny

- Dryfem genetycznym jest zmiana w frekwencji genów i genotypów w małych populacjach, która jest wynikiem odchyżeń w losowej segregacji genów do gamet i losowego łączenia się gamet
- Dryf genetyczny **zmniejsza zmienność genetyczną** w obrębie populacji. W konsekwencji **zwiększa się odsetek homozygot kosztem heterozygot**

Czynniki naruszające równowagę H-W

Mutacje

- **Zmieniają frekwencję genową**, co narusza równowagę genetyczną populacji
- W następstwie mutacji zmianie może ulec **frekwencja alleli** w locus oraz mogą pojawić się **nowe allele**
- Konsekwencją zmiany frekwencji genów jest zmiana **frekwencji genotypów**

Migracje

- Migracja to wprowadzenie **nowych osobników** bądź ich **usuwanie**
- Zmiana frekwencji genowej i w konsekwencji genotypowej

Dryf genetyczny

- Dryfem genetycznym jest zmiana w frekwencji genów i genotypów w małych populacjach, która jest wynikiem odchyżeń w losowej segregacji genów do gamet i losowego łączenia się gamet
- Dryf genetyczny **zmniejsza zmienność genetyczną** w obrębie populacji. W konsekwencji **zwiększa się odsetek homozygot kosztem heterozygot**

