

Στατιστικοί έλεγχοι για διακριτά δεδομένα

- Διαστρωμάτωση
- Mantel-Haenszel test

*Γεωργία Σαλαντή
Λέκτορας επιδημιολογίας*

Λεπτοσπείρωση

- Πιο πολλά κρούσματα στις αγροτικές περιοχές;
- Πόσο επί τις εκατό του πληθυσμού έχει αντισώματα στις πόλεις και πόσο στις αγροτικές περιοχές;

Αντισώματα	Αγροτικές	Αστικές	Σύνολο
Ναι	60	60	120
Όχι	140	140	280
Σύνολο	200	200	400

Επιπολασμός αντισωμάτων για λεπτοσπείρωση (αστικές και αγροτικές περιοχές)

Ανάλυση

- Τι τεστ θα κάνουμε;
- Πόσο θα είναι η p-value από το χ^2 test?

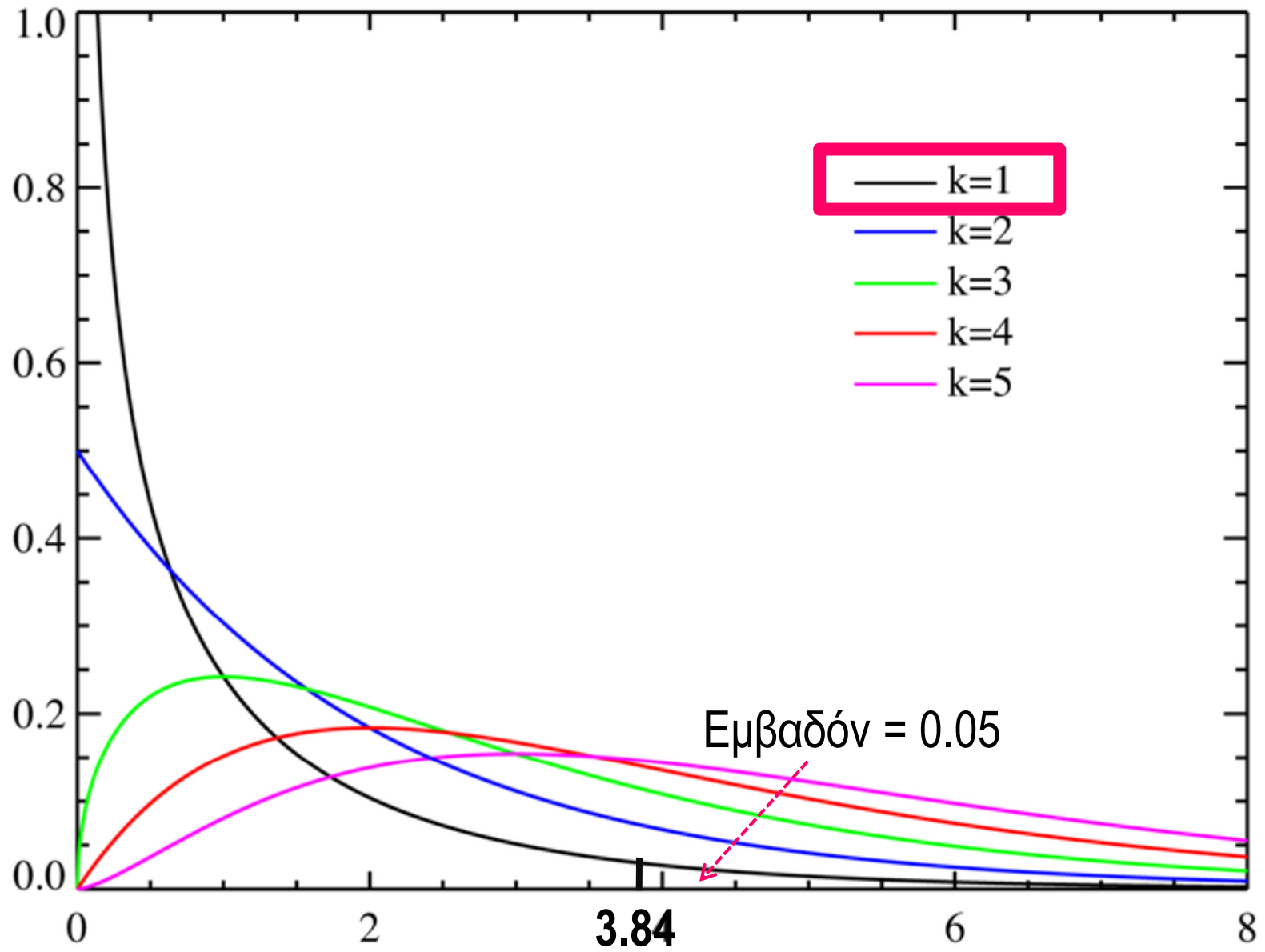
Αντισώματα	Αγροτικές	Αστικές	Σύνολο
Ναι	60	60	120
Όχι	140	140	280
Σύνολο	200	200	400

60/200

60/200

Ανάλυση

- Τι τεστ θα κάνουμε;
- Πόσο θα είναι η p-value χ^2 test?
- p-value > 0.05
- χ -square = 0.0119, df = 1



Ανάλυση

- Τι τεστ θα κάνουμε;
- Πόσο θα είναι η p-value χ^2 test?
- p-value > 0.05
- χ -square = 0.0119, df = 1, p-value = 0.9131
- Τι σημαίνει αυτό;

Άνδρες

Γυναίκες

Αντισώματα	Αγροτικές	Αστικές	Σύνολο	Αντισώματα	Αγροτικές	Αστικές	Σύνολο
Ναι	36	50	86	Ναι	24	10	34
Όχι	14	50	64	Όχι	126	90	216
Σύνολο	50	100	150	Σύνολο	150	100	250

2 Στρώματα

$\chi^2=5.73$, $df=1$, $p\text{-value}<0.025$

$\chi^2=1.36$, $df=1$, $p\text{-value}=0.25$

χ^2 Mantel-Haenszel=7.08, $df=1$, $p\text{-value}<0.01$

Mantel-Haenszel (MH) τεστ

- Το χρησιμοποιούμε για να ελέγξουμε **δεδομένα** που υποψιαζόμαστε ότι είναι **στρωματοποιημένα**
- Π.χ. Διαφορετικά φύλα, διαφορετικές ομάδες ηλικίας
- MH ελέγχει κάθε ένα από τα στρώματα και τα **συνοψίζει τους ελέγχους σε μία μόνο p-value**
- **Γιατί** δεν κάνουμε δύο ξεχωριστά τεστ;
- **Γιατί** να συνοψίσουμε τους ελέγχους;
- Για να κερδίσουμε **ισχύ**

p-value και ΤΕΣΤ

- $P < 0.05$ (*p-value* στατιστικά σημαντική)
 - απορρίπτω την H_0
- $P > 0.05$ (*p-value* στατιστικά μη σημαντική)
 - **Σημαίνει δεν απορρίπτω** την μηδενική υπόθεση
 - Να θυμάμαι όμως οι p-values εξαρτώνται από το μέγεθος του δείγματος
- **Ισχύς του ΤΕΣΤ** \Rightarrow πόσο ικανό είναι το ΤΕΣΤ να απορρίπτει την μηδενική υπόθεση όταν αυτή είναι λάθος

Ισχύς

- $x_1 = 5$, $N_1=10$ και $x_2=6$, $N_2=10$
 - t-test $p\text{-value}=0.13$
- $x_1 = 5$ in $N_1=20$ και $x_2=6$, $N_2=20$
 - t-test $p\text{-value}=0.03$
- Άρα, όταν έχουμε μια $p\text{-value}$ στατιστικά **μη σημαντική**, πρέπει να έχουμε στο νου μας ότι αυτό μπορεί να οφείλεται στο μικρό δείγμα!

Mantel-Haenszel (MH) τεστ

- Αφού χωρίζουμε τον πληθυσμό σε υποομάδες (στρώματα) και ελέγχουμε το κάθε ένα ξεχωριστά, το **μέγεθος δείγματος μειώνεται και χάνουμε ισχύ**
- Το MH τεστ, «*βάζει τα δεδομένα ξανά μαζί*» λαμβάνοντας υπ' όψει την διαστρωμάτωση
- Έτσι κερδίζουμε ισχύ

Λόγος κινδύνων και λόγος αναλογιών

$$\Lambda\text{Κ} = \frac{\# \text{ Κίνδυνος Ομάδα 1}}{\# \text{ Κίνδυνος Ομάδα 2}} \quad \textbf{Risk Ratio (RR)}$$

$$\Lambda\text{Α} = \frac{\# \text{ Αναλογία Ομάδα 1}}{\# \text{ Αναλογία Ομάδα 2}} \quad \textbf{Odds Ratio (OR)}$$

	Γεγονός	Όχι γεγονός	Συνολο
Νέα θεραπεία	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>
Παλιά θεραπεία	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c+d</i>
	<i>a+c</i>	<i>b+d</i>	<i>n</i>

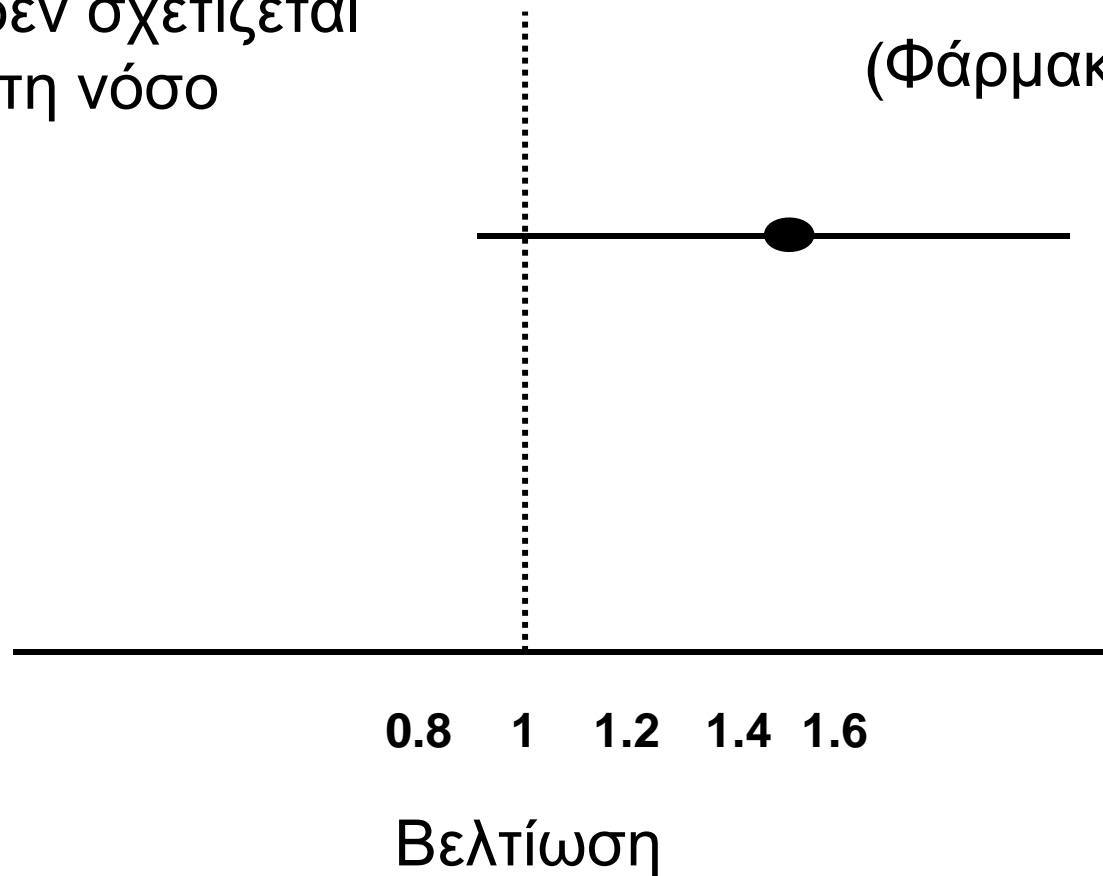
$$\Lambda\text{Κ} = \frac{a (c+d)}{c (a+b)}$$

$$\Lambda\text{Α} = \frac{a d}{c b}$$

Λόγος αναλογιών και το ΔΕ

$\Lambda A = 1$ σημαίνει ότι η έκθεση δεν σχετίζεται με τη νόσο

ΛA της νόσου
(Φάρμακο ναι/όχι)



Quiz 1

Ο διάμεσος ενός δείγματος:

- (α) Ισούται πάντα με μια από τις παρατηρήσεις
- (β) Είναι κοντά στο μέσο όταν έχουμε μία συμμετρική κατανομή
- (γ) Είναι η πιο συχνή παρατήρηση
- (δ) Είναι μεγαλύτερος ή ίσος από το μέσο

Quiz 1

Ο διάμεσος ενός δείγματος:

(α) Ισούται πάντα με μια από τις παρατηρήσεις

(β) Είναι κοντά στο μέσο όταν έχουμε μία συμμετρική κατανομή

(γ) Είναι η πιο συχνή παρατήρηση

(δ) Είναι μεγαλύτερος ή ίσος από το μέσο

Quiz 2

Η τυπική απόκλιση

- (α) Μετρά το πόσο διασκορπισμένα είναι τα δεδομένα
- (β) Είναι η τετραγωνική ρίζα της διασποράς
- (γ) Είναι διπλάσια του σταθερού σφάλματος
- (δ) Μετριέται στις ίδιες μονάδες όπως τα δεδομένα

Quiz 2

Η τυπική απόκλιση

(α) Μετρά το πόσο διασκορπισμένα είναι τα δεδομένα

(β) Είναι η τετραγωνική ρίζα της διασποράς

(γ) Είναι διπλάσια του σταθερού σφάλματος

(δ) Μετριέται στις ίδιες μονάδες όπως τα δεδομένα

Quiz 3

Το 95% διάστημα εμπιστοσύνης:

- (α) μπορεί να υπολογιστεί από το μέσο και την τυπική απόκλιση εάν τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή
- (β) Περιλαμβάνει τις τιμές για όλα τα υγιή άτομα
- (γ) Θα αποκλείσει αυτόματα όλα τα μη υγιή άτομα
- (δ) Πρέπει να εκτιμάται από ένα δείγμα αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού

Quiz 3

Το 95% διάστημα εμπιστοσύνης:

- (α) μπορεί να υπολογιστεί από το μέσο και την τυπική απόκλιση εάν τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή
- (β) Περιλαμβάνει τις τιμές για όλα τα άτομα
- (γ) Θα αποκλείσει αυτόματα όλα τα άτομα
- (δ) Πρέπει να εκτιμάται από ένα δείγμα αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού

Quiz 4

Σε δείγμα δεδομένων που ακολουθεί την κανονική κατανομή

- (α) Χρησιμοποιούμε την διάμεσο για να το περιγράψουμε
- (β) Τα δεδομένα έχουν μικρή διασπορά
- (γ) Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε z-test για να ελέγξουμε εάν ο μέσος ισούται με μία δεδομένη τιμή
- (δ) Τίποτα από τα παραπάνω

Quiz 4

Σε δείγμα δεδομένων που ακολουθεί την κανονική κατανομή

(α) Χρησιμοποιούμε την διάμεσο για να το περιγράψουμε

(β) Τα δεδομένα έχουν μικρή διασπορά

(γ) Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε z -test για να ελέγξουμε
εάν ο μέσος ισούται με μία δεδομένη τιμή

(δ) Τίποτα από τα παραπάνω

Quiz 5

Εάν η διαφορά μεταξύ των μέσων δύο δειγμάτων είναι στατιστικά μη σημαντική :

- (α) Οποιαδήποτε διαφορά μεταξύ των δύο δειγμάτων είναι ασήμαντη
- (β) Τα δύο δείγματα έχουν τους ίδιους μέσους
- (γ) Ίσως δεν έχουμε αρκετές αποδείξεις για να συμπεράνουμε ότι οι δύο πληθυσμοί έχουν διαφορετικούς μέσους

Quiz 5

Εάν η διαφορά μεταξύ των μέσων δύο δειγμάτων είναι στατιστικά μη σημαντική :

- (α) Οποιαδήποτε διαφορά μεταξύ των δύο δειγμάτων είναι ασήμαντη
- (β) Τα δύο δείγματα έχουν τους ίδιους μέσους
- (γ) Ίσως δεν έχουμε αρκετές αποδείξεις για να συμπεράνουμε ότι οι δύο πληθυσμοί έχουν διαφορετικούς μέσους

Quiz 6

Για να συγκρίνουμε δύο διάμεσους χρησιμοποιούμε

(α) t-test

(β) McNeamar test

(γ) X^2 test

(δ) Wilcoxon test

Quiz 6

Για να συγκρίνουμε δύο διάμεσους χρησιμοποιούμε

(α) t-test

(β) McNeamar test

(γ) X^2 test

(δ) Wilcoxon test

Quiz 7

Για να συγκρίνουμε δύο μέσους χρησιμοποιούμε

(α) t-test

(β) McNeamar test

(γ) X^2 test

(δ) Wilcoxon test

Quiz 7

Για να συγκρίνουμε δύο μέσους χρησιμοποιούμε

(α) t-test

(β) McNeamar test

(γ) χ^2 test

(δ) Wilcoxon test

Quiz 8

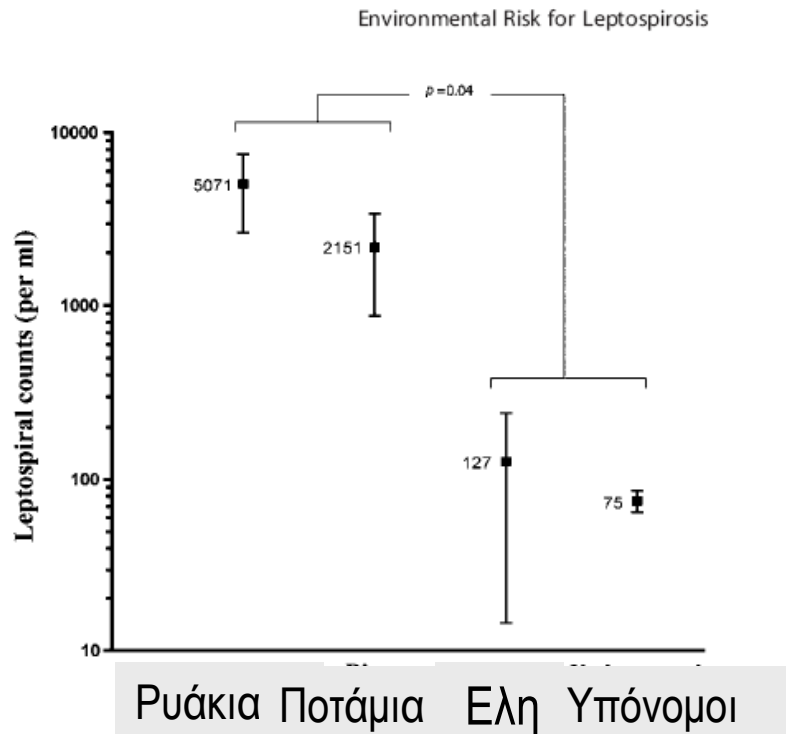


Figure 4. Comparison of Leptospiral Counts in the Belen Living Area, According to Water Source

Means and 95% CIs are shown. Open gutters and river samples showed significantly higher bacterial counts than the samples from puddles and underground sources (unpaired t-test with Welch's correction: $t = 2.284$, $p < 0.05$).

DOI: 10.1371/journal.pmed.0030308.g004

- (α) Τα ρυάκια περιέχουν περισσότερα παράσιτα από τα ποτάμια
- (β) Τα ποτάμια περιέχουν περισσότερα παράσιτα από τους υπονόμους
- (γ) Η διαφορά μεταξύ του αριθμού μικροβίων που περιέχεται στα υπονόμους και αυτού που περιέχεται στα έλη είναι στατιστικά σημαντική

Quiz 8

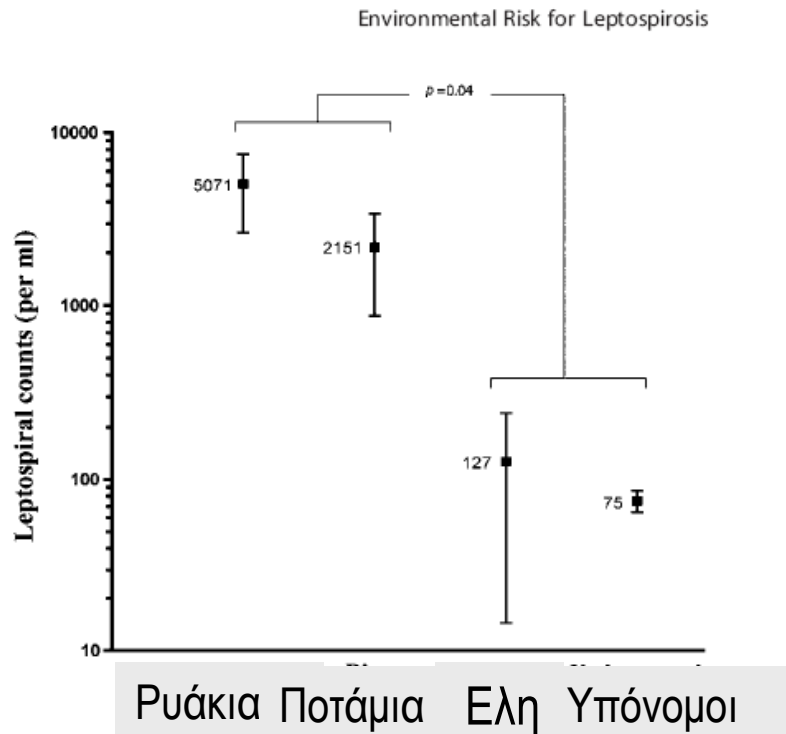


Figure 4. Comparison of Leptospiral Counts in the Belen Living Area, According to Water Source

Means and 95% CIs are shown. Open gutters and river samples showed significantly higher bacterial counts than the samples from puddles and underground sources (unpaired t-test with Welch's correction: $t = 2.284$, $p < 0.05$).

DOI: 10.1371/journal.pmed.0030308.g004

(α) Τα ρυάκια περιέχουν περισσότερα παράσιτα από τα ποτάμια

(β) Τα ποτάμια περιέχουν περισσότερα παράσιτα από τους υπονόμους

(γ) Η διαφορά μεταξύ του αριθμού μικροβίων που περιέχεται στα υπονόμους και αυτού που περιέχεται στα έλη είναι στατιστικά σημαντική

Quiz 9

Το τυπικό σφάλμα του μέσου ενός δείγματος

- (α) Είναι η ακρίβεια με την οποία μετράμε κάθε μια από τις παρατηρήσεις του δείγματος
- (β) Εξαρτάται από την τετραγωνική ρίζα του μεγέθους δείγματος
- (γ) Δείχνει πόσο μακριά μπορεί να είναι ο μέσος του δείγματος από το μέσο του πληθυσμού
- (δ) Είναι μεγαλύτερο από τη τυπική απόκλιση

Quiz 9

Το τυπικό σφάλμα του μέσου ενός δείγματος

- (α) Είναι η ακρίβεια με την οποία μετράμε κάθε μια από τις παρατηρήσεις του δείγματος
- (β) Εξαρτάται από την τετραγωνική ρίζα του μεγέθους δείγματος
- (γ) Δείχνει πόσο μακριά μπορεί να είναι ο μέσος του δείγματος από το μέσο του πληθυσμού
- (δ) Είναι μεγαλύτερο από τη τυπική απόκλιση