



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

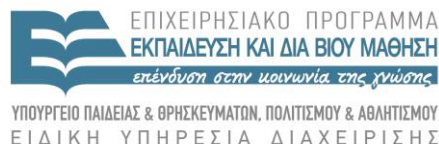
# Γεωργικά Μηχανήματα (Εργαστήριο)

Ενότητα 9 : Γεωργικά Μηχανήματα –  
Μηχανήματα κατεργασίας του Εδάφους Ι

Δρ. Δημήτριος Κατέρης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

## Εργαστήριο 9<sup>ο</sup>

### ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Με την κατεργασία του εδάφους κατά κύριο λόγο επιδιώκουμε:

- τη δημιουργία κατάλληλης σποροκλίνης
- τον έλεγχο των ζιζανίων
- την κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας
- την ενσωμάτωση της χλωρής λίπανσης, των λιπασμάτων ή της κοπριάς
- την κατάλληλη διαμόρφωση του εδάφους προκειμένου να διευκολυνθούν οι επόμενες καλλιεργητικές εργασίες
- τον περιορισμό της διάβρωσης του εδάφους με την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κατεργασίας όπως π.χ. όργωμα κατά ισοϋψείς καμπύλες.

Τα μηχανήματα κατεργασίας του εδάφους μπορούν να ισοπεδώνουν, να σχίζουν, να ανασκάνουν, να αναστρέφουν και να θρυματίζουν το έδαφος ή να το αναμοχλεύουν, είτε ακόμη να το συμπιέζουν επιφανειακά. Διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

1. στα άροτρα
2. στους καλλιεργητές
3. στις σβάρνες
4. στους κυλίνδρους
5. στους ισοπεδωτές

#### Τα άροτρα

Τα άροτρα χρησιμοποιούνται για την κύρια κατεργασία του εδάφους και διακρίνονται:

- Ανάλογα με το μηχανισμό οργώματος, σε υνάροτρα και δισκάροτρα
- Ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης με τον ελκυστήρα, σε φερόμενα και συρόμενα
- Ανάλογα με την εργασία που κάνουν, σε φθινοπωρινά και ανοιξιάτικα -Ανάλογα με τον αριθμό των υνίων, σε μονούνα, δίυνα, τρίυνα κ.α.

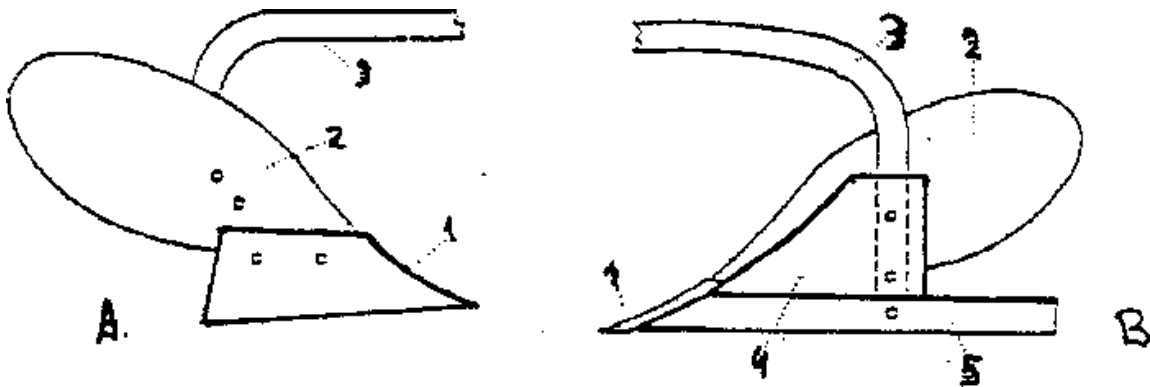
Μια ξεχωριστή κατηγορία είναι τα ευρέως διαδεδομένα σήμερα περιστροφικά άροτρα ή φρέζες

Υπάρχουν επίσης ειδικά άροτρα για εξειδικευμένες εργασίες όπως οι αυλακωτήρες, τα υπεδάφεια άροτρα ή τα αναστρεφόμενα άροτρα.

## Υνάροτρα

Το υνάροτρο στην τυπική του μορφή αποτελείται από:

- Το υνί
- Τον αναστρεπτήρα
- Την ευθυντηρία ή στρώση
- Την τριγωνική βάση
- Το σταβάρι



**Σχήμα 9.1.** Τα κύρια εξαρτήματα του υναρότρου. Α πρόσθια όψη, Β οπίσθια όψη 1 υνί, 2 αναστρεπτήρας, 3 σταβάρι 4 βάση, 5 στρώση.

Στο σταβάρι στερεώνεται η τριγωνική βάση και πάνω σ' αυτή τα άλλα εξαρτήματα. Σε ένα δίυνο ή γενικότερα πολύυνο άροτρο το σταβάρι του κάθε επιμέρους σώματος, συνδέεται σ' ένα στιβαρό μεταλλικό πλαίσιο. Το πλαίσιο έχει στο μπροστινό τμήμα του τα (ή το) σημεία πρόσδεσης με τον ελκυστήρα Το υνί έχει σχήμα συνήθως τραπεζίου, κόβει το έδαφος σε λωρίδες και το ανασηκώνει μερικώς. Ο αναστρεπτήρας με καμπύλη μορφή το ανασηκώνει περισσότερο, το θρυμματίζει και το αναστρέφει. Πολλές φορές προστίθεται στο πίσω μέρος του αναστρεπτήρα μια μεταλλική λάμα, η προέκταση του αναστρεπτήρα, η οποία βοηθά στην καλύτερη αναστροφή του εδάφους.



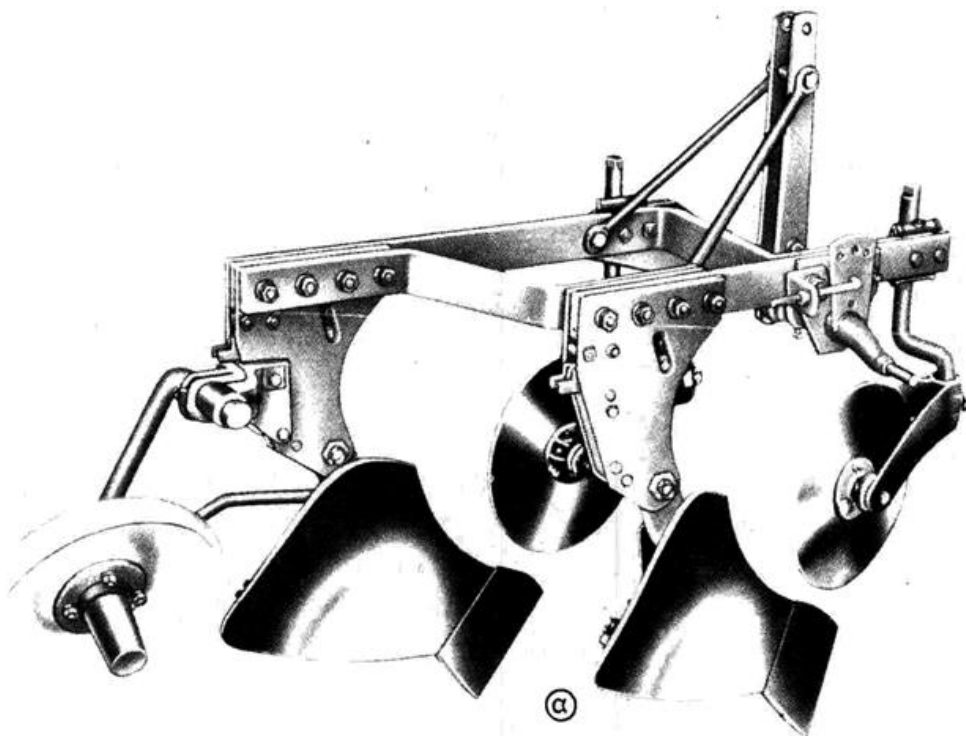
**Σχήμα 9.2.** Αναστροφή και θρυμματισμός του εδάφους από τον αναστρεπτήρα.

Η στρώση είναι μια ισχυρή λάμα στερεωμένη στην βάση έτσι ώστε να εφάπτεται, κατά την εργασία, με το έδαφος που δεν έχει οργωθεί. Σκοπός της είναι η διατήρηση της ευστάθειας του αρότρου, αντισταθμίζοντας τις πλευρικές και κατακόρυφες δυνάμεις που δέχεται το άροτρο από το έδαφος που κόβεται και αναστρέφεται.

Ως βοηθητικά εξαρτήματα του αρότρου μπορεί να τοποθετούνται α) ο δίσκος ή μαχαίρι, β) το προυνίο, γ) ο βοηθητικός τροχός. Ο δίσκος κόβει το φυτικά υπολείμματα, χαράζει το έδαφος και τοποθετείται μπροστά από το υνίο, όπως και το προυνίο που κόβει και αναστρέφει μια μικρή ζώνη εδάφους μπροστά από κάθε υνί. Ο βοηθητικός τροχός χρησιμεύει είτε στην εξουδετέρωση των πλάγιων δυνάμεων που αναπτύσσονται κατά το όργωμα, είτε στον έλεγχο του βάθους οργώματος.

Το **πλάτος κοπής** του κάθε υνίου υπολογίζεται αν από το πίσω άκρο του υνίου φέρουμε παράλληλο προς τη στρώση και από τη μύτη του υνίου κάθετη στην παράλληλο. Το μήκος της καθέτου δίνει το πλάτος κοπής του κάθε υνίου. Για να υπολογίσουμε το πλάτος εργασίας όλου του αρότρου, αντίστοιχα, φέρνουμε παράλληλο από το τελευταίο υνί προς τη στρώση. Από το άκρο του πρώτου υνίου φέρνουμε κάθετο προς την παράλληλο. Ομοίως το μήκος της καθέτου αυτής δίνει το ολικό πλάτος εργασίας του αρότρου.

Το **βάθος του οργώματος** ελέγχεται είτε - όπως αναφέρθηκε- από βοηθητικό τροχό (αν υπάρχει) που βρίσκεται στο πλευρό του αρότρου και πατά στο χέρσο, είτε από την υδραυλική ανάρτηση του ελκυστήρα.



**Σχήμα 9.3.** Φερόμενο δίυνο άροτρο με τροχό και δίσκους

Κατά την εργασία το άροτρο θα πρέπει να κινείται οριζοντιωμένο. Σε ένα φερόμενο άροτρο, η μπρος - πίσω οριζοντίωση επιτυγχάνεται με αυξομείωση του μήκους του άνω δεσμού και η δεξιά - αριστερά με αυξομείωση του μήκους των ράβδων ανύψωσης.

Ένας χειρομοχλός στο μπροστινό και πάνω μέρος του αρότρου μπορεί να μεταβάλλει τη θέση του αρότρου σε σχέση με τον ελκυστήρα στο οριζόντιο επίπεδο (δεξιά αριστερά). Σκοπός της ρύθμισης αυτής, η εξουδετέρωση των (διαφορετικών) πλευρικών δυνάμεων που ασκούνται στις (ποικίλες) εδαφικές συνθήκες και εκδηλώνονται ως τάση στρέψεως του ελκυστήρα κατά το όργωμα.

## Ειδικά άροτρα

### Αναστρεφόμενα (ή περιστρεφόμενα) άροτρα

Το πλαίσιο του αναστρεφόμενου αρότρου φέρει εκτός της σειράς των υνίων του κοινού αρότρου, άλλη μια σειρά υνίων τοποθετημένων συμμετρικά, με επίπεδο συμμετρίας το επίπεδο που ορίζει το πλαίσιο. Δηλαδή όλα τα υνία «βλέπουν» στην ίδια κατεύθυνση και η μία σειρά βρίσκεται πάνω στην άλλη.

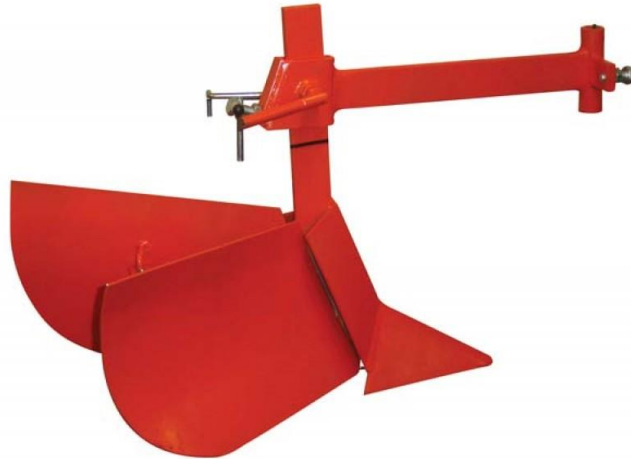
Με το άροτρο αυτό, διευκολύνεται η εργασία και εξοικονομείται ο χρόνος που απαιτείται με το κοινό άροτρο για τις νεκρές διαδρομές που χρειάζονται έτσι ώστε να μην δημιουργούνται αναχώματα ή αυλακιές. Όταν ο ελκυστήρας φτάσει στην άκρη του χωραφιού μπορεί να συνεχίσει το όργωμα με αντίθετη κατεύθυνση περιστρέφοντας το άροτρο (υδραυλικά) κατά  $180^\circ$ , έτσι ώστε το έδαφος αναστρέφεται πάντα προς την ίδια κατεύθυνση.



**Σχήμα 9.4.** Φερόμενο, αναστρεφόμενο, τετράυνο άροτρο.

## Αυλακωτήρες

Πρόκειται για ένα διπλό άροτρο. Έχει δηλαδή δύο υνία και δύο αναστρεπτήρες ενωμένους στη στρώση. Με τη χρήση του σχηματίζεται αυλάκι σχήματος V. Χρησιμοποιείται κυρίως σε ανοιξιάτικες καλλιέργειες όταν επικρατούν ξηρότερες συνθήκες, έτσι ώστε με σπορά στο βάθος της αυλακιάς ο σπόρος να έχει στη διάθεσή του περισσότερη υγρασία.

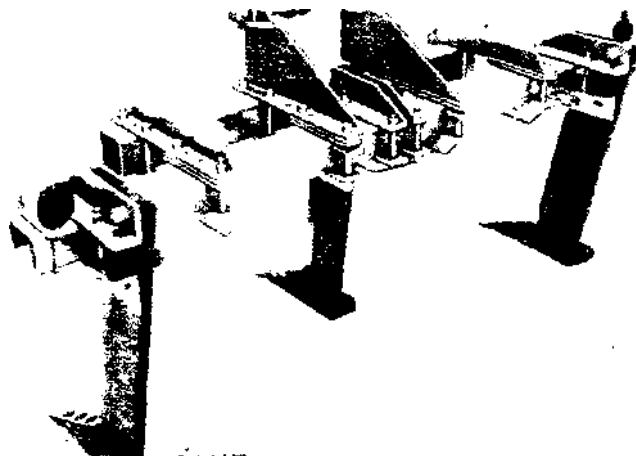


Σχήμα 9.5. Αυλακωτήρας

## Υπεδάφεια άροτρα

Πρόκειται για άροτρα χωρίς αναστρεπτήρα. Τα ελαφρού τύπου αποτελούνται από ισχυρά ελάσματα με δόντια στην άκρη που σχίζουν το έδαφος. Τα στιβαρότερης κατασκευής αποτελούνται από ένα ή περισσότερα άκαμπτα σώματα με ισχυρό νύχι στην άκρη.

Μπορούν να εργάζονται σε βάθος μεγαλύτερο των 40 cm και χρησιμοποιούνται περιοδικά, συνήθως για να σπάζουν το αδιαπέραστο στρώμα του εδάφους που δημιουργείται κάτω από το σύνθητες βάθος κατεργασίας, με σκοπό τη βελτίωση της στράγγισης και της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των φυτών



Σχήμα 9.6. Υπεδάφιο άροτρο με τρία υνία

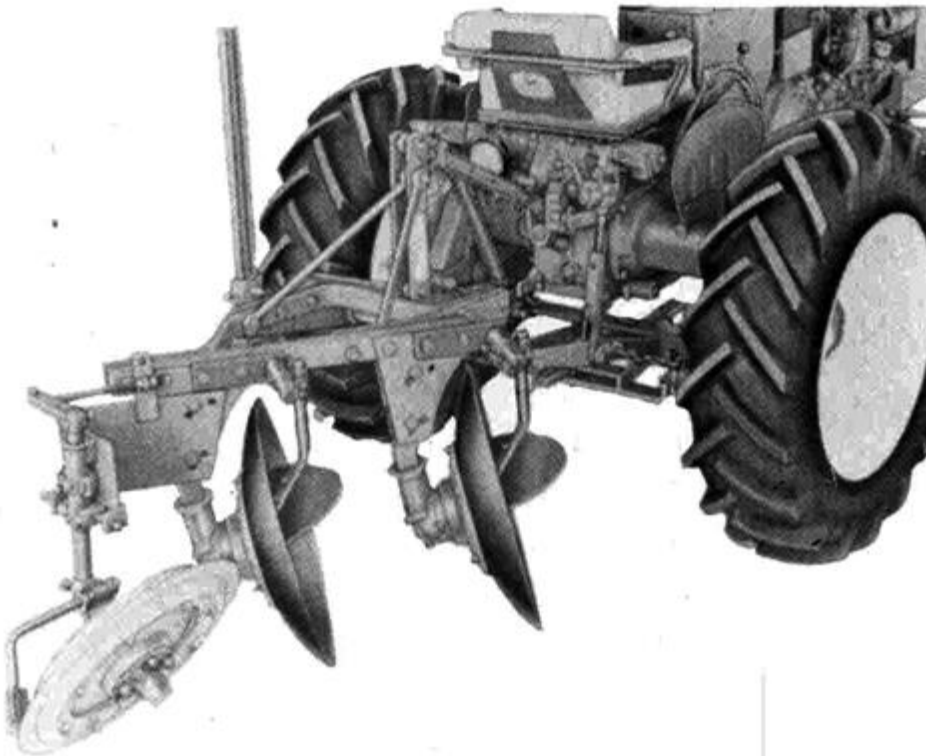
## Δισκάροτρα

Τα δισκάροτρα χρησιμοποιούνται όπως και τα υνάροτρα ως κύρια μηχανήματα κατεργασίας του εδάφους. Ένας κυλιόμενος κοίλος δίσκος αντικαθιστά το υνί και τον αναστρεπτήρα. Ο δίσκος τοποθετείται υπό γωνία  $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  ως προς την κατακόρυφο και σε γωνία  $42^{\circ}$  ως  $45^{\circ}$  ως προς τη διεύθυνση κίνησης. Ο αριθμός των δίσκων κυμαίνεται από 1 ως 7. Το δισκάροτρο έχει αντίστοιχους του υναρότρου μηχανισμούς ρύθμισης του βάθους κατεργασίας, εξουδετέρωσης της πλάγιας δύναμης, οριζοντίωσης μπρος - πίσω και δεξιά - αριστερά.

Τα δισκάροτρα πλεονεκτούν των υναρότρων:

- σε εδάφη με πολλά φυτικά υπολείμματα γιατί οι δίσκοι τα τεμαχίζουν
- σε εδάφη με χονδρές ρίζες και πέτρες γιατί οι δίσκοι δεν σκαλώνουν όπως τα υνία
- σε εδάφη βαριά υγρά αργιλώδη γιατί οι δίσκοι δεν κολλούν και καθαρίζονται από τις ξύστρες
- σε εδάφη χαλικώδη όπου τα υνία φθείρονται γρηγορότερα.

Τα δισκάροτρα δεν αναστρέφουν το έδαφος όπως τα υνάροτρα, ενώ αφήνουν πιο τραχιά την επιφάνεια του εδάφους



**Σχήμα 9.7.** Φερόμενο δισκάροτρο με δύο δίσκους

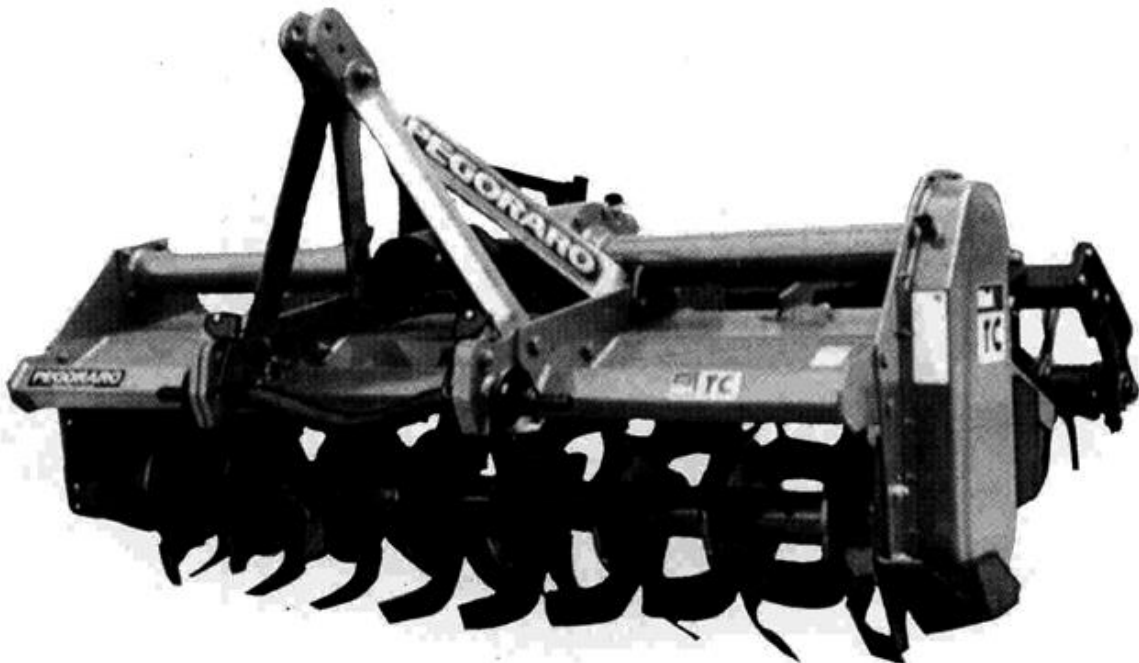
## Πολυδισκα

Τα πολύδισκα μοιάζουν αρκετά με τα δισκάροτρα διαφέρουν όμως στο ότι οι δίσκοι είναι τοποθετημένοι σε κοινό άξονα, χωρίς κλίση ως προς την κατακόρυφο και περιστρέφονται ταυτόχρονα όλοι μαζί. Εργάζονται σε μικρότερο βάθος από τα δισκάροτρα και χρησιμοποιούνται με επιτυχία στην καλλιέργεια των χειμερινών σιτηρών.

## Περιστροφικά άροτρα (φρέζες)

Οι φρέζες χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία του εδάφους για σπορά, για την καταστροφή των ζιζανίων, για ενσωμάτωση της λίπανσης κ.α. Οι φρέζες διαφέρουν σημαντικά στην κατασκευή και λειτουργία τους από τα άλλα άροτρα.

Μια σειρά από **λεπίδες**, τοποθετημένες ελικοειδώς σε έναν περιστρεφόμενο άξονα, το **στροφείο**, κόβουν και χαλαρώνουν το έδαφος, τεμαχίζουν και αναμιγνύουν τα φυτικά υπολείμματα με το έδαφος, ή ενσωματώνουν τα λιπάσματα, με ένα μόνο πέρασμα πάνω από το χωράφι.



Σχήμα 9.8. Φρέζα

Το στροφείο περιστρέφεται παίρνοντας κίνηση από το P.T.O. του ελκυστήρα. Η κίνηση μεταδίδεται στο στροφείο από τη μια ή και τις δύο πλευρές ή στο κέντρο του στροφείου,



ανάλογα με την κατασκευή της φρέζας. Από το ΡΤΟ η κίνηση μεταδίδεται είτε αρχικά σε ένα κιβώτιο γρاناζιών και στη συνέχεια στο στροφέιο είτε κατ' ευθείαν στο στροφέιο.

Το πλάτος κατεργασίας εξαρτάται από το μήκος του στροφείου και κυμαίνεται από μερικές δεκάδες εκατοστά για τις μικρές κηπευτικές φρέζες, έως μερικά μέτρα για καλλιέργειες μεγάλων εκτάσεων. Το σύνηθες πλάτος εργασίας για τις φερόμενες φρέζες κυμαίνεται μεταξύ 90 και 120 cm.

Το βάθος κατεργασίας μπορεί να ρυθμίζεται από πέδιλα που βρίσκονται εκατέρωθεν της φρέζας.

Ο φιλοτεμαχισμός του εδάφους εξαρτάται, εκτός από τη φυσική του κατάσταση, από την ταχύτητα κίνησης του ελκυστήρα, από την ταχύτητα περιστροφής του στροφείου και από τη θέση του προφυλακτήρα (πόρτα) στο πίσω μέρος της φρέζας. Τα ξερά αμώδη εδάφη, η μικρή ταχύτητα κίνησης του ελκυστήρα, με υψηλή ταχύτητα περιστροφής του στροφείου και την πόρτα κατεβασμένη οδηγούν στον υπερβολικό θρυμματισμό του εδάφους καταστρέφοντας τη δομή του.

# Σημείωμα Αναφοράς

Δημήτριος Κατέρης, (2015). Γεωργικά Μηχανήματα (Εργαστήριο).  
ΤΕΙ Ηπείρου. Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG111/>

# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης