

1. Zmierzono poziom kortyzolu u trzech grup pacjentów z objawami chorób nerek: a) gruczolak b) obustronny rozrost komórek c) rak.

a	b	c
3.1	8.3	10.2
3.0	3.8	9.2
1.9	3.9	9.6
3.8	7.8	53.8
4.1	9.1	15.8
1.9	15.4	
	7.7	
	6.5	
	5.7	
	13.6	

źródło: Olsson [1.2, 27]

A. Czy są istotne różnice w poziomie kortyzolu w tych trzech grupach? Pełne rozwiązanie powinno zawierać hipotezy, obliczenia, statystykę testową i wnioski. Odpowiedni wykres (na przykład wykres pudełkowy) pomoże w interpretacji wyników.

B. Pewne cechy danych mogą wskazywać, że analizy wykonane w punkcie A nie są poprawne, gdyż nie są spełnione pewne założenia. Sprawdź to i opisz te problemy. Zaproponuj jak można by polepszyć analizę danych.

2. Dane przedstawiają emisję dwutlenku węgla z systemu korzeniowego roślin. Glebę nawożono dwiema dawkami azotu, zaś próbki były analizowane 24, 30, 35 i 38 dni po zasianiu.

Poziom azotu	Dni po zasianiu			
	24	30	35	38
Wysoki	8.220	19.296	25.479	31.186
	12.594	31.115	34.951	39.237
	11.301	18.891	20.688	21.403
Niski	15.255	28.200	32.862	41.677
	11.069	26.765	34.730	43.448
	10.481	28.414	35.830	45.351

A. Przeanalizuj dane traktując dni po zasianiu jako czynnik jakościowy. Potraktuj poziom azotu jako zmienną boolowską i załóż, że wszystkie regresje są liniowe.

i) Dopasuj model zakładając, że obie linie regresji, odpowiadające poziomowi azotu, są równoległe.

ii) Dopasuj model nie zakładając, że obie linie regresji, odpowiadające poziomowi azotu, są równoległe.

iii) Sprawdź, przeprowadzając odpowiedni test, czy rzeczywiście obie proste nie są równoległe.

B. Jaki jest oczekiwany poziom dwutlenku węgla 35 dni po zasianiu? Użyj najlepszego z modeli z punktów i) oraz ii).

C. Zrób odpowiedni wykres, zamieszczając zarówno dane zaobserwowane jak i dopasowane z modelu

D. Sprawdź, czy w najlepszym z wybranych modeli istotna jest interakcja, poziom azotu, dni po zasianiu

3. Policzono liczbę zmian patologicznych wirusa mozaiki *Aucuba* po naświetleniu promieniami X w różnych odcinkach czasu.

Czas naświetlania	Liczba zmian
0	271
15	108
30	59
45	29
60	12

Zakłada się, że liczba zmian y zależy od czasu naświetlenia x według wzoru $y = Ae^{-Bx}$.

A. Zastosuj model regresji liniowej $\log(y)$ względem x

B. Jakie założenia należy przyjąć o resztach w modelu A?

C. Narysuj dane i dopasowane wartości z modelu.