

Metody statystyczne w biologii – Lista 1

1. Populacje i próby danych

Zadania:

1. **Symulacja populacji:**

- Wygeneruj populację długości ciała 10 000 osobników fikcyjnego gatunku (np. *Rana fictiva*) z rozkładem normalnym (`rnorm`).

- Zobacz histogram i podstawowe statystyki (`summary`, `mean`, `sd`).

2. **Losowe próby:**

- Wylosuj próbki o wielkości 10, 30, 100 i 500.

- Porównaj średnie i odchylenia standardowe próbek do wartości populacyjnych.

- Zobacz jak zmienność zmniejsza się ze wzrostem liczebności próbki.

3. **Różne typy rozkładów:**

- Powtórz powyższe dla rozkładów: jednostajnego (`runif`), wykładniczego (`rexp`).

- Co się zmienia w histogramach próbek?

2. Testowanie hipotez i estymacja parametrów

Zadania:

1. **Estymacja średniej:**

- Wylosuj 100 próbek po 30 osobników z populacji.

- Oblicz średnie z każdej próbki, zapisz je.

- Sporządź histogram tych średnich – co przypomina ten rozkład?

2. **Symulacja błędu standardowego:**

- Oblicz odchylenie standardowe średnich z próbek (tzw. *standard error of the mean*).

- Porównaj z `sd(sample)/sqrt(n)` dla pojedynczych prób – czy są zbliżone?

3. **Hipotetyczna różnica między grupami:**

- Utwórz dwie populacje zbliżone do siebie (np. różniące się o 0.5 jednostki w średniej).

- Zrób po 100 prób z każdej i porównuj średnie w parach.

- Ile razy jedna grupa jest "wyraźnie większa" – bez testów statystycznych, tylko przez wizualizację (np. boxplot, wykresy punktowe).

3. Planowanie eksperymentów biologicznych

Zadania:

1. **Eksperyment symulacyjny:**

- Załóż eksperyment, w którym badamy wpływ suplementu X na długość życia owadów.
- Symuluj dane z dwóch grup: kontrolnej i traktowanej, dodając losową zmienność.

2. **Replikacja i rozrzut danych:**

- Porównaj, jak wyniki różnią się, gdy mamy 5, 10, 30 powtórzeń na grupę.
- Zobacz wpływ liczby replikacji na stabilność średnich i różnic między grupami.

3. **Losowe przypisanie do grup:**

- Utwórz "eksperyment" z losowym przypisaniem osobników do grup A i B z całkowitej puli.
- Sprawdź, czy różnice między grupami mogą się pojawić "przypadkiem".
- Zastanów się, jak można temu przeciwdziałać.

Wskazówki techniczne (dla studentów):

- Używaj funkcji: ``rnorm()``, ``runif()``, ``rexp()``, ``sample()``, ``mean()``, ``sd()``, ``summary()``, ``hist()``, ``boxplot()``, ``plot()``.
- Przechowuj dane w ramkach (``data.frame``, ``tibble``), używaj ``ggplot2`` jeśli potrafisz.
- Komentuj kod – opisz, co robisz i po co.