



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Γεωργικά Μηχανήματα (Θεωρία)

Ενότητα 10 : Γεωργικά Μηχανήματα –  
Μηχανήματα δευτερογενούς  
κατεργασίας του εδάφους

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



## **ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΚΑΛΙΣΤΗΡΙΑ**

Θεωρούνται τα μηχανήματα με τα οποία γίνεται το αραίωμα πιο οικονομικά και πιο απλά. Τα μηχανικά σκαλιστήρια φέρουν πλαίσιο στήριξης ειδικών στελεχών ή ελασμάτων για την τοποθέτηση μικρών τριγωνικών υνιών, ορισμένου πλάτους. Τα υνία τοποθετούνται στο πλαίσιο του σκαλιστηριού κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καλλιεργούνται λωρίδες εδάφους 15-20 εκατοστών, αφήνοντας μεταξύ αυτών ακαλλιέργητες λωρίδες 5-8 εκατοστών.

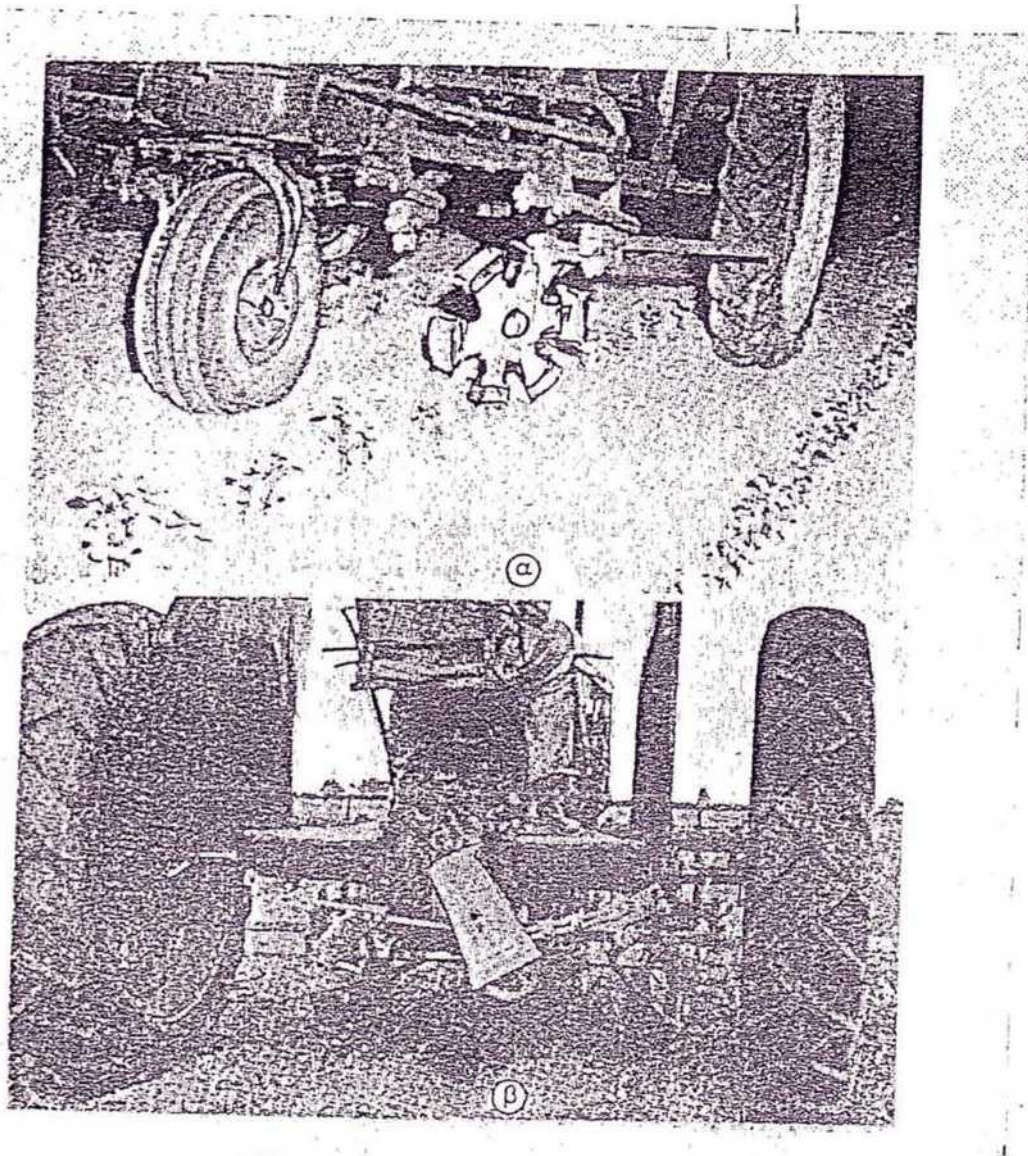
Τα σκαλιστήρια αυτά κινούνται κάθετα προς τις γραμμές σποράς ή φύτευσης κόβοντας έτσι τα φυτά που καλύπτουν διαστήματα 15-20 εκατ. και αφήνοντας απείραχτα τα φυτά που καλύπτουν διαστήματα 5-8 εκατ., ανάλογα με τις ρυθμίσεις που γίνονται.

Μετά το αραίωμα, συνήθως, τα φυτά που απομένουν δεν ευρίσκονται σε ίσες μεταξύ τους αποστάσεις, επειδή και κατά το φύτεωμα αυτών στις γραμμές σποράς, οι αποστάσεις είναι ακανόνιστες. Για να έχει όσο το δυνατόν καλύτερο αποτέλεσμα το σκάλισμα με μηχανικά σκαλιστήρια, η σπορά πρέπει να γίνεται σε επίπεδο έδαφος. Σε ανώμαλα εδάφη, τα υνία άλλοτε σκάβουν βαθιά και άλλοτε δεν εφάπτονται καν στο έδαφος. Έτσι η ποιότητα εργασίας και το αποτέλεσμα μειώνεται στο ελάχιστο.

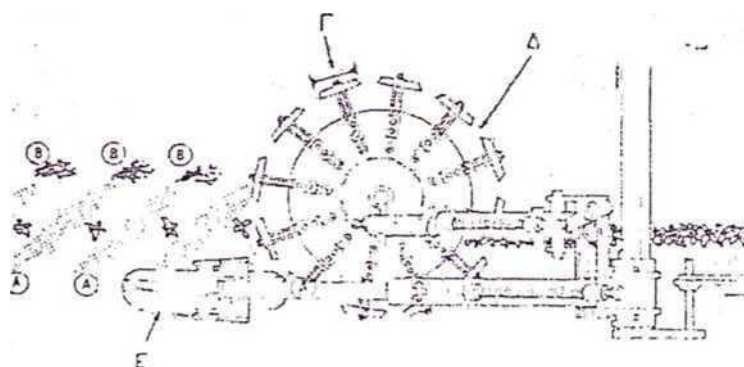
## **ΜΗΧΑΝΕΣ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΜΑΧΑΙΡΙΑ**

Τα περιστρεφόμενα μαχαίρια είναι δίσκοι οι οποίοι φέρουν στην περιφέρειά τους και σε κανονικές αποστάσεις ελάσματα των οποίων το ένα άκρο είναι ελεύθερο διαμορφωμένο σε μαχαίρι και το άλλο στερεώνεται σταθερά στο δίσκο. Στο πλαίσιο υπάρχουν 1,2, 4, 6, 8 δίσκοι ώστε κάθε δίσκος να αντιστοιχεί σε μία γραμμή σποράς. Κάθε δίσκος στηρίζεται σε άξονα περιστρεφόμενο ο οποίος τοποθετείται παράλληλα ή με κάποια κλίση προς την κατεύθυνση κίνησης της μηχανής. Οι άξονες των δίσκων παίρνουν την κίνησή τους από τον άξονα του ελκυστήρα που μεταδίδει την κίνηση στα παρελκόμενα μηχανήματα και εργαλεία. (P.t.o.) ή από έναν τροχό κινούμενο στην επιφάνεια του εδάφους. Υπάρχουν περιπτώσεις που οι δίσκοι φέρουν τα μαχαίρια κινούνται περιστρεφόμενοι από την επαφή των μαχαiriών με το έδαφος (Σχ.163, Σχ.164)

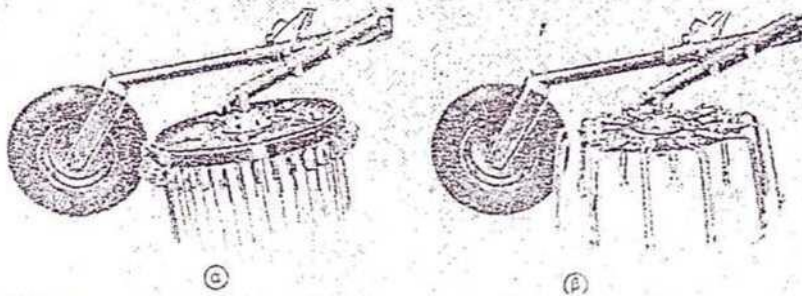
Στην περίπτωση αυτή οι δίσκοι με τα μαχαίρια στηρίζονται σε άξονα οριζόντιο ευρισκόμενο υπό γωνία με την κατεύθυνση της κίνησης ή σε άξονα κάθετο (Σχ.169). Όταν η στήριξη γίνεται σε κάθετο άξονα, η μηχανή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σκάλισμα. Με κλίση 10° ως προς την κατακόρυφο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το αραίωμα των φυτών. Είναι ακόμα δυνατόν οι δίσκοι να αντικατασταθούν με άλλους δίσκους που φέρουν εύκαμπτα δόντια, οπότε χρησιμοποιείται για το ξερίζωμα των ζιζανίων, όταν αυτά βέβαια βρίσκονται στην πρώτη τους ανάπτυξη σε σχέση με τα καλλιεργούμενα σε γραμμές φυτά, που θα πρέπει να είναι σε μεγαλύτερη ανάπτυξη.



Σχήμα 163. Μηχανές με περιστρεφόμενα μαχαίρια



Σχήμα 164. Μηχανή αραιώματος με περιστρεφόμενα μαχαίρια

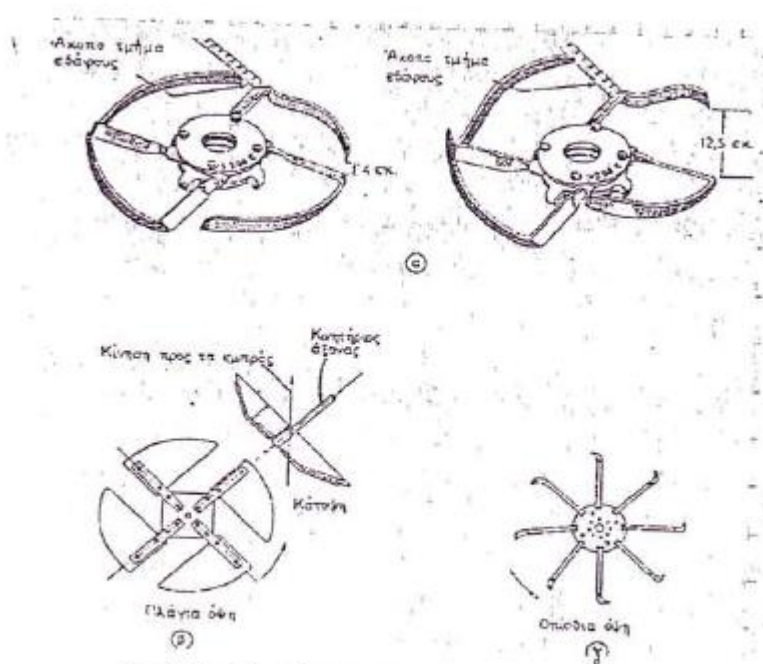


Σχήμα 165. Δίσκοι με μαχαίρια. Οι δίσκοι στηρίζονται σε άξονα οριζόντιο ευρισκόμενο υπό γωνία με την κατεύθυνση της κίνησης ή σε άξονα κάθετο

Στο Σχήμα 166 βλέπουμε και άλλους τύπους περιστρεφόμενων σκαλιστηριών. Στον (α) τύπο παρατηρούμε ότι τα μαχαίρια είναι σταθερού μήκους. Το μέγεθος του τμήματος του εδάφους που δεν κόβεται εξαρτάται από το άνοιγμα μεταξύ των μαχαιριών το οποίο βέβαια ρυθμίζεται, ώστε να αφήνεται ο επιθυμητός αριθμός φυτών επί της γραμμής σποράς ή φύτευσης, σε κάθε θέση μετά το αραιώμα. Στους τύπους (β), (γ) χρησιμοποιούνται μαχαίρια διαφορετικού μήκους για τη ρύθμιση του ανοίγματος μεταξύ τους.

Κατά την περιστροφή τους, τα μαχαίρια αφήνουν μόνον τα φυτά που βρίσκονται μεταξύ τους και κόβουν τα υπόλοιπα. Στο χωράφι τελικά μένουν φυτά, ο αριθμός των οποίων εξαρτάται από:

- α) τον αριθμό των μαχαιριών ανά δίσκο
- β) την ταχύτητα περιστροφής των μαχαιριών
- γ) την ταχύτητα κίνησης της μηχανής
- δ) το πλάτος κοπής των μαχαιριών
- ε) την αυξομείωση του μεταξύ των μαχαιριών ανοίγματος



Σχ.166: Μαχαίρια μηχανών αραιώματος

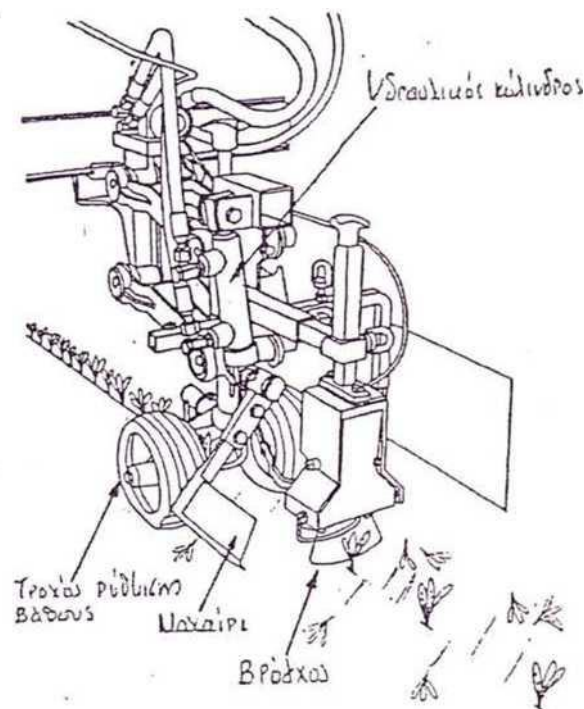


Η ταχύτητα περιστροφής των μαχαιριών καθώς και το είδος αυτών δίνονται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος υπό μορφή οδηγιών στον καλλιεργητή. Είναι όμως απαραίτητο ο καλλιεργητής, πριν από τις όποιες οδηγίες, να γνωρίζει τις αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής, πράγμα που εξαρτάται από τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών, καθώς επίσης και από τον αριθμό των φυτών που θα παραμείνουν σε κάθε στρέμμα. Έτσι, παραδείγματος χάρη, όταν το μεταξύ των γραμμών πλάτος είναι 50 εκατ. και ο επιθυμητός αριθμός φυτών ανά στρέμμα είναι 8000, τότε οι αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, θα πρέπει να είναι 25 εκατ. Με βάση, λοιπόν, τα παραπάνω ο καλλιεργητής προβαίνει στις ανάλογες ρυθμίσεις των μαχαιριών, προκειμένου να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

### ΜΗΧΑΝΕΣ ΜΕ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΑ ΜΑΧΑΙΡΙΑ

Στον τύπο αυτό των μηχανών τα μαχαιρία κινούνται παλινδρομικά και κάθετα στις γραμμές σποράς ή φύτευσης, σε διαστήματα κανονικά (σταθερός αριθμός παλινδρομικών κινήσεων σε ορισμένο χρονικό διάστημα) (Σχ.167)

- Τα μαχαιρία βρίσκονται το καθένα σε έναν άξονα. Οι άξονες είναι όσες και οι 'γράμμες σποράς (φύτευσης). Το κάθε μαχαίρι στερεώνεται στον άξονά του στο ένα μόνο άκρο του, ενώ το ελεύθερο άκρο (όπου βρίσκεται η λεπίδα του μαχαιριού) κινείται παλινδρομικά σαν εκκρεμές, παρακινούμενο από την κίνηση του άξονά του, κόβοντας τα φυτά που θα βρει μπροστά του.



Σχ. 167 Υδραυλική μηχανή αραιώματος με παλινδρομικά μαχαιρία'

Οι άξονες των μαχαιριών κινούνται υπό γωνία γύρω από το κέντρο τους, συμπαρασύροντας στη γωνιακή αυτή κίνησή τους (παλινδρομική) και τα μαχαιρία, αριστερά- δεξιά και κάθετα προς τη διεύθυνση της κίνησης του μηχανήματος. Η ταχύτητα κίνησης των μαχαιριών είναι ανάλογη με την ταχύτητα κίνησης του μηχανήματος. Έτσι κόβεται ένας αριθμός φυτών και παραμένει

κάποιος άλλος για κάθε στρέμμα.

Η παλινδρομική κίνηση των μαχαιριών μπορεί να γίνει:

1) από τον άξονα μετάδοσης της κίνησης του γεωργικού ελκυστήρα (P.t.o.) που βρίσκεται στο πίσω μέρος του μεταξύ των δύο οπισθίων τροχών του (πολύσφηνο) και η ταχύτητα κίνησης των μαχαιριών εξαρτάται ανάλογα με την ταχύτητα περιστροφής του άξονα αυτού.

2) με υδραυλική δύναμη (Σχ.167). Ο μηχανισμός αυτός λειτουργεί ως εξής. Πίσω από κάθε μαχαίρι υπάρχει ένας βρόγχος ο οποίος κινείται προς τα πίσω (μισοπεριστρεφόμενος) με μεγάλη ευκολία, όταν έρθει σε επαφή με το στέλεχος κάποιου φυτού και επανέρχεται στην αρχική του θέση όταν ξεπεράσει το φυτό με κατάλληλο προς τούτο μηχανισμό. Όταν ο βρόγχος κινείται προς τα πίσω, κλείνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα το οποίο με τη σειρά του ανοίγει μία μαγνητική βαλβίδα του υδραυλικού συστήματος του ελκυστήρα. Από τη βαλβίδα αυτή, όταν είναι ανοιχτή, διοχετεύεται μία ποσότητα λαδιού, διαδοχικά στις δύο πλευρές ενός εμβόλου, το οποίο έτσι κινείται παλινδρομικά, μία δεξιά και μία αριστερά, παρασύροντας στην κίνησή του αυτή τον άξονα του μαχαιριού σε γωνιακή, όπως είπαμε, κίνηση, η οποία τελικά μεταδίδεται στο μαχαίρι το οποίο κινεί παλινδρομικά σε γωνιακή κίνηση .α (εκκρεμές) με μεγάλη ταχύτητα. Για κάθε μαχαίρι υπάρχει φυσικά και το δικό του υδραυλικό έμβολο. Όλα τα έμβολα έχουν συγχρονισμένη κίνηση, πράγμα που αντανακλά βέβαια και στην κίνηση των μαχαιριών όλων. Έτσι λοιπόν με τις κινήσεις τους αυτές τα μαχαίρια κόβουν τα φυτά που βρίσκονται μπροστά από το φυτό το οποίο εφάπτεται στο βρόγχο. Όσο χρονικό διάστημα ο βρόγχος εφάπτεται στο φυτό, η βαλβίδα του υδραυλικού παραμένει ανοιχτή και το μαχαίρι κινείται. Όταν όμως ο βρόγχος ξεπεράσει το φυτό (το οποίο δεν ζημιώνεται), χάνει την επαφή με αυτό, ο βρόγχος δε δέχεται πλέον αντίσταση, και ως επανέρχεται στην αρχική του θέση, ανοίγει έτσι το ηλεκτρικό κύκλωμα, το οποίο με τη σειρά του κλείνει τη μαγνητική βαλβίδα με αποτέλεσμα τη διακοπή παροχής λαδιού στο έμβολο, το οποίο παύει να κινείται και ως εκ τούτου διακόπτεται και η κίνηση των μαχαιριών. Η κίνηση αυτή διακόπτεται σε κάποιο φυτό και εμπρός από αυτό θα μείνει ένας αριθμός φυτών ανέπαφα, μέχρι το φυτό αυτό να έρθει σε επαφή με το βρόγχο και να αρχίσει ο ίδιος κύκλος. Προκειμένου να ρυθμίσουμε τις αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής σποράς (ή φύτευσης) χρησιμοποιούμε μικρότερα ή μεγαλύτερα μαχαίρια.

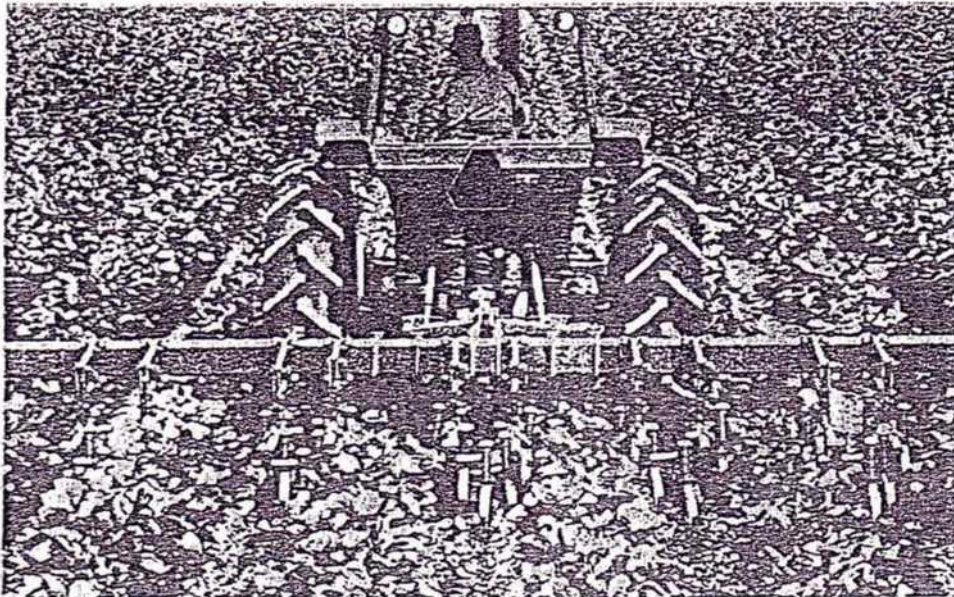
## **ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΣΚΑΛΙΣΜΑΤΟΣ**

Η σημασία των σκαλισμάτων για τα καλλιεργούμενα φυτά είναι ως γνωστό μεγάλη. Ως εκ τούτου πρέπει να γίνεται σωστά. Τα σκαλίσματα γίνονται για την καταστροφή των ζιζανίων, για τον αερισμό του εδάφους και την καλύτερη διήθηση του νερού εντός αυτού. Γίνονται με ειδικά εργαλεία που εισέρχονται σε μικρό βάθος στο έδαφος και αρχίζουν αμέσως ή λίγες ημέρες μετά το φύτευμα, γιατί τότε γίνεται και η έναρξη του φυτρώματος των ζιζανίων. Η καταπολέμηση βέβαια των ζιζανίων γίνεται και με ειδικά ζιζανιοκτόνα. Όσον αφορά όμως τα προς τούτο μηχανήματα, αυτά είναι τα μηχανοκίνητα σκαλιστήρια, που διακρίνονται σε: α) κοινά και β) περιστροφικά.

### **ΚΟΙΝΑ ΣΚΑΛΙΣΤΗΡΙΑ**

Τα σκαλιστήρια αυτά ποικίλλουν σε μέγεθος. Άλλα είναι μικρού πλάτους και

χρησιμοποιούνται κυρίως σε μικρούς χειροκίνητους μονοαξονικούς ελκυστήρες και μοτοσκαπτικά για μικρές εκτάσεις και κήπους, και άλλα είναι μεγάλου πλάτους 6-8 γραμμών που φέρονται από μέσης ισχύος γεωργικούς ελκυστήρες, με απόδοση 350- 400 στρεμμάτων την ημέρα (Σχ.169).



Σχήμα 169. Σκαλιστήρι φερόμενο

Το μέγεθος των σκαλιστηριών εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Από την ισχύ του γεωργικού ελκυστήρα
2. Από την καλλιεργούμενη έκταση
3. Από τον διαθέσιμο-για το σκάλισμα χρόνο, χωρίς καθυστερήσεις από καιρικές συνθήκες ή άλλες καλλιεργητικές εργασίες
4. Από την ποιότητα και την ανυψωτική ικανότητα του υδραυλικού συστήματος του ελκυστήρα.

### **ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΑ ΣΚΑΛΙΣΤΗΡΙΑ**

Τα σκαλιστήρια αυτά καταστρέφουν τα ζιζάνια, το ριζικό σύστημα των οποίων βρίσκεται ακόμα στα πρώτα στάδια ανάπτυξης και στην κυριολεξία τα ξεριζώνει. Για ζιζάνια με ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα ή ύψους μεγαλύτερο των 20 cm είναι ακατάλληλα.

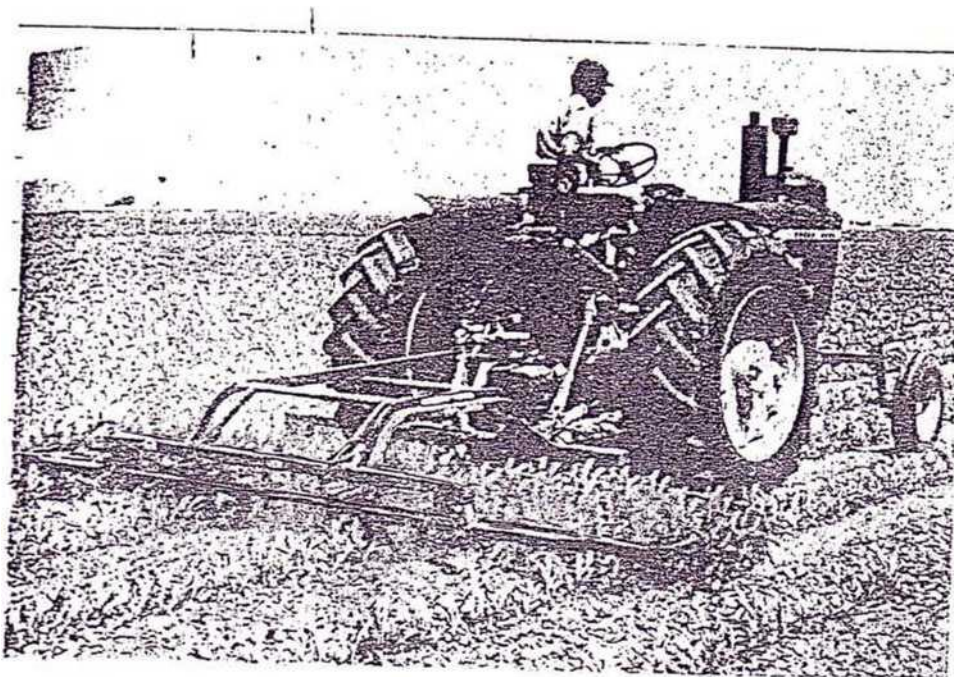
Έχουν τα πλεονεκτήματα:

- 1) Προξενούν ασήμαντες ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά,
- 2) Δεν μειώνουν την απόδοση των φυτών και την παραγωγή τους
- 3) Είναι φθηνά εργαλεία
- 4) Έχουν ταχύτητα εργασίας.

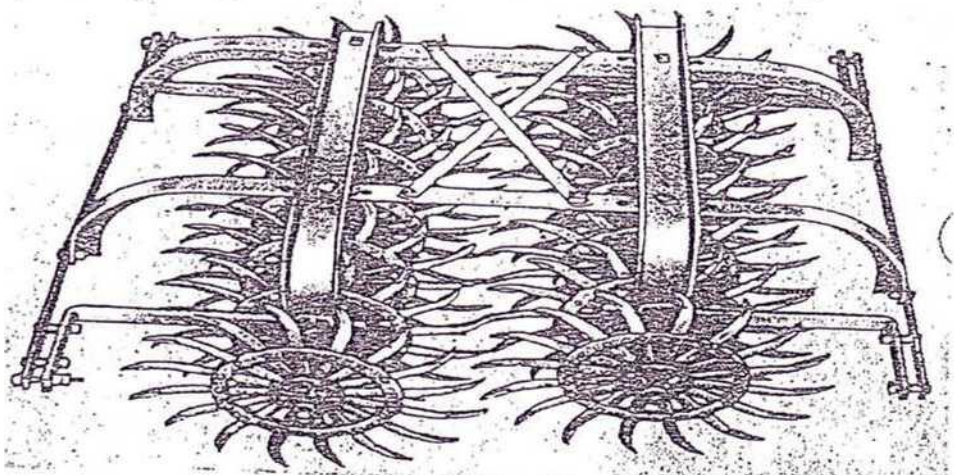
Τα περιστροφικά σκαλιστήρια έχουν απλή κατασκευή και αποτελούνται στην ουσία από ένα ισχυρό πλαίσιο, επάνω στο οποίο αρθρώνονται δύο άξονες σε παράλληλη μεταξύ τους διάταξη,



η απόσταση των οποίων μπορεί να αυξομειώνεται με κατάλληλη μετακίνησή τους επάνω στο πλαίσιο, και σταθεροποίησής τους με βίδες σε οπές που βρίσκονται για το σκοπό αυτό στο πλαίσιο. Κατά μήκος των αξόνων αυτών προσαρμόζονται οδοντωτοί τροχοί σε μεταξύ τους αποστάσεις 15-18 cm κατά τέτοιο τρόπο ώστε κάθε τροχός του πίσω άξονα να βρίσκεται (σε απόσταση βέβαια) μεταξύ δύο απέναντι του τροχών του μπροστινού άξονα. Τέτοια πλαίσια μπορούμε να συνδέσουμε πολλά, το ένα δίπλα στο άλλο, ανάλογα βέβαια 1) με την ισχύ του ελκυστήρα και 2) με τον αριθμό των σειρών που θέλουμε να σκαλίσουμε, καθορίζοντας έτσι και το πλάτος του σκαλιστηριού. Το μέγεθος των περιστροφικών σκαλιστηριών εξαρτάται από τον αριθμό των σειρών που σκαλίζουν. Για κάθε δε σειρά αντιστοιχεί ένα τμήμα των δύο αξόνων που προαναφέραμε. Οι οδοντωτοί τροχοί έχουν διάμετρο 45-50 cm και κάθε οδοντωτός τροχός φέρει 10-16 οδόντες. Τα περιστροφικά σκαλιστήρια τα γνωρίσαμε και στο κεφάλαιο των μηχανημάτων κατεργασίας του εδάφους σαν «σβάρνες».

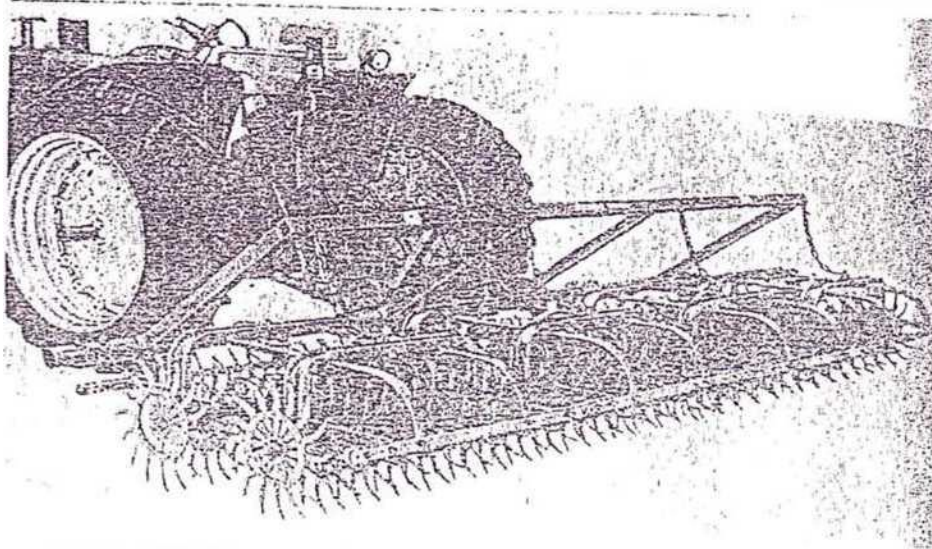


Σχήμα 183. Περιστροφικό σκαλιστήρι σε εργασία

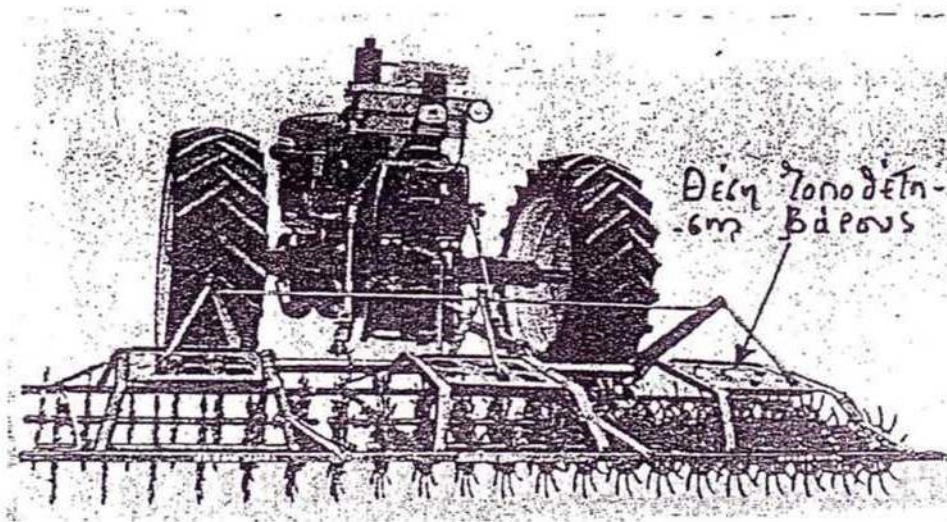


Σχήμα 184. Τμήμα περιστροφικού σκαλιστηριού (ή περιστροφική σβάρνα)





Σχήμα 185. Τέσσερα τμήματα ενωμένα περιστροφικού σκαλιστηριού



Σχήμα 186: Θέσεις τοποθέτησης βαρών στο πλαίσιο περιστροφικού σκαλιστηριού

Προκειμένου να αυξηθεί το βάθος διείσδυσης του σκαλιστηριού στο έδαφος, επάνω στο πλαίσió του υπάρχουν ειδικές υποδοχές, όπου τοποθετούνται διάφορα βάρη (Σχ. 186)

Η μικρότερη ταχύτητα κίνησης του ελκυστήρα, προκειμένου να αποδώσουν τα περιστροφικά σκαλιστήρια, είναι 12χλμ/ώρα, η δε καλύτερη απόδοση επιτυγχάνεται με ταχύτητα κίνησης 18-30 χλμ/ώρα. Σε περίπτωση τοποθέτησης του οδοντωτού τροχού του σκαλιστηριού ανάποδα, το αποτέλεσμα είναι η συμπίεση του εδάφους και το σπάσιμο των βόλων.

# Σημείωμα Αναφοράς

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

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG106/>

# 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



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

