

Στατιστική ανάλυση δεδομένων με χρήση H/Y

Ασκήσεις επανάληψης

1. Προκειμένου να μετρηθεί η περιεκτικότητα κάποιας ουσίας στα νερά ενός ποταμού και να συγκριθεί με την περιεκτικότητα της ίδιας ουσίας σε έναν παραπόταμό του, ελήφθησαν από 10 υδάτινα δείγματα στον ποταμό και τον παραπόταμό του. Οι μετρήσεις mg/lt φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Περιεκτικότητα της ουσίας στον ποταμό	45.9	44.2	52.1	55.0	53.1	50.5	52.4	51.7	47.4	45.7
Περιεκτικότητα της ουσίας στον παραπόταμο	54.9	55.4	60.1	56.5	47.9	48.9	55.9	53.5	52.6	49.5

- (α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% αποδεικνύουν τα δεδομένα αυτά ότι η μέση συγκέντρωση της ουσίας στον παραπόταμο είναι αυξημένη σε σχέση με τον ποταμό;
- (β) Ας υποθέσουμε ότι το όριο ασφαλείας για την περιεκτικότητα της ουσίας είναι τα 50 mg/lit. Με αυτές τις μετρήσεις, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η περιεκτικότητα της ουσίας ξεπερνά τα όρια ασφαλείας στον παραπόταμο; ($\alpha = 5\%$).
- (γ) Δώστε 98% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση συγκέντρωση της ουσίας στον κύριο ποταμό.
- (δ) Δώστε 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά στη συγκέντρωση της ουσίας μεταξύ παραποτάμου και κύριου ποταμού.

2. Η αύξηση του υδατοδιαλυτού αζώτου (WSN/TN – υδατοδιαλυτό άζωτο προς ολικό) μετά από χρονική παρέλευση λίγων μηνών από την παρασκευή τυριού αποτελεί δείκτη ωρίμανσης αυτού. Παρασκευάστηκαν 8 τεμάχια τυριού που ακολούθως τεμαχίστηκαν σε δύο υποτεμάχια. Εκτελέσαμε 8 μετρήσεις WSN/TN στα 8 τεμάχια του νωπού τυριού και άλλες 8 μετά από παρέλευση 4 εβδομάδων στα υπόλοιπα 8 υποτεμάχια. Τα αποτελέσματα του πειράματος φαίνονται παρακάτω:

WSN/TN νωπού τυριού	WSN/TN τυριού 4 εβδομάδων
11.6	14.3
9.7	12.3
11.0	14.6
11.0	12.0
10.2	15.3
11.3	10.8
12.4	13.5
12.0	11.8

- α) Να ελεγχθεί σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, εάν υπάρχει στατιστικά σημαντική αύξηση του WSN/TN του τυριού μετά από παρέλευση 4 εβδομάδων.
- (β) Ελέγξτε σε επίπεδο σημαντικότητας 5% αν το μέσο WSN/TN μετά από παρέλευση 4 εβδομάδων είναι μεγαλύτερο του 12.
- (γ) Δώστε 98% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο WSN/TN του τυριού μετά από παρέλευση 4 εβδομάδων.

3. Τα παρακάτω δεδομένα αποτελούν μετρήσεις της πρωτεΐνης του πλάσματος χελωνών ενός συγκεκριμένου είδους. Μετρήθηκε η πρωτεΐνη σε αρσενικές και θηλυκές χελώνες, αφού είχαν διατραφεί κανονικά, μετά από νηστεία 10 ημερών και μετά από νηστεία 20 ημερών.

	Διατροφή	Νηστεία 10 ημερών	Νηστεία 20 ημερών
Αρσενικά	42.8	42.4	38.9
	43.1	42.2	40.3
	40.4	40.8	37.5
	46.6	45.9	34.2
Θηλυκά	42.2	42.4	39.7
	38.7	38.1	35.8
	35.3	34.3	32.3
	40.5	40.1	37.3

(α) Ελέγξτε σε επίπεδο σημαντικότητας 5% εάν υπάρχει διαφοροποίηση της πρωτεΐνης του πλάσματος που να οφείλεται: στη διατροφή ή τη νηστεία 10 ή 20 ημερών, το φύλο, καθώς και αν υπάρχει αλληλεπίδραση των παραγόντων αυτών.

(β) Δείξτε γραφικά πώς μεταβάλλεται ανάλογα με το διατροφή ή τη νηστεία 10 ή 20 ημερών και το φύλο η μέση συγκέντρωση της πρωτεΐνης του πλάσματος των χελωνών.

(γ) Δείξτε γραφικά την ύπαρξη ή όχι αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο παραγόντων του πειράματος.

(δ) Αν υπάρχουν διαφορές στην μέση συγκέντρωση της πρωτεΐνης, ανάλογα με τη διατροφή ή τη νηστεία 10 ή 20 ημερών και μεταξύ των δύο φύλων, διερευνήστε πώς επηρεάζει η διατροφή ή η νηστεία 10 ή 20 ημερών τη μέση συγκέντρωση της πρωτεΐνης και ποιο φύλο έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση πρωτεΐνης; ($\alpha = 0.05$).

4. Για να μελετηθεί η μεταβολή του πλάτους της κύμανσης σε σχέση με την απόσταση από την πηγή διατάραξης, τοποθετήθηκαν 9 ανιχνευτές και έδωσαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Απόσταση (x)	5	5	5.5	9.5	10	10	14	15	16
Πλάτος (y)	8.6	8.7	8.1	6.0	6.2	6.1	5.2	4.8	4.7

(α) Βρείτε την ευθεία παλινδρόμησης του πλάτους της κύμανσης σε σχέση με την απόσταση.

(β) Υπολογίστε το συντελεστή συσχέτισης. Τι συμπεραίνετε;

(γ) Ελέγξτε την υπόθεση $H_0: \beta=0$, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Τι συμπεραίνετε από το αποτέλεσμα του τεστ;

(δ) Δώστε 98% διάστημα πρόβλεψης για το πλάτος της κύμανσης όταν η απόσταση είναι 7.5.

Προσαρμόστε επίσης τα μοντέλα:

i) $y = e^{a+bx}$ ii) $y = a + b \ln x$ iii) $y = b_0 + b_1x + b_2x^2$ iv) $y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3$

Ποιο μοντέλο θα επιλέγατε και γιατί;

5. Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η συχνότητα προτίμησης από το καταναλωτικό κοινό τεσσάρων ειδών παγωτού. 450 άτομα και των δύο φύλων δοκίμασαν τα παγωτά, επιλέγοντας μόνο ένα.

Φύλο	Είδη παγωτού			
	A	B	Γ	Δ
Άνδρες	32	44	72	52
Γυναίκες	78	56	63	53

(α) Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ελέγξτε αν η προτίμηση του είδους των παγωτών εξαρτάται από το φύλο.

(β) Ελέγξτε αν το ποσοστό των γυναικών που προτιμούν το παγωτό A είναι μεγαλύτερο από αυτό που προτιμούν το παγωτό Γ ($\alpha = 0.05$).

(γ) Ελέγξτε αν το ποσοστό των ανδρών που προτιμούν το παγωτό A είναι μικρότερο του 20% ($\alpha = 0.05$).