



# Πιλοτικός αγρός αμειψισπορών, ΤΕΙ Θεσσαλίας (ΔΡΑΣΗ 3)

Εγκατάσταση πιλοτικών αγρών για μελέτη  
του οικονομικού και ενεργειακού ισοζυγίου  
και ανάλυση του κύκλου ζωής

Δημήτριος Καλφούντζος,  
Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΙ Θεσσαλίας





Εγκαταστάθηκε πιλοτικός αγρός 10 στρ. (Σχήμα 1) όπου και καλλιεργήθηκαν οι αμειψισπορές σε λωρίδες με συμβατική κατεργασία, μειωμένη κατεργασία με βαρύ καλλιεργητή, και ακαλλιέργεια. Ειδικότερα οι μέθοδοι κατεργασίας που εφαρμόστηκαν περιλαμβάνουν:



- Συμβατική κατεργασία (Σ): όργωμα με 4υνο άροτρο (12άρι) σε βάθος 25 cm και προετοιμασία της σποροκλίνης με καλλιεργητή προετοιμασίας
- Μειωμένη κατεργασία με χρήση βαρύ καλλιεργητή (ΒΚ): πρωτογενής κατεργασία με ένα πέρασμα με έναν βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 15-20 cm. Η προετοιμασία της σποροκλίνης ολοκληρώνεται με καλλιεργητή προετοιμασίας
- Ακαλλιέργεια (Ακ): απ' ευθείας σπορά στην ακατέργαστη επιφάνεια με ειδική σπαρτική μηχανή για ακαλλιέργεια..





**Σχήμα 1.** Θέση πειραματικού αγρού στο αγρόκτημα του ΤΕΙ Θεσσαλίας, Λάρισα





## ΔΕΛΤΙΟ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

<b>Εδαφικός τύπος</b> Αργιλλώδες			
<b>Περιοχή</b> ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΠΙΛΟΤΙΚΟΥ ΑΓΡΟΥ		<b>Ημερομηνία</b> 17/4/2013	<b>Αριθμ. Προφίλ</b> P1
<b>Τοποθεσία</b> ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ			
<b>Ταξινόμηση</b> Typic Xerochrept		<b>Κλίμα</b> Κ. Θ. Ι. Ι.	
<b>Φυσ. βλάστηση ή καλλιέργεια</b> Ακαλλιέργητο			
<b>Μητρικό υλικό</b> Τριτογενές-Μαργώδες-Ισχυρά Ασβεστούχο		<b>Φυσιογραφία</b> Πλαγιά Λόφου	
<b>Ανάγλυφο</b> Επίπεδο με ελαφριά κλίση	<b>Κλίση</b> 3%	<b>Έκθεση</b> Βόρεια	<b>Υψόμετρο</b> ≈ 70 m
<b>Στράγγιση</b> Καλή	<b>Περατότητα</b> Καλή	<b>Απορροή</b>	<b>Διάβρωση</b> Μέτρια
<b>Υγρασία</b> Ύφυγρο	<b>Στάθμη υπ. Ύδατος</b> Απουσία	<b>Αλατ. ή Αλκ.</b>	<b>Λιθώδες</b> Όχι

Οριζοντας	Βάθος σε εκ.	Χρώμα (περιλαμβάνει έννοωμες κηλίδες)		Μηχανική σύσταση (υφή)	Δομή	Συνεκτικότητα			Ρίζες	Πόροι	Clay Films	CaCO <sub>3</sub>	Όριο οριζοντα
		Ξηρό	Ύφυγρο			Ξηρό	Ύφυγρο	Υγρό					
Ap	0-18		7,5 YR 3/3	SCL	1msbk		fr		Άφθονες	Άφθονοι		Ισχ. Αναβ.	GS
Bw1	18-34		7,5 YR 3/4	SCL	2msbk		fi		Άφθονες	Άφθονοι		Ισχ. Αναβ.	DS
Bw2	34-52		7,5 YR 3/4	SL	2msbk		fi		Πολλές	Πολλοί		Ισχ. Αναβ.	DS
BC	52-67		7,5 YR 4/4	SL	1fsbk		fl		Λίγες	Λίγοι		Ισχ. Αναβ.	DW
C1	67-84		7,5 YR 5/4	SCL	1fsbk		fr		Λίγες	Λίγοι		Σφοδ. Av.	DW
C2	84-124		7,5 YR 6/3	L	1fsbk		fr		-	-		Σφοδ. Av.	CW
C3	124+		7,5 YR 7/3	L	massive		lo		-	-		Σφοδ. Av.	

Παρατηρήσεις:



ΕΔΑΦΟΤΟΜΗ (PROFILE): P1 ΠΕΡΙΟΧΗ: ΠΛΟΤΙΚΟΣ /ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΒΑΘΟΣ (cm)	ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ (%)			ΧΑΡΑΚΤΗ ΡΙΣΜΟΣ	ΟΛΙΚΟ CaCO <sub>3</sub> ΚΑΤΑ BERNARD (%)	Ph (H <sub>2</sub> O,1:5)	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤ Α ΠΟΛΤΟΥ	
	ΑΜΜΟ Σ	ΙΛΥΣ	ΑΡΓΙΛΛΟ Σ				EC <sub>w</sub> 25°C (mS/cm)	Ολικά διαλυτά άλατα
0-18	51,12	24,88	24	SCL	9,27	8,22	0,18	
18-34	53,12	26,88	20	SCL	9,93	8,33	0,15	
34-52	52,12	28,88	19	SL	11,80	8,49	0,15	
52-67	53,12	29,88	17	SL	14,80	8,56	0,15	
67-84	50,84	28,16	21	SCL	26,80	8,71	0,15	
84-124	49,84	31,16	19	L	31,37	8,73	0,15	
124+	47,84	34,16	18	L	48,3	8,78	0,15	



# ΙΑΚ: me/100 g εδάφους

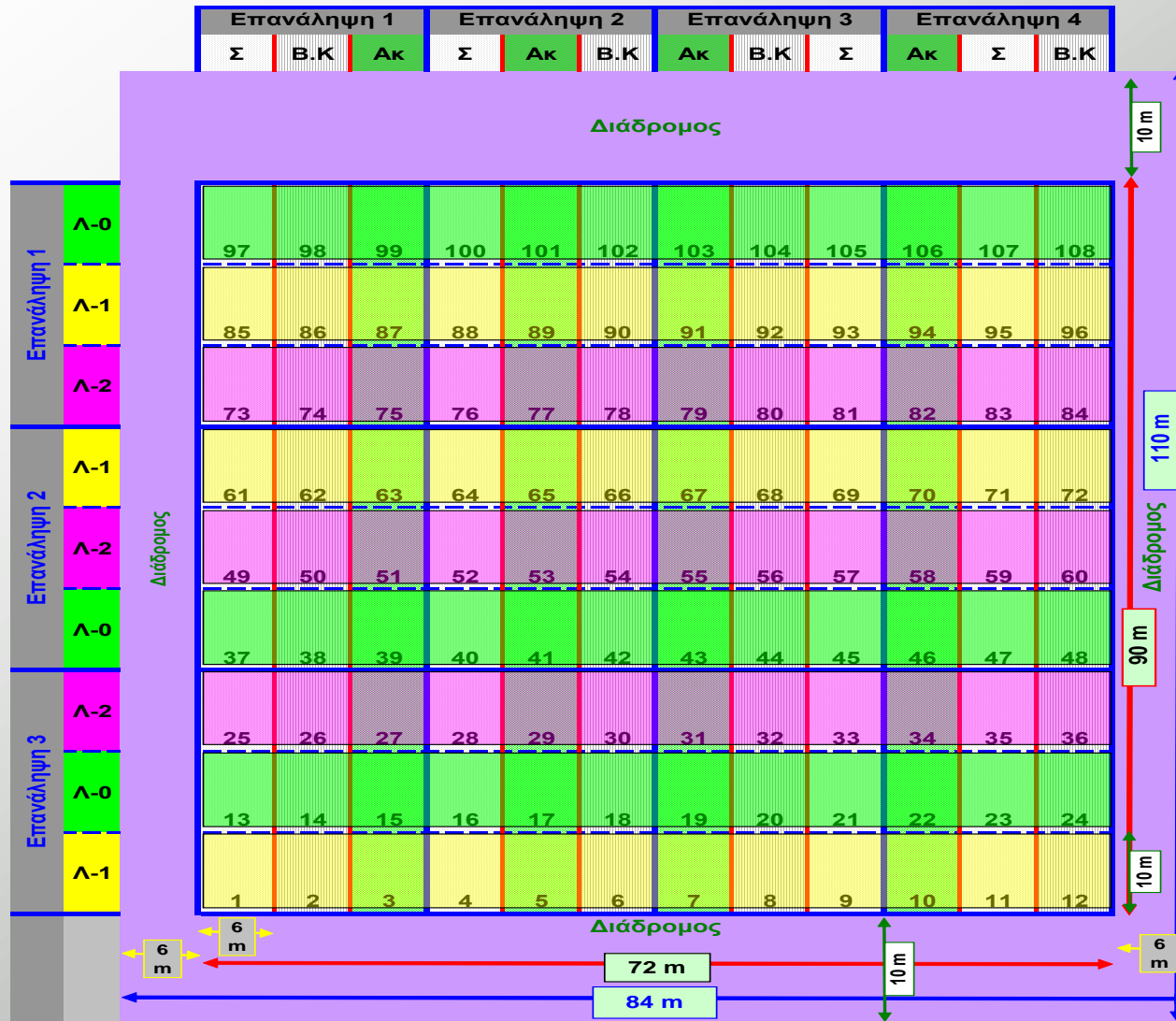
Πολύ ασθενής: <6      Ασθενής: 6-12      Μέτρια: 12-20

Ισχυρή ; 20-30      Πολύ ισχυρή; >30

ΒΑΘΟΣ (cm)	ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΑ ΚΑΤΙΟΝΤΑ meq/100 gr εδάφους				Ι.Α.Κ meq/100 gr εδ.	ΒΑΘΜΟΣ ΑΛΚΑΛΙΩΣ ΗΣ	Ρ OLSEN ppm	ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ %
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>				
0-18	0,51	0,88			22,81		8,83	2,00
18-34	0,48	0,56			41,23		8,17	1,64
34-52	0,56	0,45			45,97		7,5	1,01
52-67	0,69	0,50			55,44		7,33	0,92
67-84	0,85	0,37			57,02		3	0,76
84-124	0,91	0,34			37,54		2,92	0,64
124+	0,85	0,17			19,12		2,83	0,39







Κατεργασία	Σ	Β.Κ	Ακ	Συμβατική κατεργασία (Οργώμα)	Λ-0	Λ-1	Λ-2	Ενδεξιμένη Λιπάνα
3 Κατεργασίες	x	4	Επαναλήψεις	=	12	12 x 9 = 108	Πειραματικά	
3 Λιπάνσεις	x	3	Επαναλήψεις	=	9	Τεμάκια (6x10 m = 60 m <sup>2</sup> )		
<b>Καλλιεργούμενα τεμάχια:</b>		<b>72 x 90 m =</b>		<b>6,48 στρ</b>				
<b>Διάδρομοι:</b>		<b>84 x 110 m =</b>		<b>9,24 στρ</b>				



	<b>Ιαν</b>	<b>Φεβ</b>	<b>Μαρ</b>	<b>Απρ</b>	<b>Μαϊ</b>	<b>Ιουν</b>	<b>Ιουλ</b>	<b>Αυγ</b>	<b>Σεπ</b>	<b>Οκτ</b>	<b>Νοε</b>	<b>Δεκ</b>
--	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Ποτιστικές - Ξηρικές I + Διάβρωσης**

2012				<b>ΗΛ</b>						<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>
2013	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>
2014	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Σο</b>	<b>Σο</b>	<b>Σο</b>	<b>Σο</b>	<b>Σο</b>	<b>Σο</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>
2015	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>						

**Ποτιστικές - Ξηρικές II + Πιλοτικοί**

2012							<b>Σο</b>			<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	
2013	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>ΗΛ</b>	<b>ΗΛ</b>	<b>ΗΛ</b>	<b>ΗΛ</b>	<b>ΗΛ</b>	<b>ΗΛ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>
2014	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Σορ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>
2015	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>	<b>Βρ/Βικ</b>							

**Ξηρικές I**

2012							<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	
2013	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>	<b>Τριτ/Μπ</b>			<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>
2014	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>			<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>
2015	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>					

**Ξηρικές II**

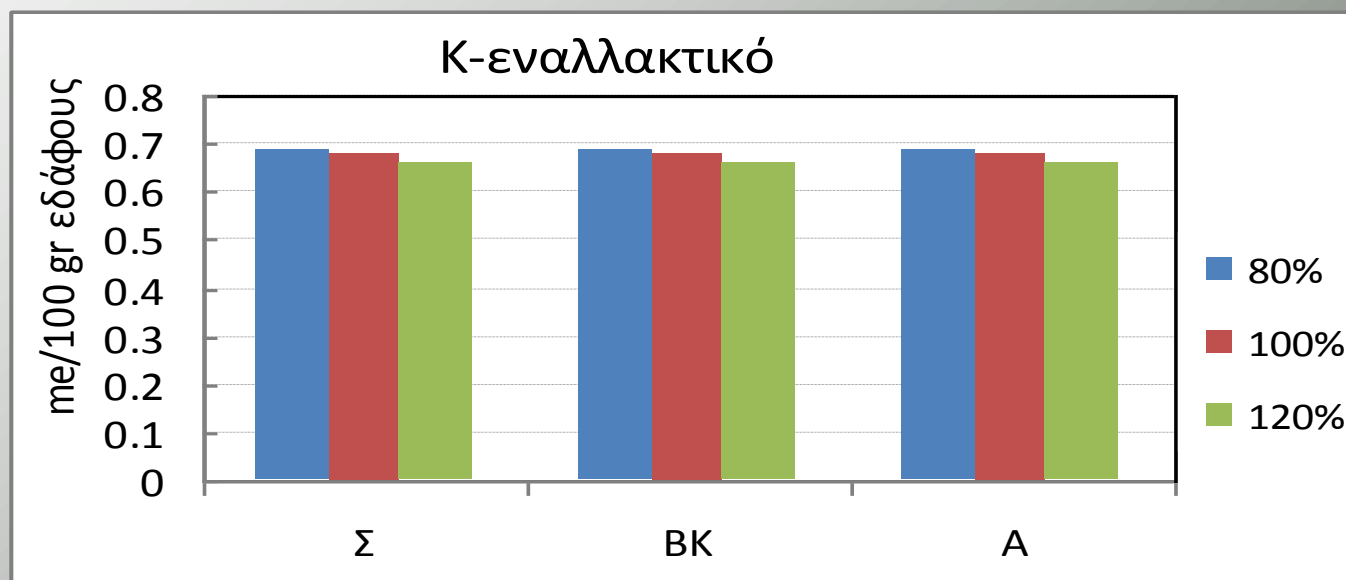
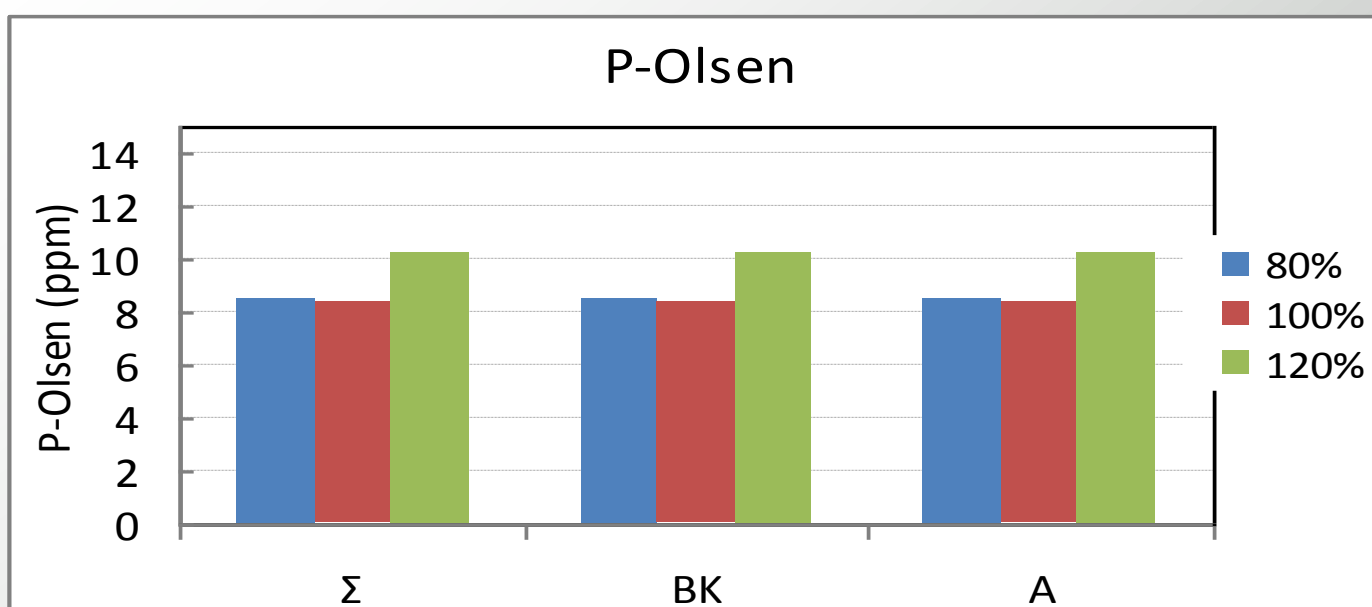
2012							<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>		
2013	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>	<b>ΕΛκ</b>			<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>
2014	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>	<b>Κτ.Μπιζ</b>			<b>Τριτ</b>	<b>Τριτ</b>	<b>Τριτ</b>	<b>Τριτ</b>	
2015	<b>Τριτ</b>	<b>Τριτ</b>	<b>Τριτ</b>	<b>Τριτ</b>	<b>Τριτ</b>							

Τριτ/Μπ	μίγμα Τριτικάλε με Κτηνοτροφικό Μπιζέλι
Σο	Σόγια
Σορ	Σόργο
ΕΛκ	Ελαικράμβη
ΗΛ	Ηλιανθος
Κτ.Μπιζ	κτηνοτροφικό Μπιζέλι
Βρ/Βικ	μίγμα Βρώμη με Βίκας



## Οργανική ουσία





Αρχική λίπανση: σύνθετου λιπάσματος όπως προβλέπεται από το πρακτικό λίπανσης για το Ν. Λάρισας, με εφαρμογή 30 Kg/στρ. (11-15-15) ήτοι: (3.3 μονάδες αζώτου και από 4.5 μονάδες φωσφόρου και καλίου αντίστοιχα.

Η σπορά του μείγματος έγινε στις 15/12/12 με σπαρτική μηχανή σιτηρών και μικρών σπόρων μηχανικού τύπου με δίσκους.

Πρώτα σπάρθηκε το τριτικάλε σε ποσότητα 9 kg/στρ και στη συνέχεια το μπιζέλι σε ποσότητα 14 kg/στρ. Για το τριτικάλε χρησιμοποιήθηκε η ποικιλία BRONTH και για το μπιζέλι η ποικιλία



**Πίνακας 1.** Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης του φυτρώματος του τριτικάλε

ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ	ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΦΥΤΑ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ	Τυπική απόκλιση	CV
Ακαλλιέργεια	32,22733	6,91149	0,21
Βαρύς Καλλιεργητής	185,453	82,3664	0,44
Συμβατική	113,520	53,9764	0,47
Συνολική παραλλακτικότητα (Cv)			0,37

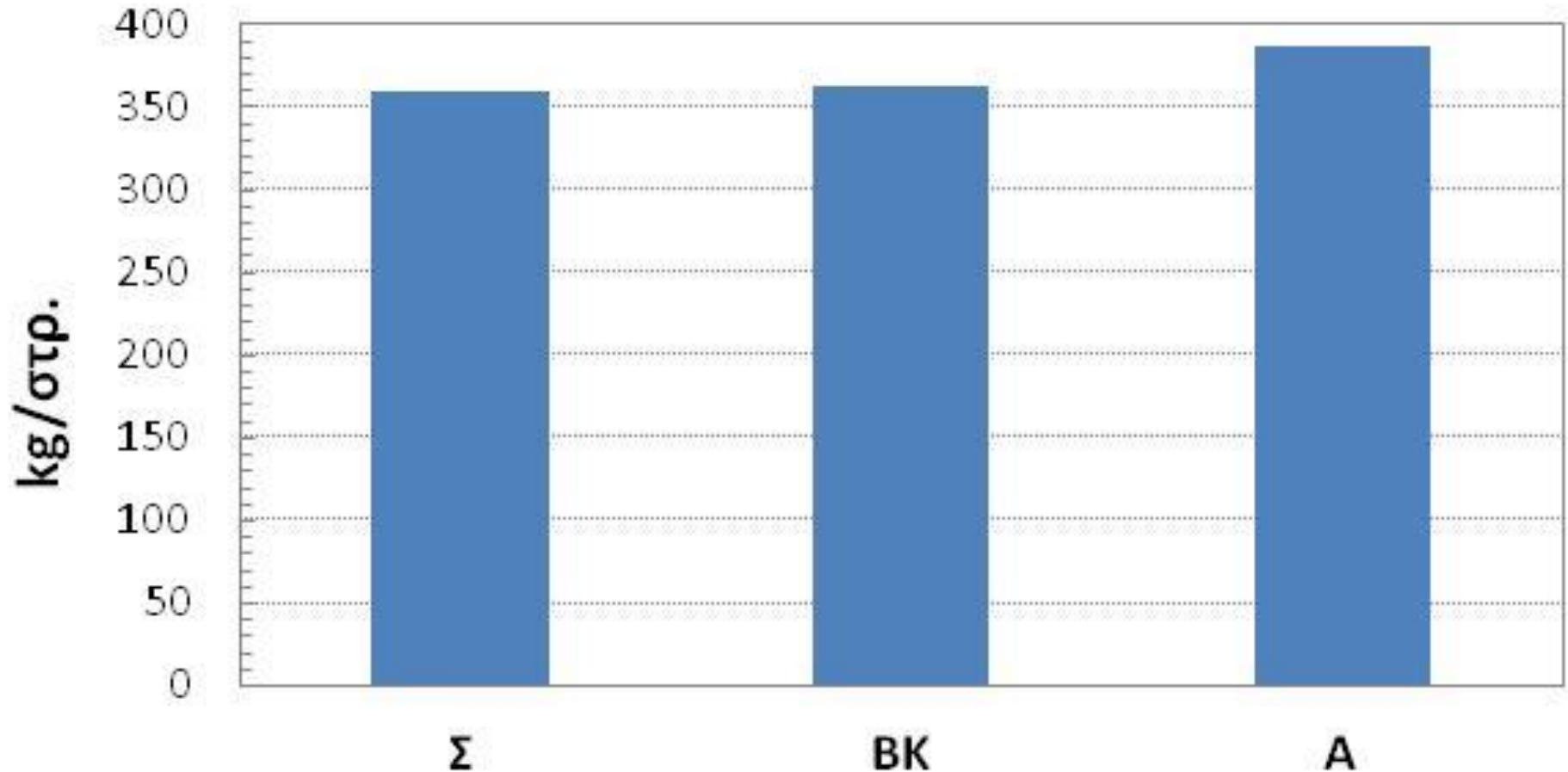


**Πίνακας 2.** Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης του φυτρώματος του μπιζελιού

ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ	ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΦΥΤΑ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ	Τυπική απόκλιση	CV
Ακαλλιέργεια	88,14578	31,25863	0,35
Βαρύς Καλλιεργητής	164,162	67,234975	0,40
Συμβατική	84,12167	15,990001	0,19
Συνολική παραλλακτικότητα (Cv)			0,35



## Απόδοση: Τριτικάλε-Μπιζέλι



**Σχήμα 1.** Παραγωγή ξηράς βιομάζας του μείγματος τριτικάλε – μπιζέλι για τις τρεις μεθόδους κατεργασίας του εδάφους στον πιλοτικό αγρό του ΤΕΙ Λάρισας.





## Περίοδος εαρινή 2013

Μετά το πέρας των εργασιών της χειμερινής καλλιέργειας άρχισαν οι καλλιεργητικές εργασίες της εαρινής καλλιέργειας του ηλίανθου.

Στις 01-06-2013 έγινε βασική λίπανση με τη χρήση λιπασματοδιανομέα, σύνθετου λιπάσματος όπως προβλέπεται από το πρακτικό λίπανσης για το Ν. Λάρισας, με εφαρμογή 50 Kg/στρ. (20-10-0) ήτοι: (10 μονάδες αζώτου και από 5 μονάδες φωσφόρου. Κάλιο δεν χρησιμοποιήθηκε λόγω της επάρκειας του εδάφους μετά την εδαφολογική ανάλυση των δειγμάτων.



Στις 03-06-2013 έγινε προάρδευση με αυτοκινούμενο εκτοξευτήρα και ταχύτητα κίνησης 25 m/h με περίπου 35 mm ύψους νερού.

Στις 14-06-2013 έγινε κατεργασία με καλλιεργητή προετοιμασίας στη συμβατική και στη μεταχείριση με βαρύ καλλιεργητή.

Στις 15-06-2013 έγινε σπορά του αγρού με ηλίανθο με τη χρήση ειδικής σπαρτικής σποράς για ακαλλιέργεια.





**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΒΙΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**



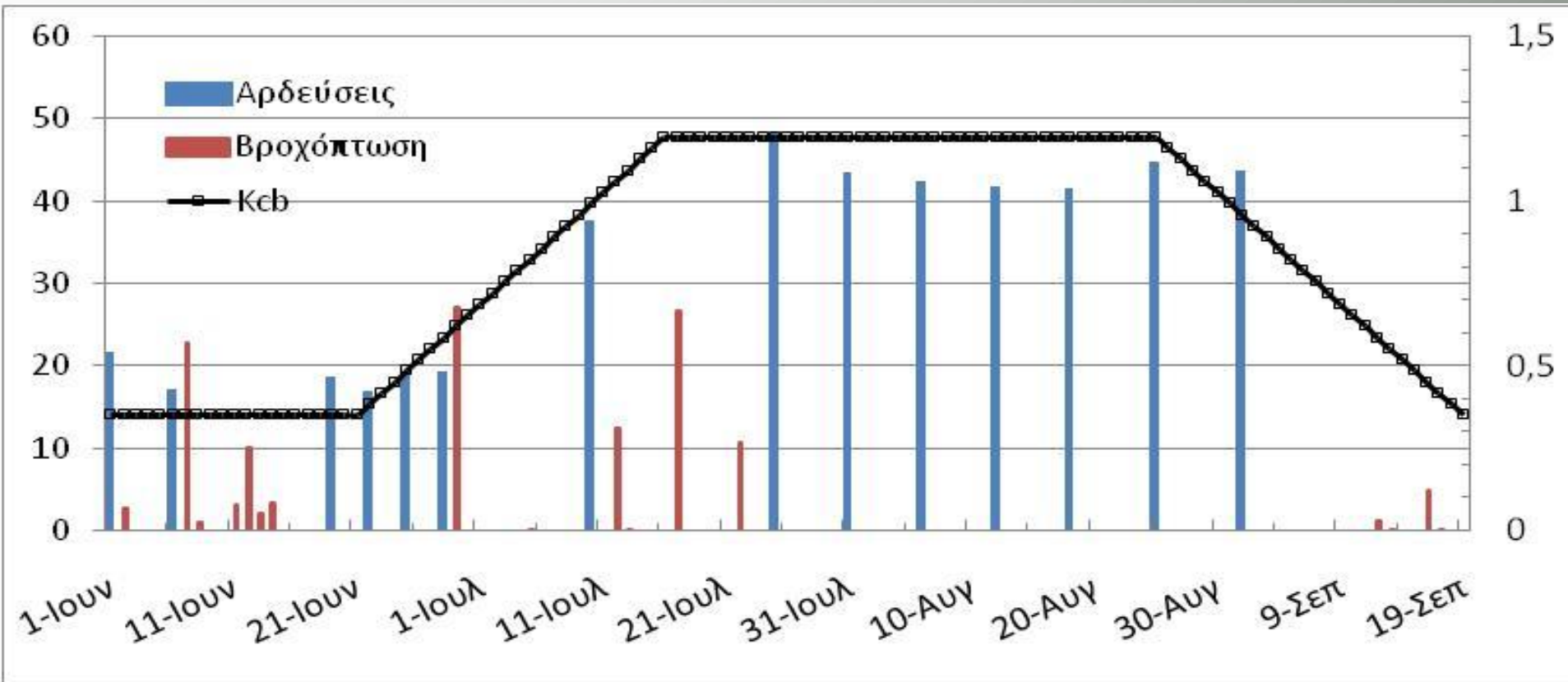
- ΣΤΙΣ 19-06-2013 έγινε άρδευση φυτρώματος με αυτοποροωθούμενο εκτοξευτήρα, με δόση ύψους 30 mm.
- ΣΤΙΣ 27-06-2013 έγινε τοποθέτηση του αρδευτικού συστήματος με στάγδην άρδευση.
- Το αρδευτικό δίκτυο αποτελούνταν από τον δευτερεύοντα αγωγό από PE Φ90/6 Atm Οι σταλακτηφόροι σωλήνες είχαν ισαποχή 1m, μήκος 90 m και ήταν τύπου PC2 Φ20 της εταιρείας Eurodrip με ενσωματωμένους σταλάκτες. Οι σταλάκτες ήταν αυτορυθμιζόμενοι και αυτοκαθαριζόμενοι ισαποχής 1 m, παροχής 4 l/h σε πίεση λειτουργίας από 0,5 έως 4,5 Atm.



Η διάρκεια της αρδεύσεως είναι:  $I_t=11$  ώρες

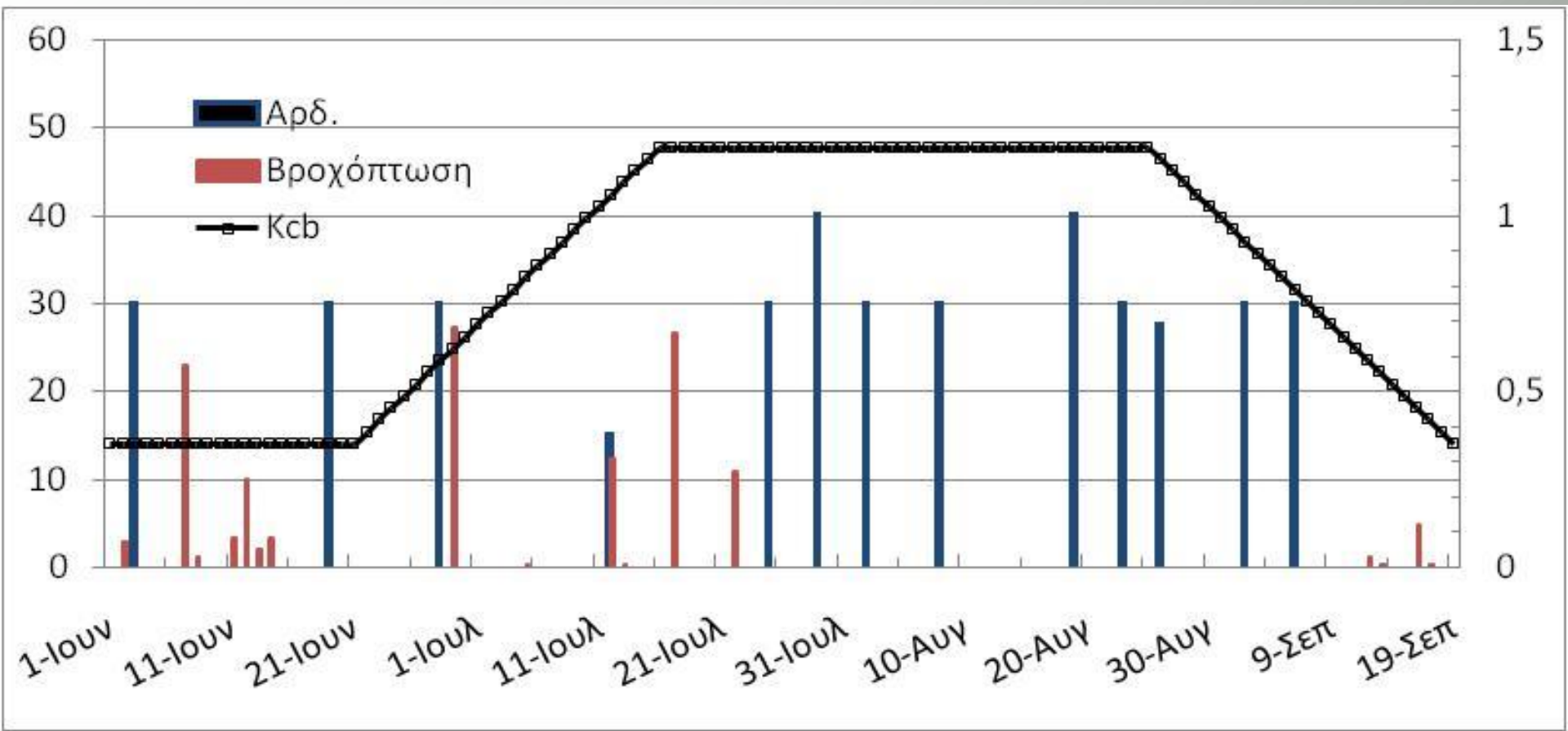
Πρακτική δόση αρδεύσεως:  $I_{da} = 37.18 \text{ mm}$  ή  $\text{m}^3/\text{στρ}$

Απαιτούμενος ωριαίος όγκος νερού είναι:  $Q_a=22,42 \text{ m}^3/\text{h}$



1. Αρδεύσεις υπολογισμένες από το πρόγραμμα FAO-56



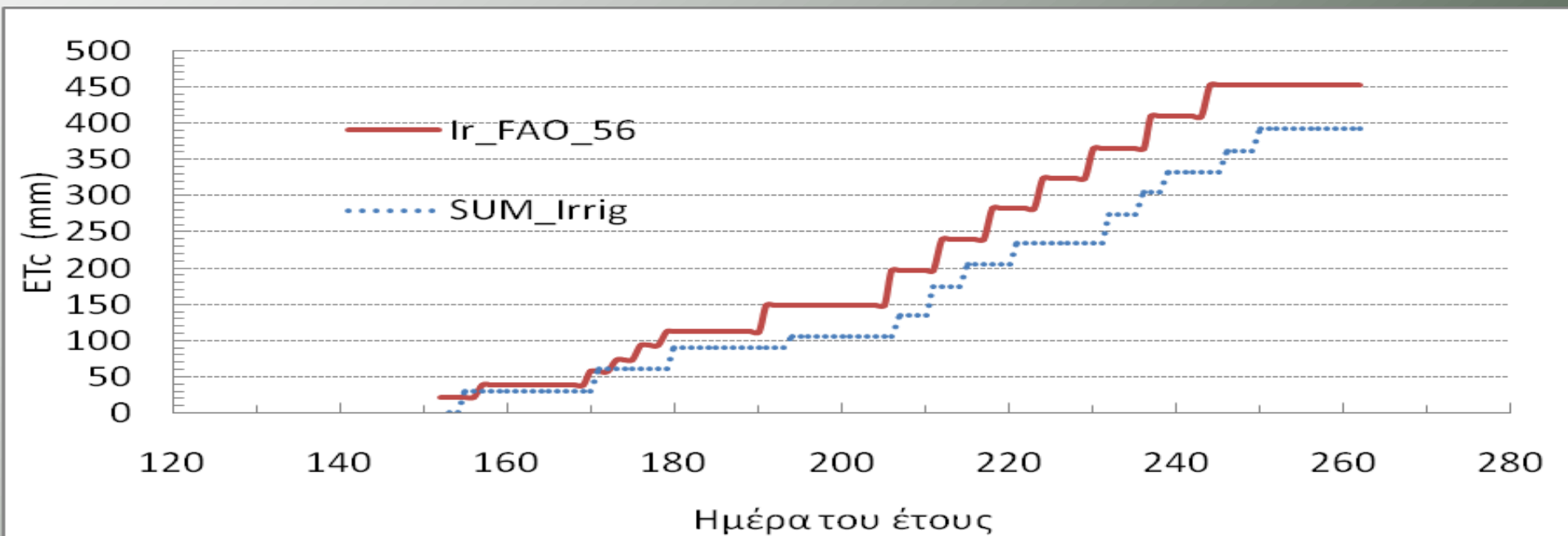


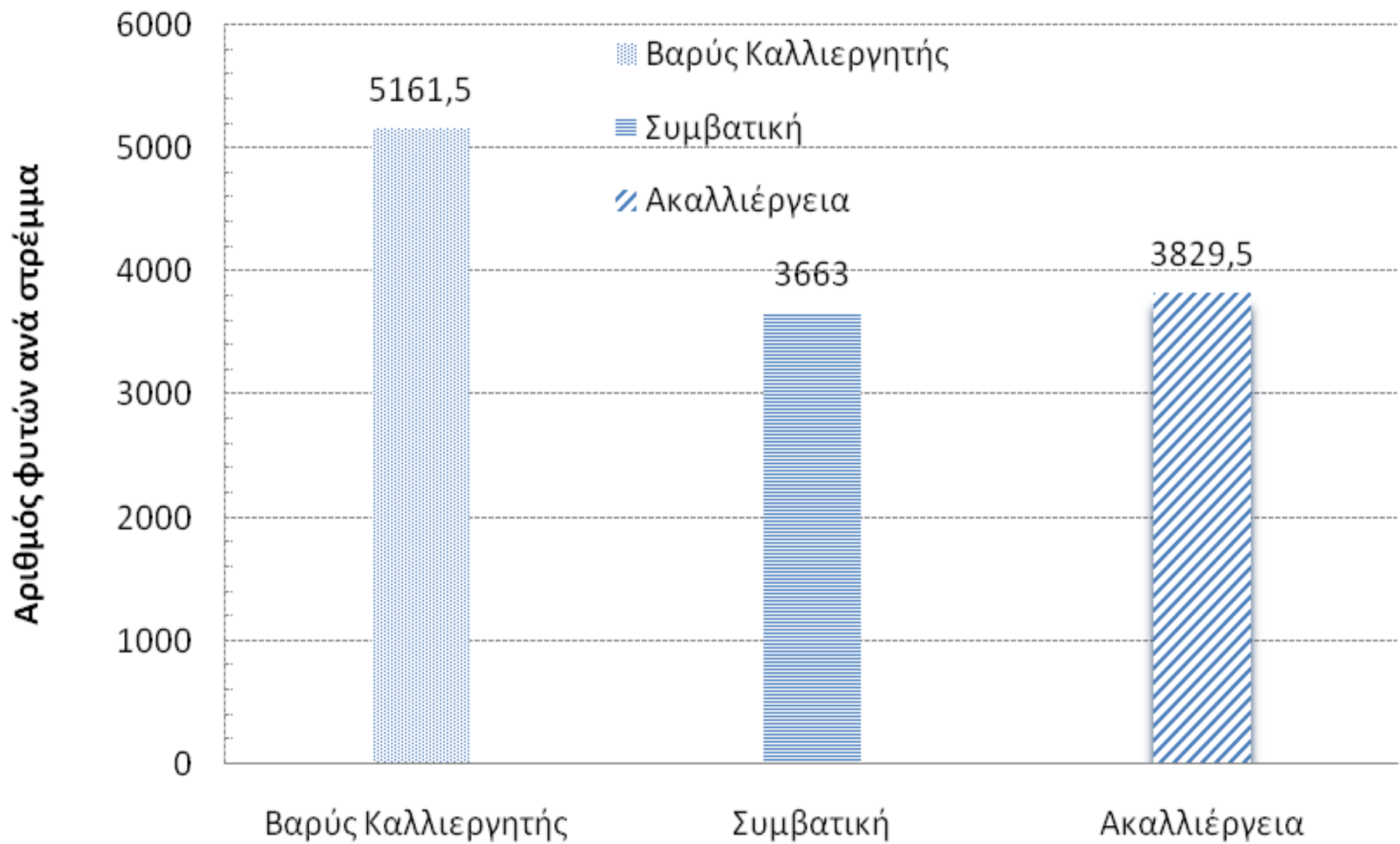
**Σχήμα 2.** Αρδεύσεις και βροχόπτωση καλλιέργειας ηλίανθου όπως πραγματοποιήθηκαν το έτος 2013.





Η συνολική βροχόπτωση κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου ανήλθε σε 129,2 mm. Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 13 αρδεύσεις και εφαρμόστηκαν 392,5 mm νερού. Το εύρος άρδευσης με βάση τη μελέτη ήταν 6 ημέρες με διάρκεια άρδευσης 11 ώρες. Με βάση το πρόγραμμα του FAO-56 έπρεπε να γίνουν 14 αρδεύσεις με συνολικό ύψος άρδευσης 453,1 mm ύψους νερού. Η συνολική άρδευση ήταν ελλειμματική κατά 60 mm.

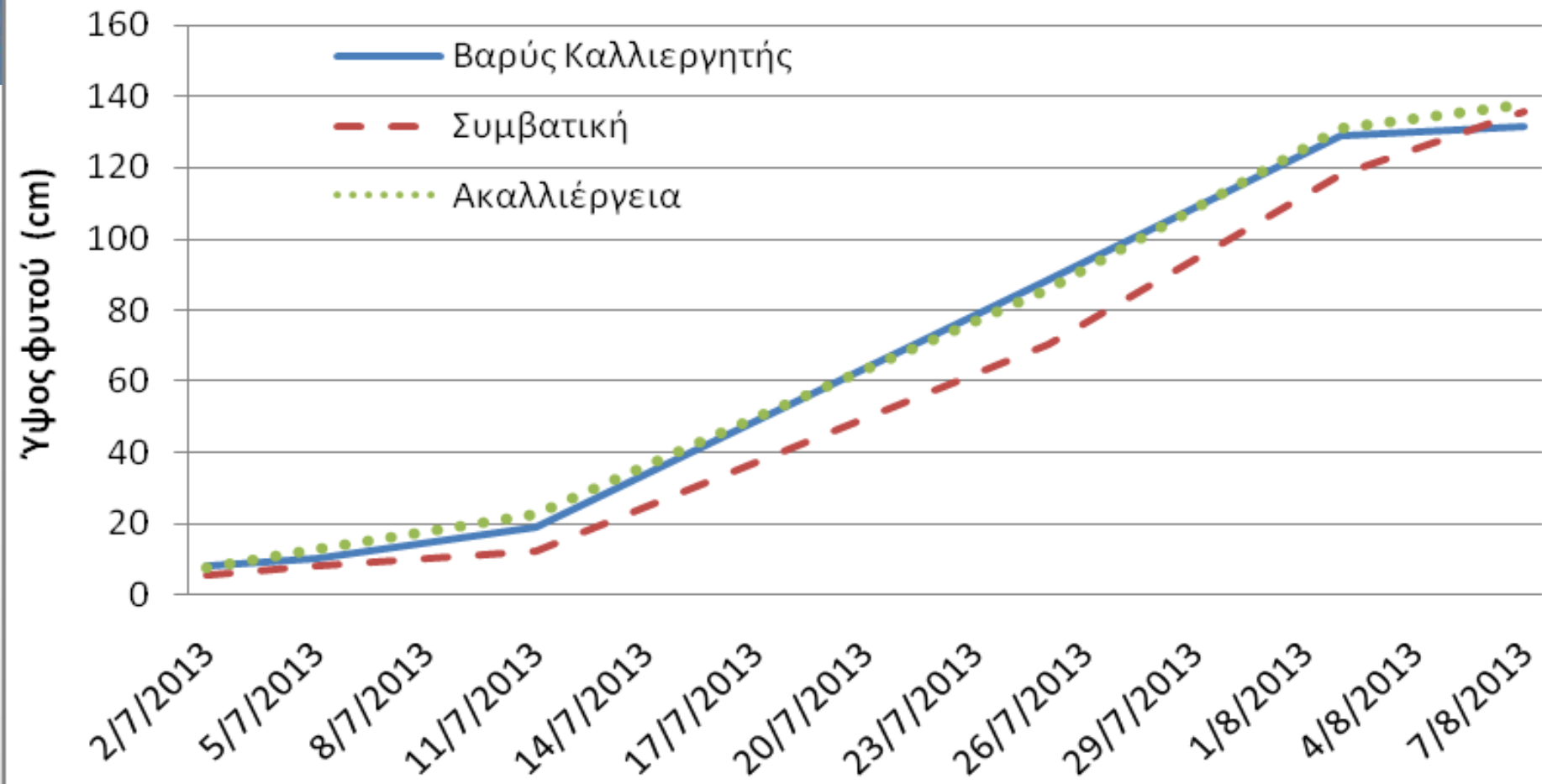




**Σχήμα 4.** Αριθμός φυτών καλλιέργειας ηλίανθου πιλοτικού αγρού προγράμματος Θαλή ΤΕΙ Θεσσαλίας







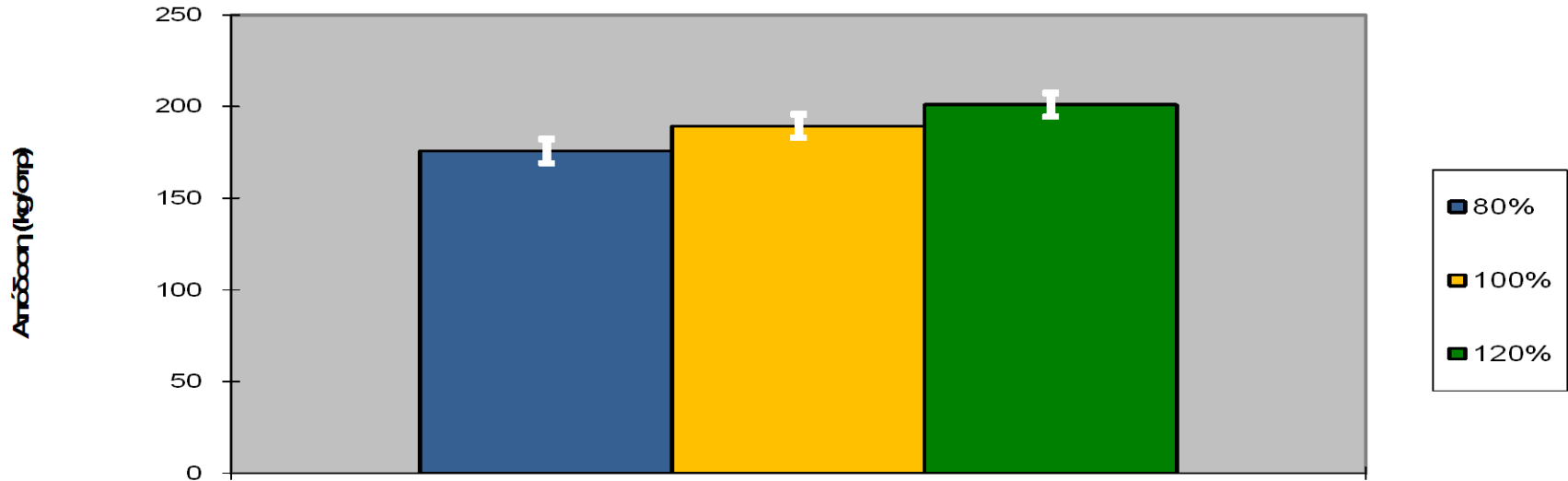
**Σχήμα 5.** Εξέλιξη του ύψους φυτών καλλιέργειας ηλίανθου για τις τρεις μεθόδους κατεργασίας του εδάφους πιλοτικού αγρού προγράμματος Θαλή, ΤΕΙ Θεσσαλίας



# Ηλίανθος - σπόρος (Πιλοτικός ΤΕΙ 2013)

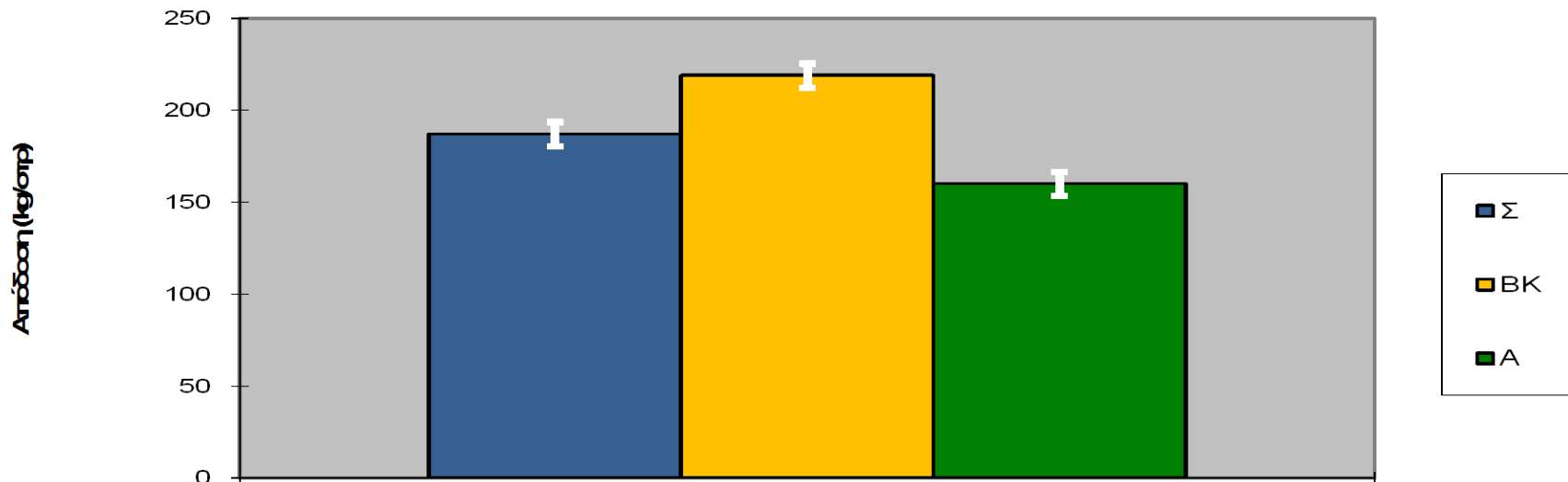
CV(%) = 14,6

## Λιπάνσεις



σημαντικές διαφορές σε επίπεδο 1%

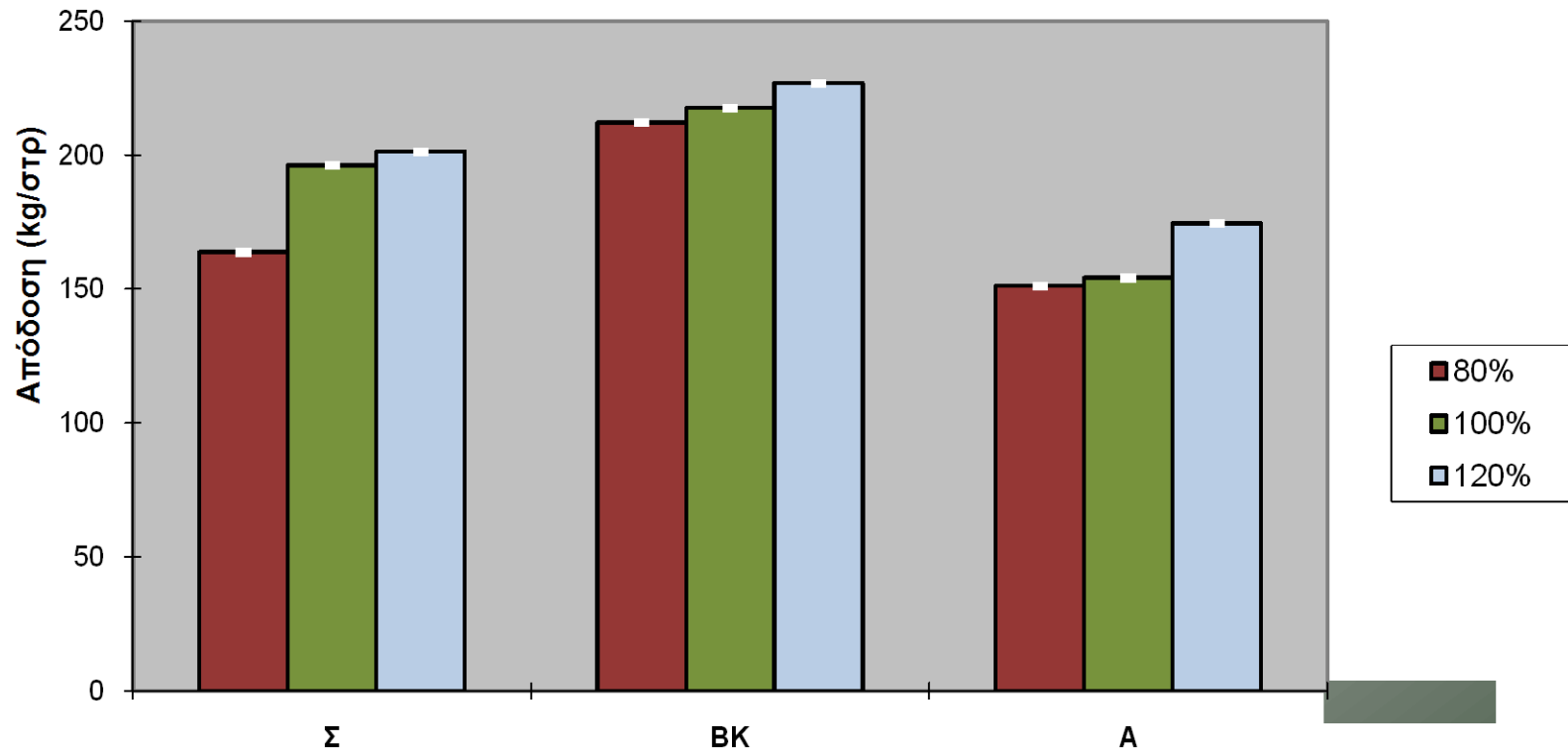
## κατεργασίες



σημαντικές διαφορές σε επίπεδο 1%

# Λιπάνσεις X κατεργασίες

CV(%) = 14,6



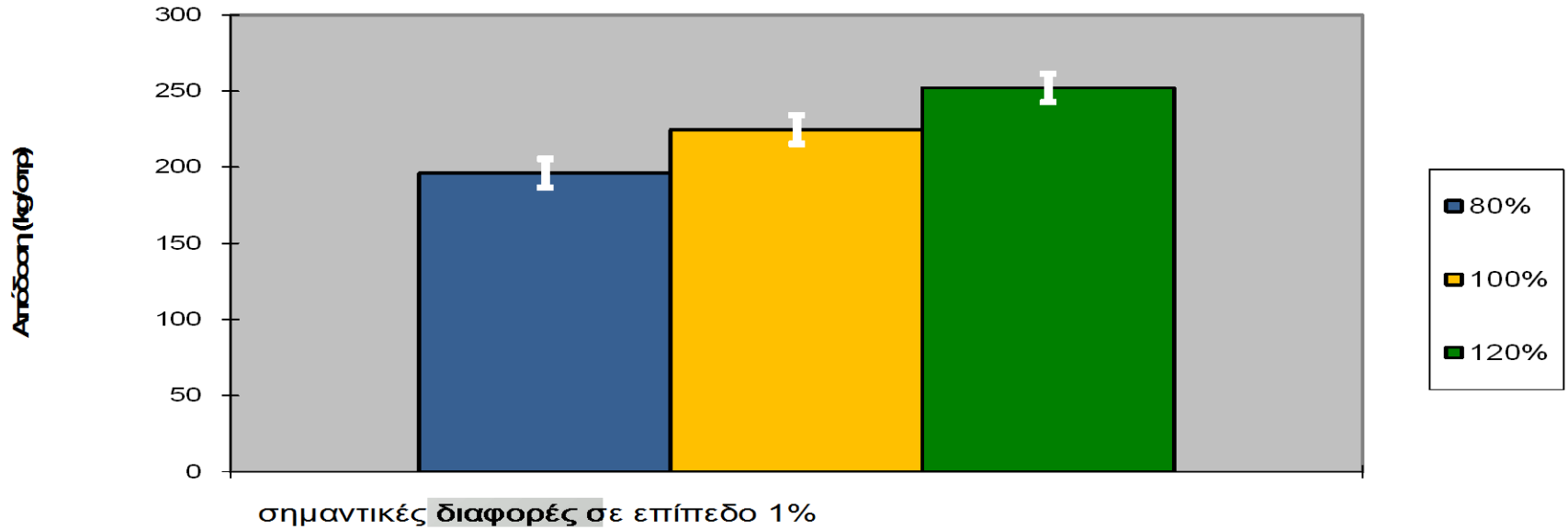
Σχήμα 8. Απόδοση σε σπόρο ηλίανθου ανά κατεργασία και λίπανση



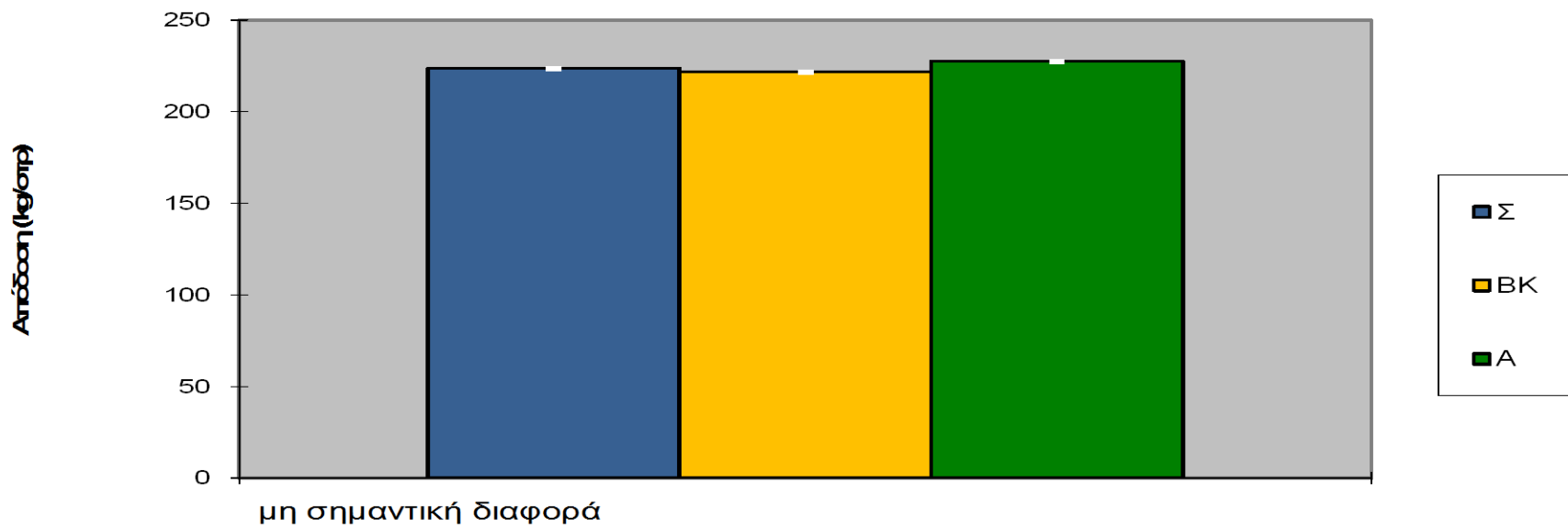
# Ηλίανθος - στελέχη (Πιλοτικός ΤΕΙ 2013)

CV(%) = 18,8

## Λιπάνσεις

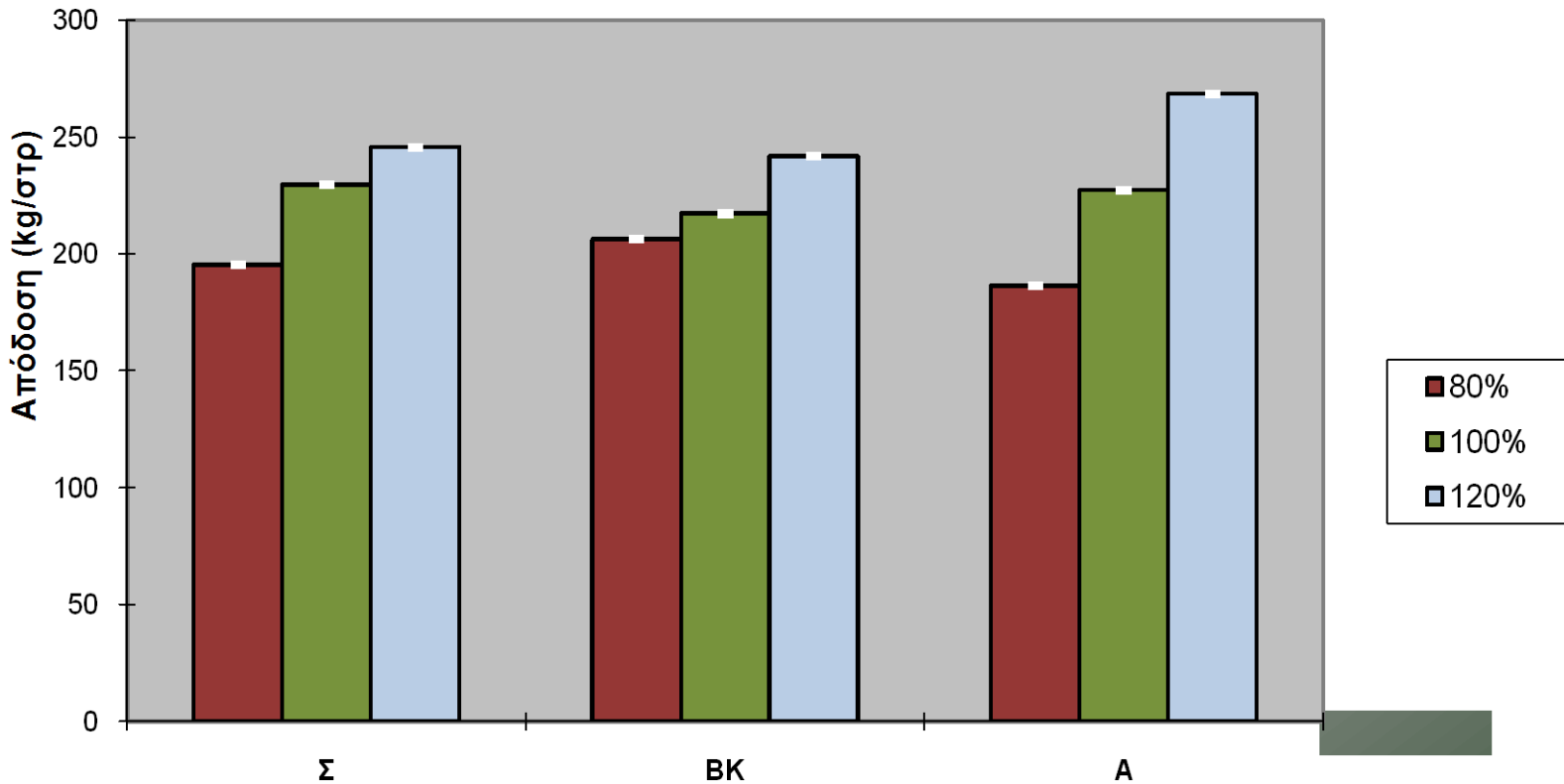


## κατεργασίες



# Λιπάνσεις X κατεργασίες

CV(%) = 18,8



Σχήμα 7. Απόδοση σε ξηρή μάζα στελεχών καλλιέργειας ηλίανθου ανά κατεργασία και λίπανση



## Βασική λίπανση στον Ηλίανθο 10-5-0

Στις 25-07-2013 πραγματοποιήθηκε επιφανειακή υγρή λίπανση επί της γραμμής του σταλακτηφόρου σωλήνα με εφαρμογή 6 Kg/στρ. (34,5-0-0) ήτοι: 2,07 μονάδες αζώτου στη μεταχείριση με ενδεδειγμένη λίπανση (Λ-0) και 12 Kg/στρ. (34,5-0-0) ήτοι: 4,14 μονάδες αζώτου στη μεταχείριση +20% λίπανση (Λ-2) και χωρίς επιφανειακή λίπανση στη μεταχείριση -20% λίπανση (Λ-1).

Συνολική λίπανση:  
100%-Λ-0: 12,07-5-0  
80%-Λ-1: 10,00-5-0  
120%-Λ-2: 14,14-5-0



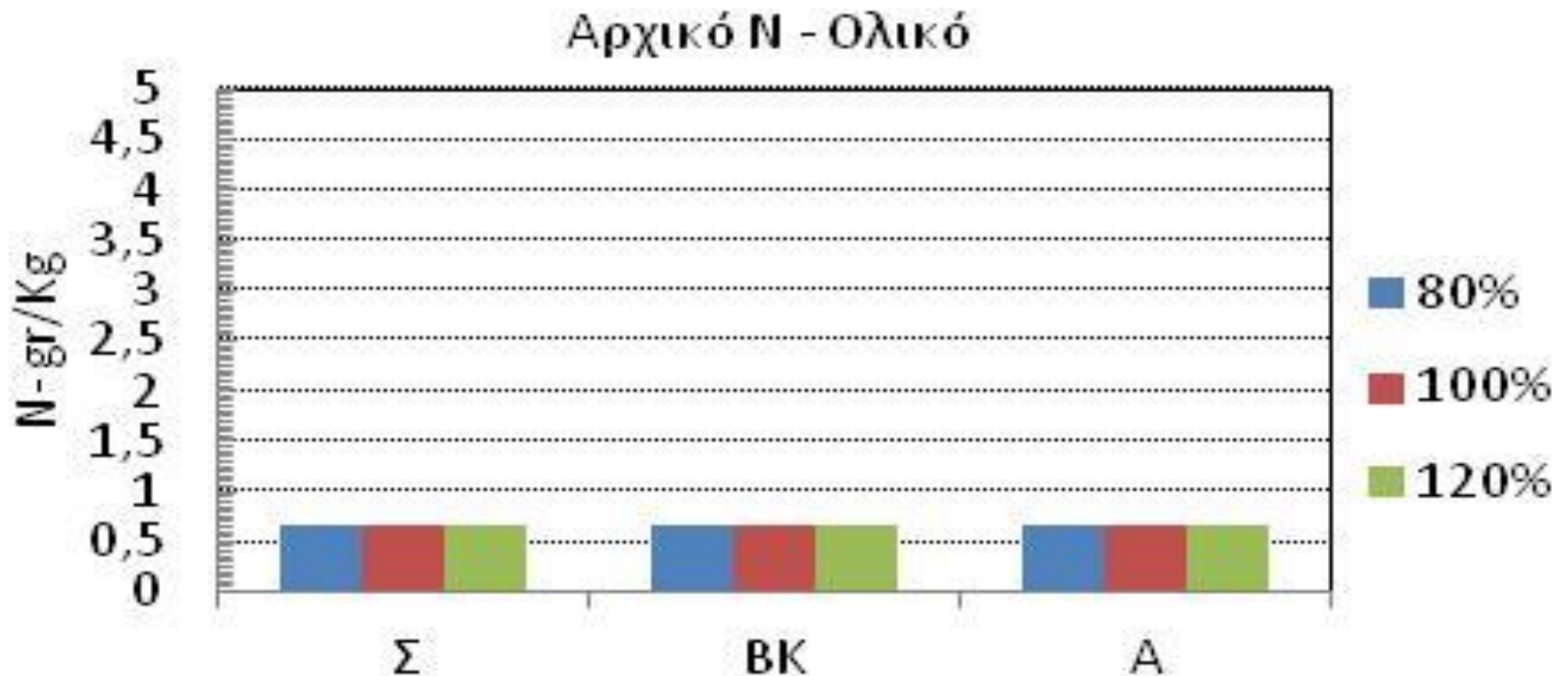
# Ολικό άζωτο για εντατικές καλλιέργειες

< 1 g/kg: έδαφος πτωχό

1,5 g/kg: μέτρια εφοδιασμένο

2 g/kg: κανονικά εφοδιασμένο

3 g/kg: πολύ εφοδιασμένο



# Ολικό άζωτο για εντατικές καλλιέργειες

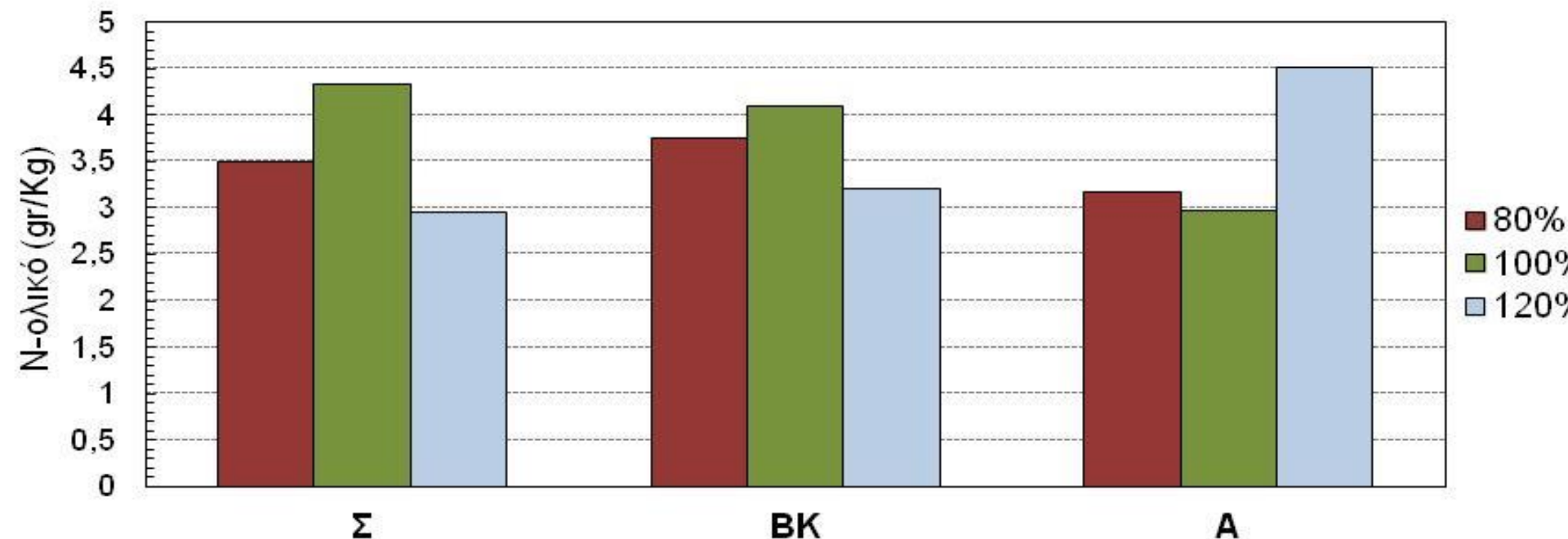
< 1 g/kg: έδαφος πτωχό

1,5 g/kg: μέτρια εφοδιασμένο

2 g/kg: κανονικά εφοδιασμένο

3 g/kg: πολύ εφοδιασμένο

Λιπάνσεις X Κατεργασίες  
Τελικό N- Ολικό







EП4  
BK





E14  
AK









syngenta

E14



syngenta

E114  
AK





syngenta

E14  
BK

