



Γεωργικός Πειραματισμός

Ενότητα 7^η: Προσομοίωση Εξέτασης

Γεώργιος Μενεξές
Τμήμα Γεωπονίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

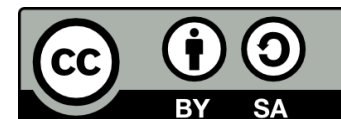


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Προσομοίωση Εξέτασης στο μάθημα του Γεωργικού Πειραματισμού

7^η Ενότητα



Σκηνή Πρώτη

Ερωτήσεις Σωστού-Λάθους (μέρος I)

1. Ο μέσος όρος είναι δείκτης αξιοπιστίας των τιμών μιας κατανομής;
2. Το τυπικό σφάλμα εκφράζει την ακρίβεια στην εκτίμηση παραμέτρων ενός στατιστικού πληθυσμού;
3. Η τυπική απόκλιση είναι ίση με το τετράγωνο της διακύμανσης;
4. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας CV εκφράζει τη διακύμανση μιας κατανομής ως ποσοστό του μέσου όρου της κατανομής;
5. Στο διάστημα τιμών $\bar{X} \pm 2s$ αναμένουμε να βρίσκεται το 99,9% των τιμών μιας Κανονικής Κατανομής;
6. Η κρίσιμη τιμή της F Κατανομής με 10 και 20 βαθμούς ελευθερίας σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ είναι ίση με 2,35;



Ερωτήσεις Σωστού-Λάθους (μέρος II)

1. Στην ANOVA (*one-way*), αν η μηδενική υπόθεση απορριφθεί σε $\alpha=0,05$ τότε η παρατηρούμενη στάθμη σημαντικότητας του ελέγχου (*p-value*) θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,05;
2. Εφαρμόσαμε την ANOVA σε ένα CRD που περιλαμβάνει 5 επεμβάσεις (π.χ. ποικιλίες) με 3 επαναλήψεις. Οι βαθμοί ελευθερίας που αντιστοιχούν στο πειραματικό σφάλμα είναι 10;
3. Αν θέλουμε να συγκρίνουμε ανά δύο 5 μέσους όρους τότε όλες οι δυνατές συγκρίσεις (στατιστικοί έλεγχοι) είναι σε πλήθος 25;
4. Στην Απλή Ευθύγραμμη συμμεταβολή, ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 εκφράζει το ποσοστό της παραλλακτικότητας της εξαρτημένης μεταβλητής που αιτιολογείται από την επίδραση της ανεξάρτητης;
5. Αν κατά την εφαρμογή της ANOVA (*one-way*) η τιμή του στατιστικού F είναι ίση με 1 τότε το συμπέρασμα είναι ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επιπέδων του παράγοντα που εξετάζουμε;



Απαντήσεις

- **Μέρος Ι:** 1)Λ, 2)Σ, 3)Λ, 4)Σ, 5)Λ, 6)Σ
- **Μέρος ΙΙ:** 1)Λ, 2)Σ, 3)Λ, 4)Σ, 5)Λ

Προσοχή:

- Για κάθε λάθος απάντηση δεν λαμβάνεται υπόψη μία σωστή.





Σκηνή Δεύτερη

Ερωτήσεις Σύντομης Ανάπτυξης (1)

1. Τι εκφράζει ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 στην Απλή Ευθύγραμμη Συμμεταβολή;
2. Τι εκφράζει ο συντελεστής παραλλακτικότητας CV ;
3. Τι εκφράζει ο συντελεστής b στην εξίσωση της Απλής Ευθύγραμμης Συμμεταβολής ($Y=a+bX$);
4. Πότε είναι προτιμότερο να εγκαταστήσουμε ένα πείραμα με βάση το σχέδιο του Λατινικού Τετραγώνου;



Ερωτήσεις Σύντομης Ανάπτυξης (2)

5. Στην ANOVA, τι εκφράζει το Μέσο Τετράγωνο που αντιστοιχεί στο Σφάλμα;
6. Σε ποιο διάστημα παίρνει τιμές ο Συντελεστής Γραμμικής Συσχέτισης του *Pearson*;
7. Σε ποιο διάστημα παίρνει τιμές ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 στην Απλή Ευθύγραμμη Συμμεταβολή;
8. Τι εκφράζει το επίπεδο σημαντικότητας α σε ένα στατιστικό έλεγχο;





Σκηνή Τρίτη

Θέματα Ανάπτυξης (1)

1. Να σχεδιάσετε πείραμα RCBD με 5 επεμβάσεις σε 4 ομάδες. Περιγράψτε όλα τα βήματα που θα ακολουθήσετε.
2. Να σχεδιάσετε πείραμα με βάση το σχέδιο του Λατινικού Τετραγώνου με 4 επεμβάσεις. Περιγράψτε όλα τα βήματα που θα ακολουθήσετε.
3. Να αναφέρετε μέσα-τρόπους για την ελάττωση του πειραματικού σφάλματος.
4. Να αναφέρετε τα προπαρασκευαστικά στάδια πριν την εγκατάσταση ενός πειράματος σε ένα πειραματικό αγρό.



Θέματα Ανάπτυξης (2)

5. Πότε συνήθως εφαρμόζεται το σχέδιο RCBD;
6. Τι πλεονεκτήματα παρουσιάζει η χρήση σχετικά μικρών σε μέγεθος πειραματικών κομματιών-τεμαχίων κατά την εγκατάσταση ενός πειράματος στον αγρό;
7. Τι διαδικασίες περιλαμβάνει ο έλεγχος ομοιομορφίας της γονιμότητας σε ένα νέο πειραματικό αγρό;
8. Ποιες είναι οι βασικές αρχές του πειραματισμού;





Σκηνή Τέταρτη

Πρόβλημα 1 (1)

- Μια γεωργική υπηρεσία για να εκτιμήσει την αποδοτικότητα δύο υβριδίων καλαμποκιού τα έδωσε σε 8 γεωργούς, που τα χωράφια τους βρίσκονταν σε διαφορετικές περιοχές, και εκτίμησε τις αποδόσεις κατά στρέμμα (βλέπε Πίνακα).

Γεωργός	Υβρίδιο A	Υβρίδιο B
1	344	320
2	348	316
3	224	232
4	372	364
5	336	308
6	372	328
7	292	296
8	316	264



Πρόβλημα 1 (2)

1. Να υπολογιστούν οι μέσοι όροι της απόδοσης για τα δύο υβρίδια.
2. Να υπολογιστούν οι τυπικές αποκλίσεις της απόδοσης για τα δύο υβρίδια.
3. Να υπολογιστούν τα τυπικά σφάλματα στην εκτίμηση των μέσων όρων για τα δύο δείγματα.
4. Να υπολογιστούν οι συντελεστές παραλλακτικότητας CV για τα δύο δείγματα.
5. Ποιο από τα δύο δείγματα παρουσιάζει μεγαλύτερη ομοιογένεια;



Πρόβλημα 1 (3)

6. Ποιο στατιστικό έλεγχο θα εφαρμόσετε για να διαπιστώσετε ποιο υβρίδιο είναι πιο αποδοτικό;
7. Διατυπώστε τη Μηδενική και την Εναλλακτική Υπόθεση του ελέγχου.
8. Έστω ότι ο έλεγχος που εφαρμόστηκε έδωσε $p=0,032$. Σε τι συμπέρασμα καταλήγετε;
9. Ποιο υβρίδιο είναι πιο αποτελεσματικό (σε $\alpha=0,05$);
10. Αν το επίπεδο σημαντικότητας προκαθοριστεί σε $\alpha=0,01$. Σε τι συμπέρασμα θα καταλήγατε με βάση την προηγούμενη τιμή p ;
11. Έστω ότι ο έλεγχος που εφαρμόστηκε έδωσε $p=0,344$. Σε τι συμπέρασμα καταλήγετε;



Πρόβλημα 1 (4)

- **Δίνονται:**
- Άθροισμα Τετραγώνων των Διαφορών για το πρώτο Υβρίδιο = 16798
- Άθροισμα Τετραγώνων των Διαφορών για το δεύτερο Υβρίδιο = 11738



Πρόβλημα 1: Υπολογισμοί

Γεωργός	Υβρίδιο A	Υβρίδιο B	AT1	AT2
1	344	320	342,25	272,25
2	348	316	506,25	156,25
3	224	232	10302,25	5112,25
4	372	364	2162,25	3660,25
5	336	308	110,25	20,25
6	372	328	2162,25	600,25
7	292	296	1122,25	56,25
8	316	264	90,25	1560,25
Αθροίσματα	2604	2428	16798	11438
MO	325,5	303,5		
TA	49,0	40,4		
CV	15.0%	13,3%		
Std Error	17,3	14,3		



Πρόβλημα 2

- **Φασούλας (2008), σελ. 163**
- Σε ένα πείραμα γενετικής μελετήθηκε ο τρόπος με τον οποίο δρουν δύο γονίδια A και B το καθένα σε 3 επίπεδα. Ως σχέδιο χρησιμοποιήθηκε το RCBD με 10 ομάδες. Εκτιμήθηκε το μήκος του φυτού σε χιλιοστά για να μελετηθεί ο τρόπος με τον οποίο τα γονίδια στους διάφορους συνδυασμούς ενεργούν και επηρεάζουν το χαρακτηριστικό αυτό.



Πρόβλημα 2: Ερωτήσεις (1)

1. Στον αντίστοιχο Πίνακα Ανάλυσης Παραλλακτικότητας να συμπληρώσετε τα στοιχεία που λείπουν και να ερμηνεύσετε τα αποτελέσματα (σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ και σε $\alpha=0,01$).
2. Να διατυπώσετε τις Μηδενικές και Εναλλακτικές Υποθέσεις για κάθε πηγή παραλλακτικότητας-επίδραση.
3. Αν ο μέσος όρος όλων των 90 μετρήσεων είναι ίσος με 76,3 να υπολογίσετε τον συντελεστή παραλλακτικότητας CV . Το πείραμα έχει ικανοποιητική ακρίβεια;



Πρόβλημα 2: Ερωτήσεις (2)

4. Να αποδώσετε διαγραμματικά το πρότυπο με βάση το οποίο αναλύθηκαν τα πειραματικά δεδομένα.
5. Να υπολογίσετε το συντελεστή προσδιορισμού R^2 . Το μαθηματικό πρότυπο στο οποίο προσαρμόστηκαν τα πειραματικά δεδομένα είναι ικανοποιητικό;
6. Να υπολογίσετε την ΕΣΔ σε $\alpha=0,05$ και σε $\alpha=0,01$ για τη σύγκριση των μέσων όρων που αντιστοιχούν στα 3 επίπεδα του γονιδίου A.



Πρόβλημα 2: Δεδομένα

$$F(2, 72)_{a=0,05} = 3,12$$

$$F(4, 72)_{a=0,05} = 2,50$$

$$F(9, 72)_{a=0,05} = 2,01$$

$$F(3, 72)_{a=0,05} = 2,73$$

$$F(5, 72)_{a=0,05} = 2,34$$

$$F(2, 72)_{a=0,01} = 4,91$$

$$F(4, 72)_{a=0,01} = 3,59$$

$$F(9, 72)_{a=0,01} = 2,66$$

$$F(3, 72)_{a=0,01} = 4,07$$

$$F(5, 72)_{a=0,01} = 3,28$$

$$t(89)_{a=0,05} = 1,99$$

$$t(72)_{a=0,05} = 1,99$$

$$t(2)_{a=0,05} = 4,30$$

$$t(4)_{a=0,05} = 2,78$$

$$t(89)_{a=0,01} = 2,63$$

$$t(72)_{a=0,01} = 2,65$$

$$t(2)_{a=0,01} = 9,92$$

$$t(4)_{a=0,01} = 4,60$$



Πρόβλημα 2: Πίνακας ANOVA

Πηγή Παραλλακτικότητας	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσα Τετράγωνα	F
Ομάδες	9	1795	199	
Γονίδιο A	2	1284	642	9,2
Γονίδιο B	2	1799	900	12,9
AxB	4	235	59	0,8
Σφάλμα	72	5019	70	
Ολική	89	10132		

$$CV=11\%, R^2=50,5\%, \text{ΕΣΔ}_{0,05}=4,3, \text{ΕΣΔ}_{0,01}=5,7$$



Πρόβλημα 3 (1)

- Σε ένα πείραμα μελετήθηκε η θερμοκρασία του εδάφους σε βάθος 5 εκ. σε τρεις διαφορετικές θέσεις και σε πέντε σημεία για κάθε θέση με τα εξής αποτελέσματα σε βαθμούς Κελσίου.

Θέση Α	Θέση Β	Θέση Γ
9	10	12
9	12	12
10	11	10
7	10	13
8	15	11



Πρόβλημα 3: Ερωτήσεις

1. Με βάση ποιο πειραματικό σχέδιο μπορούν να αναλυθούν τα δεδομένα;
2. Διαφέρει στατιστικά σημαντικά, σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$, η θερμοκρασία στις τρεις θέσεις;
3. Αν ΝΑΙ ποιες θέσεις διαφέρουν μεταξύ τους με βάση το κριτήριο της ΕΣΔ (σε $\alpha=0,05$);
4. Να κατασκευάσετε 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τους μέσους όρους θερμοκρασίας στις τρεις θέσεις.
5. Έχει το πείραμα ικανοποιητική ακρίβεια;
6. Τι τιμή έχει ο Διορθωτικός Όρος;



Πρόβλημα 3: Δεδομένα

Δίνονται:

- Συνολικό Άθροισμα Τετραγώνων=57,6 και
- Άθροισμα Τετραγώνων Σφάλματος=27,6



Πρόβλημα 3:

Υπολογισμοί με το SPSS

Descriptive Statistics

Dependent Variable: tem

loc	Mean	Std. Deviation	N
1	8.60	1.140	5
2	11.60	2.074	5
3	11.60	1.140	5
Total	10.60	2.028	15

Multiple Comparisons

Dependent Variable: tem

LSD

(I) loc	(J) loc	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.00*	.959	.009	-5.09	-.91
	3	-3.00*	.959	.009	-5.09	-.91
2	1	3.00*	.959	.009	.91	5.09
	3	.00	.959	1.000	-2.09	2.09
3	1	3.00*	.959	.009	.91	5.09
	2	.00	.959	1.000	-2.09	2.09

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: tem

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30.000 ^a	2	15.000	6.522	.012
Intercept	1685.400	1	1685.400	732.783	.000
loc	30.000	2	15.000	6.522	.012
Error	27.600	12	2.300		
Total	1743.000	15			
Corrected Total	57.600	14			

a. R Squared = .521 (Adjusted R Squared = .441)

loc

Dependent Variable: tem

loc	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	8.600	.678	7.122	10.078
2	11.600	.678	10.122	13.078
3	11.600	.678	10.122	13.078

$$E\Delta_{0,05}=2,01$$

$$CV=14,3\%$$

$$\Delta O=1685,4$$



Πρόβλημα 4

- Παραγοντικό πείραμα εγκαταστάθηκε σύμφωνα με το CRD για να μελετηθεί η συνδυασμένη επίδραση δύο παραγόντων (f_a και f_b) πάνω στις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Τα πειραματικά δεδομένα αναλύθηκαν με το SPSS και μέρος των αποτελεσμάτων παρουσιάζεται στις επόμενες σελίδες.



Πρόβλημα 4:

Υπολογισμοί με το SPSS (1)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: y

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Observed Power
fa	5.373	2	2.686	66.464	.000	1.000
fb	7.225	3	2.408	59.584	.000	1.000
fa * fb	32.854	6	5.476	135.481	.000	1.000
Error	.485	12	.040			
Total	45.936	23				

b R Squared = .989 (Adjusted R Squared = .980)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: y

fa	fb	Mean	Std. Deviation
1	1	4.2	.3
	2	6.0	.1
	3	6.3	.4
	4	4.1	.1
	Total	5.1	1.1
2	1	3.2	.2
	2	2.0	.1
	3	5.0	.1
	4	7.1	.1
	Total	4.3	2.1
3	1	4.2	.3
	2	4.3	.4
	3	4.5	.0
	4	3.1	.1
	Total	4.0	.6
Total	1	3.9	.6
	2	4.1	1.8
	3	5.2	.8
	4	4.7	1.9
	Total	4.5	1.4



Πρόβλημα 4:

Υπολογισμοί με το SPSS (2)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: γ

Tukey HSD

(I) fa	(J) fa	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.84*	.101	.000	.57	1.11
	3	1.11*	.101	.000	.84	1.38
2	1	-.84*	.101	.000	-1.11	-.57
	3	.28*	.101	.044	.01	.54
3	1	-1.11*	.101	.000	-1.38	-.84
	2	-.28*	.101	.044	-.54	-.01

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.



Πρόβλημα 4:

Υπολογισμοί με το SPSS (3)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: y
Tukey HSD

(I) fb	(J) fb	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.20	.116	.354	-.54	.14
	3	-1.38*	.116	.000	-1.73	-1.04
	4	-.87*	.116	.000	-1.21	-.52
2	1	.20	.116	.354	-.14	.54
	3	-1.18*	.116	.000	-1.53	-.84
	4	-.67*	.116	.000	-1.01	-.32
3	1	1.38*	.116	.000	1.04	1.73
	2	1.18*	.116	.000	.84	1.53
	4	.52*	.116	.004	.17	.86
4	1	.87*	.116	.000	.52	1.21
	2	.67*	.116	.000	.32	1.01
	3	-.52*	.116	.004	-.86	-.17

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.



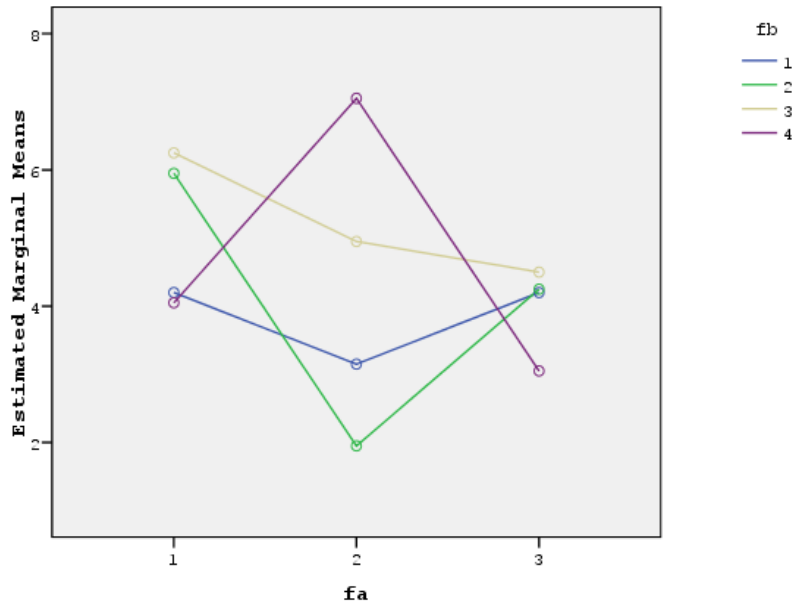
Πρόβλημα 4: Ερωτήσεις

1. Τι συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν με βάση τα προηγούμενα αποτελέσματα;
2. Πόσες επαναλήψεις είχαμε σε κάθε επέμβαση;
3. Τι έχετε να παρατηρήσετε σχετικά με την αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων;
4. Τι έχετε να παρατηρήσετε σχετικά με την ακρίβεια του πειράματος;
5. Να σχεδιάσετε τα δύο διαγράμματα της αλληλεπίδρασης (πρώτη και δεύτερη κατεύθυνση).
6. Αν για τη σύγκριση των επιπέδων του fb μέσα σε κάθε επίπεδο του fa η $E\Delta_{0,05}=0,4$, αναλύστε τις αντίστοιχες απλές κύριες επιδράσεις.

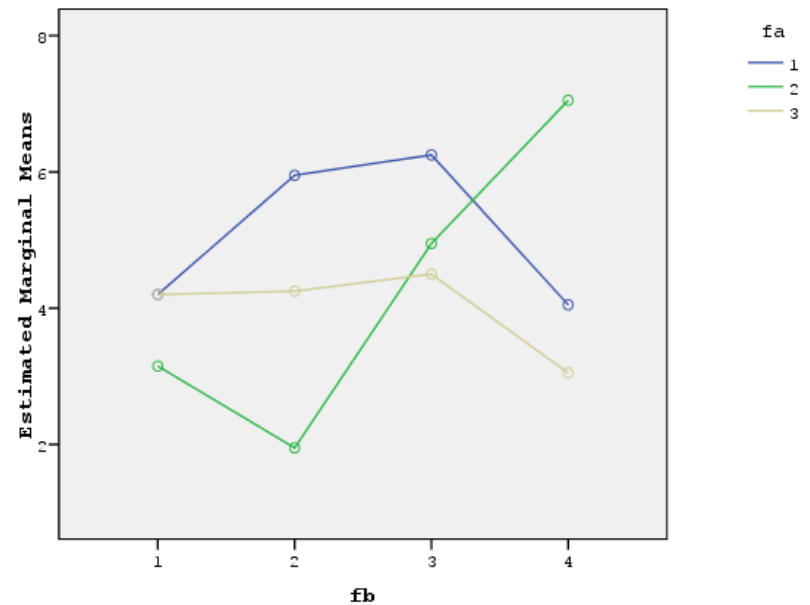


Πρόβλημα 4: Μέρος της Λύσης

Estimated Marginal Means of y



Estimated Marginal Means of y



CV=4,4%



Πρόβλημα 4: Συνέχεια

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: y

fa	(I) fb	(J) fb	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a		
						Lower Bound	Upper Bound	
1	1	2	-1.750*	.201	.000	-2.188	-1.312	
		3	-2.050*	.201	.000	-2.488	-1.612	
		4	.150	.201	.470	-.288	.588	
	2	1	1.750*	.201	.000	1.312	2.188	
		3	-.300	.201	.161	-.738	.138	
		4	1.900*	.201	.000	1.462	2.338	
	3	1	2.050*	.201	.000	1.612	2.488	
		2	.300	.201	.161	-.138	.738	
		4	2.200*	.201	.000	1.762	2.638	
	4	1	2	-.150	.201	.470	-.588	.288
			2	-1.900*	.201	.000	-2.338	-1.462
			3	-2.200*	.201	.000	-2.638	-1.762
2		1	1.200*	.201	.000	.762	1.638	
		3	-1.800*	.201	.000	-2.238	-1.362	
		4	-3.900*	.201	.000	-4.338	-3.462	
2	2	1	-1.200*	.201	.000	-1.638	-.762	
		3	-3.000*	.201	.000	-3.438	-2.562	
		4	-5.100*	.201	.000	-5.538	-4.662	
	3	1	1.800*	.201	.000	1.362	2.238	
		2	3.000*	.201	.000	2.562	3.438	
		4	-2.100*	.201	.000	-2.538	-1.662	
4	1	3.900*	.201	.000	3.462	4.338		
	2	5.100*	.201	.000	4.662	5.538		
	3	2.100*	.201	.000	1.662	2.538		
3	1	2	-.050	.201	.808	-.488	.388	
		3	-.300	.201	.161	-.738	.138	
		4	1.150*	.201	.000	.712	1.588	
	2	1	.050	.201	.808	-.388	.488	
		3	-.250	.201	.237	-.688	.188	
		4	1.200*	.201	.000	.762	1.638	
	3	1	.300	.201	.161	-.138	.738	
		2	.250	.201	.237	-.188	.688	
		4	1.450*	.201	.000	1.012	1.888	
	4	1	-1.150*	.201	.000	-1.588	-.712	
		2	-1.200*	.201	.000	-1.638	-.762	
		3	-1.450*	.201	.000	-1.888	-1.012	

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).



Πρόβλημα 5 (1)

- Ένας ερευνητής μελέτησε την ποσότητα οξυγόνου (mm^3) που καταναλώνουν μαρίδες σε σχέση με το βάρος τους (gr).
- Τα δεδομένα δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Βάρος Μαρίδων	Ποσότητα Οξυγόνου (mm^3)
7	188
6	170
8	249
6	121
7	201
8	269
8	239
4	130
5	107
6	180
7	142
10	270
7	249
5	130
4	101



Πρόβλημα 5 (2)

1. Μα υπολογίσετε τους μέσους όρους των δύο μεταβλητών (βάρος, ποσότητα Οξυγόνου).
2. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα διασποράς των δύο μεταβλητών (βάρος, ποσότητα Οξυγόνου).
3. Εξετάζοντας το διάγραμμα, φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών;
4. Να υπολογίσετε και να ερμηνεύσετε το συντελεστή γραμμικής συσχέτισης του *Pearson* μεταξύ των δύο μεταβλητών.
5. Διατυπώστε μια υπόθεση βάσει της οποίας είναι δυνατό οι δύο μεταβλητές να συνδεθούν με σχέση αιτίας-αποτελέσματος.



Πρόβλημα 5 (3)

6. Προσαρμόστε τα δεδομένα στο μαθηματικό πρότυπο της απλής ευθύγραμμης συμμεταβολής.
7. Να σχεδιάσετε την ευθεία ελαχίστων τετραγώνων πάνω στο διάγραμμα διασποράς των δύο μεταβλητών.
8. Να ερμηνεύσετε τους συντελεστές της εξίσωσης παλινδρόμησης.
9. Να υπολογίσετε και να ερμηνεύσετε το συντελεστή προσδιορισμού R^2 του μαθηματικού προτύπου.
10. Να εκτιμήσετε την ποσότητα οξυγόνου που καταναλώνουν μαρίδες με βάρος 9 και 14gr.
11. Για ποια τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής υπάρχει μεγαλύτερο σφάλμα κατά την εκτίμησή της μέσω του προτύπου της απλής ευθύγραμμης συμμεταβολής;



Πρόβλημα 5 (4)

- Δίνονται:

$$\sum_{i=1}^{15} (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = 1210,5$$

$$\sum_{i=1}^{15} (X_i - \bar{X})^2 = 37,7$$

$$\sum_{i=1}^{15} (Y_i - \bar{Y})^2 = 50982,9$$



Πρόβλημα 5:

Μέρος της Λύσης, Υπολογισμοί με το SPSS

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Ox	183.07	60.346	15
Weight	6.53	1.642	15

Model

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.873 ^a	.762	.743	30.574

a. Predictors: (Constant), Weight

b. Dependent Variable: Ox

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	38831.172	1	38831.172	41.542	.000 ^a
	Residual	12151.761	13	934.751		
	Total	50982.933	14			

a. Predictors: (Constant), Weight

b. Dependent Variable: Ox

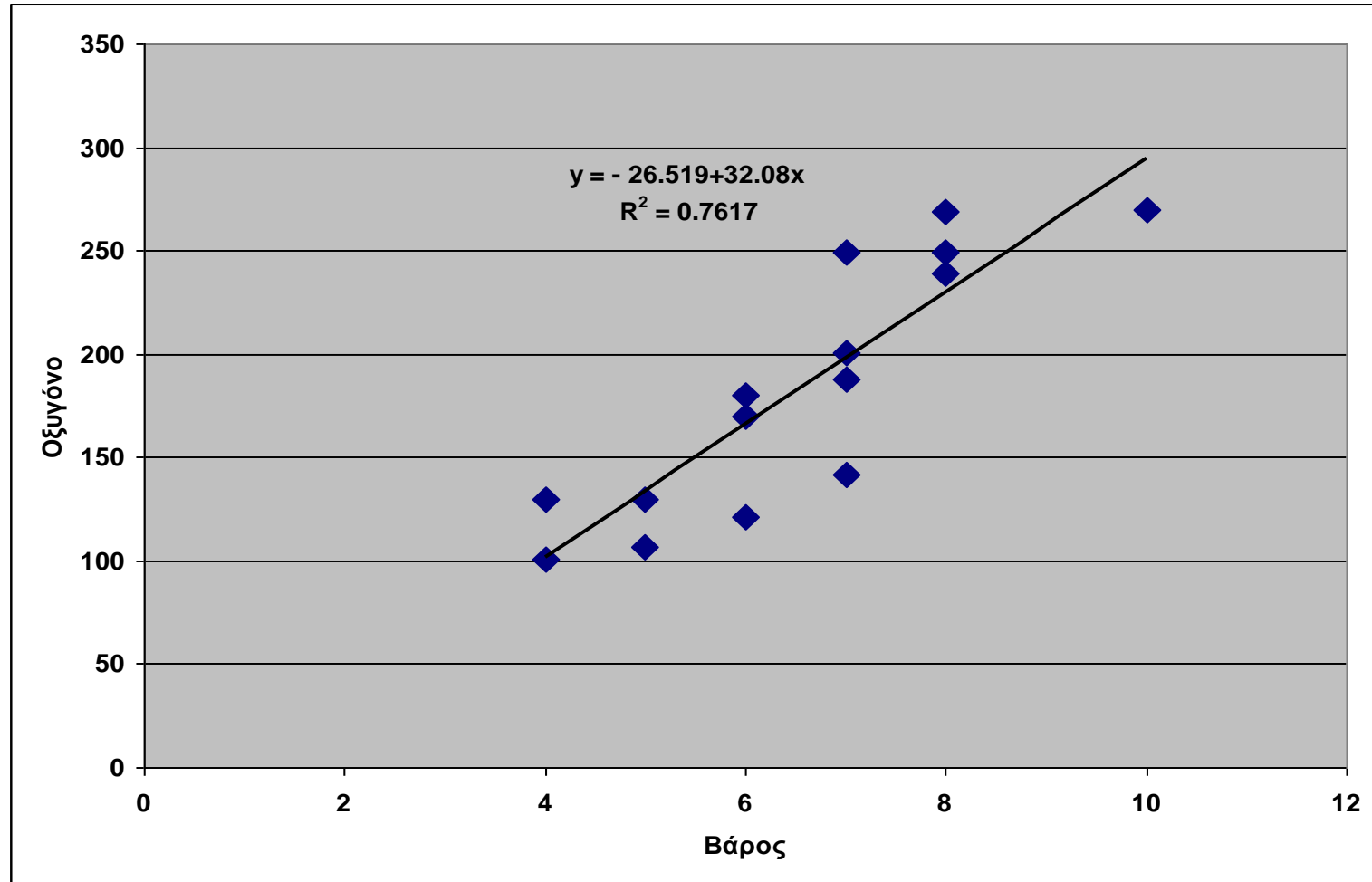
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-26.519	33.462		-.793	.442	-98.810	45.771
	Weight	32.080	4.977	.873	6.445	.000	21.327	42.832

a. Dependent Variable: Ox



Διάγραμμα Διασποράς και Ευθεία Ελαχίστων Τετραγώνων





Σκηνή Πέμπτη

Bonus Θέματα (1)

1. Ποιες είναι οι παραδοχές και οι προϋποθέσεις εφαρμογής της ANOVA;
2. Κατά την ανάλυση του RCBD τι σημασία έχει ο έλεγχος Προσθετικότητας-Αθροιστικότητας του Tukey;
3. Πόσα στάδια τυχαιοποίησης έχουμε στο σχέδιο του Λατινικού Τετραγώνου;



Bonus Θέματα (2)

4. Πως πρέπει να εγκατασταθούν τα πειραματικά τεμάχια και πως οι ομάδες, στην περίπτωση του RCBD, όταν κατά τη μία πλευρά του πειραματικού αγρού υπάρχει δενδροστοιχία;
5. Πότε ένα πείραμα ονομάζεται ισορροπημένο;
6. Πότε το μαθηματικό υπόδειγμα της ANOVA ονομάζεται Τυχαίων Επιδράσεων;





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Μαρία Αλεμπάκη
Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

