



«ΘΑΛΗΣ»

Λάρισα, ΓΕΩΤΕΕ, 4.02.14

**Ενεργειακές  
καλλιέργειες  
και προστασία  
εδάφους από  
διάβρωση.**

Π. Βύρλας

---

# Γενικότητες

Με τον όρο ενεργειακή καλλιέργεια εννοούμε καλλιέργειες που η παραγωγή τους χρησιμοποιείται αποκλειστικά για παραγωγή ενέργειας. Ως ενεργειακά φυτά έχουν προταθεί μια σειρά από καλλιέργειες που είναι ετήσιες ή πολυετείς, ποώδεις ή ξυλώδεις, παράγουν στερεή βιομάζα ή πρώτη ύλη για υγρά ή αέρια βιοκαύσιμα.

# Γενικότητες

Μια καλλιέργεια για να καλλιεργηθεί ως ενεργειακή πρέπει να έχει μια σειρά από χαρακτηριστικά όπως:

1. Να έχει υψηλές αποδόσεις
2. Να μπορεί να παράγει με μικρές κατά το δυνατόν εισροές
3. Να εξοικονομεί ενέργεια και άλλες πρώτες ύλες
4. Να έχει θετικό ενεργειακό ισοζύγιο, θετικό ισοζύγιο CO<sub>2</sub> και θετική ανάλυση κύκλου ζωής
5. Να μειώνει τις αρνητικές επιπτώσεις της γεωργίας στο περιβάλλον, όπως **τη διάβρωση του εδάφους**, να βελτιώνει το γονιμότητα του, να κάνει αποδοτική τη χρήση του νερού, να περιορίζει τις απαιτήσεις σε λίπανση και άλλα.

# Αντικείμενο έργου

Η διερεύνηση της δυνατότητας παραγωγής βιομάζας στη Ελλάδα για παραγωγή ενέργειας με μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον. Ειδικότερα θα δοκιμαστούν διάφορες καλλιέργειες που θεωρούνται ότι καλύπτουν τις προδιαγραφές των ενεργειακών φυτών όπως προαναφέρθηκαν, σε αμειψισπορές που θα βοηθήσουν τη μεγιστοποίηση της παραγωγής και τη μείωση των εισροών και **θα διατηρούν το έδαφος καλυμμένο για προστασία από διάβρωση.** Παράλληλα θα εισαχθούν μέθοδοι ακαλλιέργειας (no-tillage) και μειωμένης κατεργασίας (reduced tillage, conservation tillage) που συμβάλλουν ουσιαστικά στη μείωση της διάβρωσης και τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους.

# Διάβρωση εδαφών

Έξι συνολικά διαδικασίες έχουν σήμερα αναγνωρισθεί και κατονομασθεί ως υπεύθυνες για την υποβάθμιση των εδαφών:

- 1) η συμπίεση
- 2) **η διάβρωση** από το νερό και τον άνεμο
- 3) η απώλεια της οργανικής ουσίας,
- 4) η μείωση της βιοποικιλότητας
- 5) η αλάτωση και
- 6) η ρύπανση.

Οι πρώτες τέσσερις από τις παραπάνω διαδικασίες είναι στενά συνδεδεμένες με την μηχανική κατεργασία του εδάφους και κυρίως με τη συμβατική .

# Διάβρωση εδαφών

Η διάβρωση είναι το φυσικό φαινόμενο κατά το οποίο το επιφανειακό υλικό, κυρίως η άργιλος μεταφέρεται από υψηλότερα σε χαμηλότερα σημεία με τη δράση της ροής νερού ή του αέρα.

Η διάβρωση του εδάφους έχει ως συνέπεια την απώλεια της επιφανειακής γόνιμης στοιβάδας και την αποκάλυψη ενός λιγότερου παραγωγικού υπεδάφους το οποίο έχει μειωμένη ικανότητα να συγκρατεί και να ανακυκλώνει τα θρεπτικά στοιχεία καθώς και να απορροφά, αποθηκεύει και διευκολύνει την κυκλοφορία του νερού και του αέρα.

# Επισκόπηση έργου

Σε παγκόσμια κλίμακα, η διάβρωση αποτελεί την κυριότερη αιτία υποβάθμισης των εδαφών. Οι παράγοντες που προκαλούν διάβρωση είναι το νερό είτε της βροχής είτε της άρδευσης, ο άνεμος και πολλές φορές ο ίδιος ο άνθρωπος όταν χρησιμοποιεί ακατάλληλες τεχνικές κατεργασίας προκαλώντας την καθοδική μετακίνηση μεγάλων ποσοτήτων γόνιμου εδάφους.

# Διάβρωση εδαφών

Στα διαβρωμένα εδάφη οι αποδόσεις των καλλιεργειών μειώνονται από 20-65% (Papendick 1992). Σύμφωνα με τους Brown and Wolf (1984) εξαιτίας της διάβρωσης μέσα σε μια δεκαετία χάνεται παγκοσμίως περίπου το 7% του επιφανειακού καλλιεργήσιμου εδάφους.



# Διάβρωση εδαφών

Οι Μήτσιος και άλλοι (1995), εκτιμούν ότι τα Ελληνικά εδάφη είναι από τα πιο επιρρεπή στη διάβρωση παγκοσμίως. Τούτο οφείλεται αφενός στα ψαθυρά γεωλογικά υλικά από τα οποία συνιστώνται τα περισσότερα Ελληνικά εδάφη σε συνδυασμό με την χαμηλή περιεκτικότητά τους σε οργανική ουσία και αφ' ετέρου στις μεγάλες κλίσεις που εμφανίζουν πολλές καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Επιπλέον, το ξηρό κλίμα της χώρας μας και οι συχνές καταρρακτώδεις βροχές, οδηγούν σε μια δραματική επιδείνωση του προβλήματος.

# Διάβρωση εδαφών

Οι απώλειες ανέρχονται στα 150-300 εκατομμύρια τόνους γόνιμου εδάφους ετησίως, μέσω του οποίου χάνονται περίπου 1,5 εκατομμύρια τόνοι χούμου, 150.000 τόνοι ολικού αζώτου, 300.000 τόνοι ολικού φωσφόρου και 540.000 τόνοι καλίου, την στιγμή που για την λίπανση των καλλιεργειών χρησιμοποιούνται ετησίως περίπου 420.000 τόνοι N, 190.000 τόνοι  $P_2O_5$  και 70.000 τόνοι  $K_2O$ . Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει ότι η μισή ποσότητα των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων χάνεται με τη διάβρωση. Μαζί με τα λιπάσματα, μεταφέρονται και σημαντικές ποσότητες φυτοφαρμάκων τα οποία πολλές φορές καταλήγουν σε επιφανειακά και υπόγεια ύδατα προκαλώντας σοβαρά προβλήματα μόλυνσης και ευτροφισμού.

# Περιορισμός της διάβρωσης

Μια πρακτική για τον περιορισμό της διάβρωσης αποτελεί η διατήρηση όσο το δυνατό μεγαλύτερης επιφάνειας εδάφους και για περισσότερο χρονικό διάστημα, με **φυτοκάλυψη**. Η φυτοκάλυψη αυτή όταν δεν παρέχεται από την ίδια την καλλιέργεια, πρέπει να παρέχεται από φυτικά υπολείμματα. Με την κάλυψη του εδάφους, η διάβρωση περιορίζεται διότι οι φυτικοί ιστοί απορροφούν την κινητική ενέργεια των σταγόνων της βροχής και τις εμποδίζουν να φτάσουν με δύναμη στο έδαφος.

# Περιορισμός της διάβρωσης

Επιπλέον, με την φυτοκάλυψη ευνοείται η ανάπτυξη της μικροπανίδας η οποία δημιουργεί πόρους που βελτιώνουν την διήθηση. Παράλληλα, τα υπολείμματα περιορίζουν την επιφανειακή απορροή (James and Russell, 1996).

Ο **περιορισμός της κατεργασίας** του εδάφους αποτελεί μια πρακτική που μπορεί να παρέχει ικανοποιητική φυτοκάλυψη του εδάφους καθώς τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας δεν ενσωματώνονται στο έδαφος παρά αποτίθενται στην επιφάνεια του (Terzoudi et al., 2006a, 2006b).

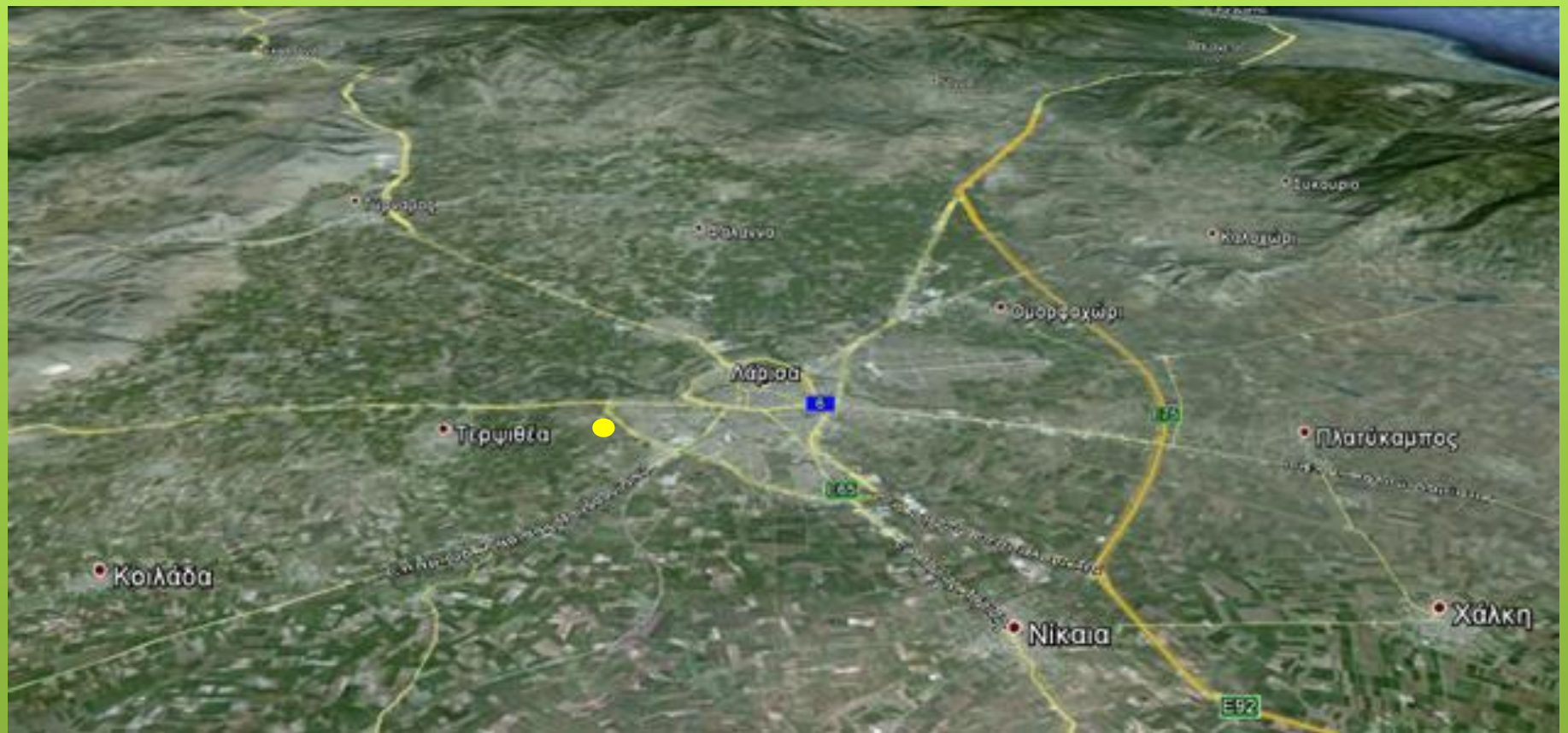
# Σκοπός πειράματος

1

- Μελέτη του φαινομένου της διάβρωσης και των δυνατών μεθόδων μείωσης της

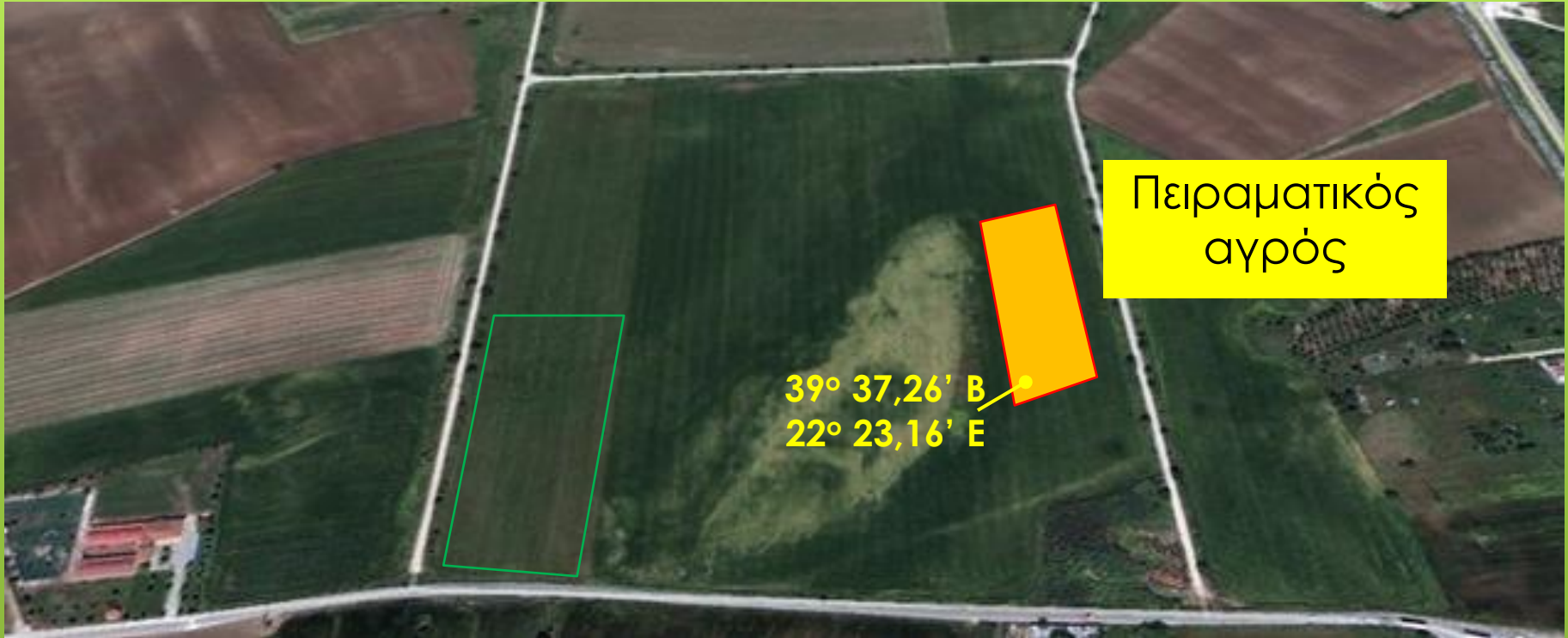
2

- Επαλήθευση υπαρχόντων προτύπων και ανάπτυξη νέων για τη απορροή του νερού και τη διάβρωση





Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας



Πειραματικός  
αγρός

39° 37,26' B  
22° 23,16' E



58 m	2m	3m	6 m	2m	6 m	2m	6 m	2m	6 m	2m	6 m	5m	2m	5m	6 m	2m	6 m	2m	6 m	2m	6 m	2m	6 m	2m	6 m	3m			
	22 m	22 m	KI-OP-XΦ	3m	KI-OP-XΦ	3m	KI-OP-MΦ	6m	KI-AK-XΦ	3m	KI-AK-MΦ	3m	KI-AK-XΦ	22 m	STANDARD BLOCK	22 m	KK-AK-MΦ	3m	KK-AK-XΦ	3m	KK-AK-MΦ	6m	KK-OP-XΦ	3m	KK-OP-MΦ	3m	KK-OP-XΦ	22 m	
	6 m	6 m	○	6 m	○	6 m	○	6m	○	6 m	○	6 m	○	5m	6 m	5m	○	6 m	○	6 m	○	6m	○	6 m	○	6 m	○	6 m	○
	22 m	22 m	KI-OP-XΦ	3m	KI-OP-MΦ	3m	KI-OP-XΦ	6m	KI-AK-XΦ	3m	KI-AK-MΦ	3m	KI-AK-XΦ	22 m	STANDARD BLOCK	22 m	KK-AK-XΦ	3m	KK-AK-MΦ	3m	KK-AK-XΦ	6m	KK-OP-XΦ	3m	KK-OP-MΦ	3m	KK-OP-XΦ	22 m	
6m	6m	○	6 m	○	6 m	○	3 m	○	6 m	○	6 m	○	5m	6m	5m	○	6 m	○	6 m	○	6m	○	3m	○	6 m	○	6 m	○	6m
62 m														62 m															

Ανάτη  
τεμαχίου

6 m

22 m

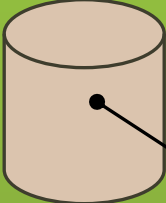
Κλίση

Περίμετρος  
τοποθέτησης  
υδροφράγματος

Κατάτη  
τεμαχίου

Υδροροή  
συλλογής

Δοχείο  
συλλογής



































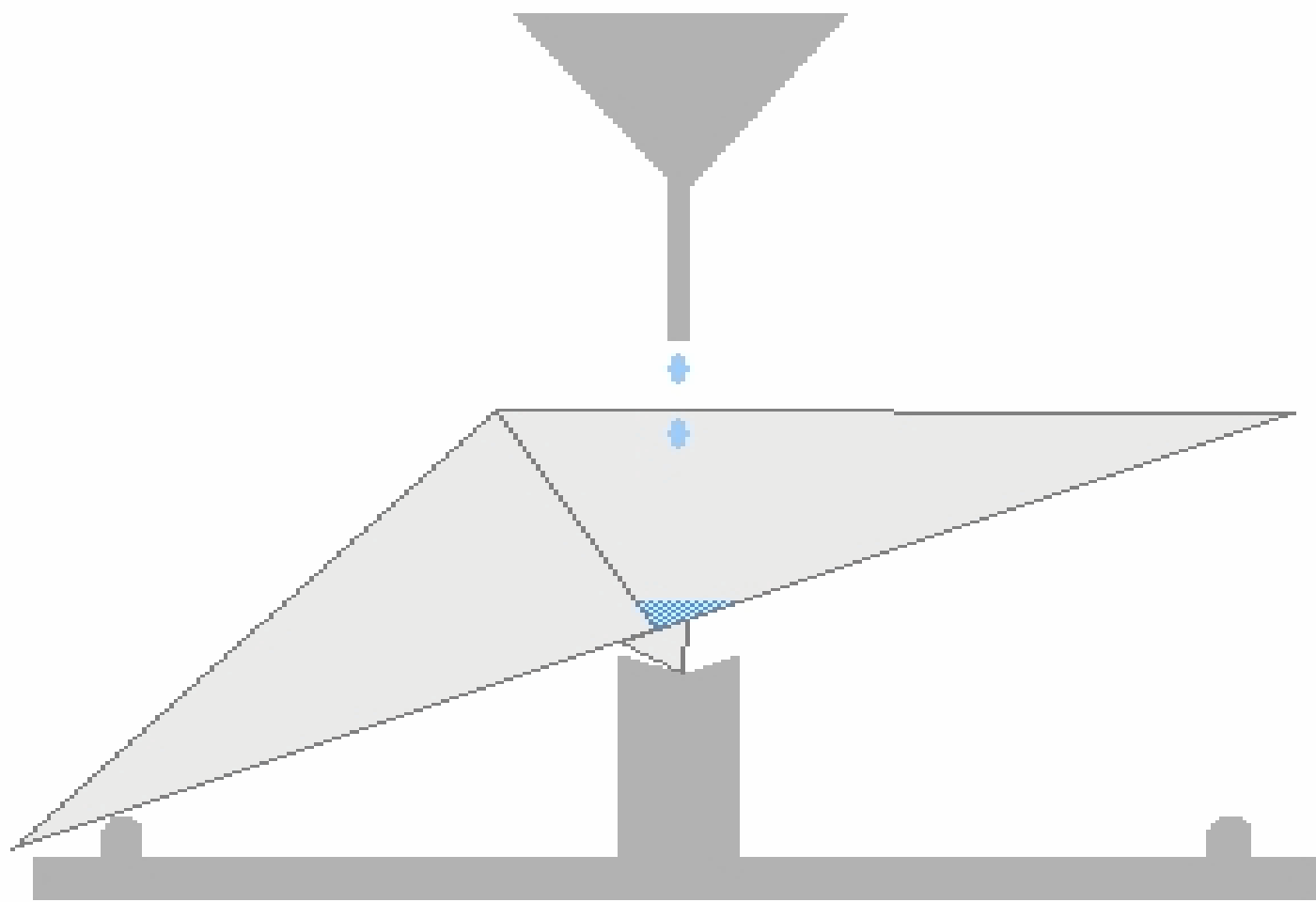














Disconnect



CR10X

Clock/Program

Monitor Data

Collect Data



Add



Delete



Port/Flag

Decimal Places: 2

Update Interval: 00 m 01 s

RecNum	1189	Flow_12	0,00
TimeStamp	/2013 08:43:48	Flow_13	0,00
StnCode	561,00	Flow_14	0,00
Battery	11,84	Flow_15	0,00
Flow_1	1,00	Flow_16	0,00
Flow_2	0,00	Flow_17	0,00
Flow_3	0,00	Flow_18	0,00
Flow_4	0,00	Flow_19	0,00
Flow_5	0,00	Flow_20	0,00
Flow_6	0,00	Flow_21	0,00
Flow_7	0,00	Flow_22	0,00
Flow_8	0,00	Flow_23	0,00
Flow_9	0,00	Flow_24	0,00
Flow_10	0,00	Flow_25	0,00
Flow_11	0,00	Flow_26	0,00











































# Καλλιέργειες

**ΔΕΚ 2012**

**ΒΙΚΟΣ-ΒΡΩΜΗ**

**ΔΕΚ 2013**  
**ΤΡΙΤΙΚΑΛΕ-**  
**ΜΠΙΖΕΛΙ**

**ΙΟΥΝ 2013**  
**ΣΟΡΓΟ**

















USLE

WEPP

EUROSEM

RUSLE

*Σας ευχαριστώ*

# Πειραματικός αγρός

Εγκατάσταση πειράματος για μελέτη επιπτώσεων της κατεργασίας στη διάβρωση του εδάφους. Σε αγρό με κλίση τουλάχιστον 5% στο ΤΕΙ Θεσσαλίας (Λάρισα) εγκαταστάθηκε πειραματικός αγρός με μεταχειρίσεις τη συμβατική κατεργασία και την ακαλλιέργεια με δύο κατευθύνσεις κατεργασίας του εδάφους (κατά τις ισοϋψείς και τις κλίσεις) και με χρήση ή όχι καλλιεργειών φυτοκάλυψης (μίγμα σιτηρού και ψυχανθούς) για συνεχή κάλυψη του εδάφους.

# Επισκόπηση έργου

Τα πειραματικά τεμάχια έχουν μήκος 22 m και πλάτος 6 m. Θα μετρηθούν οι απορροές με χρήση μετρητών ροής στο κάτω άκρο του κάθε πειραματικού τεμαχίου, η απώλεια εδάφους (κυρίως αργίλου και ιλύος) τόσο σε πραγματικά συμβάντα όσο και σε με τεχνητή βροχή (με χρήση εξομοιωτή βροχής).

