

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ
ΕΙΔΙΚΗΣ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ (ΦΥΛΛΟΒΟΛΑ)

Κλαδέματα μόρφωσης και καρποφορίας
Πολλαπλασιασμός - Εγκατάσταση οπωρώνα

Σταύρου Βέμμου
Αναπληρωτή Καθηγητή ΓΠΑ

Αθήνα 2009

ΑΣΚΗΣΗ 1

ΚΛΑΔΕΜΑ ΜΟΡΦΩΣΗΣ

Είδη κλαδέματος ανάλογα με την ηλικία ή την παραγωγική ζωή (περίοδο) των δένδρων.

- α) Περίοδος νεανικότητας - κλάδεμα μόρφωσης
 - β) Περίοδος εισόδου στην παραγωγή. Συμπλήρωμα κλαδέματος μόρφωσης και κλάδεμα καρποφορίας. (Κλάδεμα ενδιάμεσο).
 - γ) Περίοδος σταθερής παραγωγικότητας – κλάδεμα καρποφορίας
 - δ) Περίοδος παρακμής ή γηρασμού – κλάδεμα ανανέωσης ή κλάδεμα αναγέννησης.
- Το κλάδεμα αναγέννησης που συνίσταται στην πλήρη αφαίρεση της κόμης του δένδρου, εφαρμόζεται περισσότερο στα αειθαλή δένδρα και κύρια στην ελιά. Σπάνια εφαρμόζεται στα φυλλοβόλα δένδρα γιατί δεν έχει επιτυχία.

Κριτήρια εκλογής σχήματος

- 1) Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες
- 2) Οι βλαστικοί και μορφογενετικοί χαρακτήρες των οπωροφόρων δένδρων (Η φυσική τάση βλάστησης των δένδρων, γωνίες προσφύσεως κ.λ.π.)
- 3) Η ευαισθησία στο ψύχος του είδους ή της ποικιλίας (χαμηλά σχήματα πιο ευαίσθητα στο ψύχος).
- 4) Το υποκείμενο
- 5) Η ποικιλία
- 6) Το σύστημα εκμετάλλευσης (εκμηχάνιση της καλλιέργειας) και το κόστος εγκατάστασης συστήματος καλλιέργειας

Σκοποί του κλαδέματος μόρφωσης

- α) Η ρύθμιση του σχήματος και του μεγέθους των δένδρων (ισχυρός κορμός και σκελετός για την στήριξη της κόμης και της καρποφορίας).
- β) Να δοθεί στο δένδρο το καταλληλότερο σχήμα στον ελάχιστο δυνατό χρόνο για την βέλτιστη απόδοση (παραγωγικότητα).
Θεωρητικά το ιδεώδες σχήμα είναι αυτό που εξασφαλίζει τη μέγιστη ενεργό φυλλική επιφάνεια στον ελάχιστο όγκο με τη μέγιστη δυνατή παραγωγή.

Γενικές αρχές

- 1. Η πρώτη διακλάδωση του σκελετού να είναι σχετικά χαμηλή γιατί ευνοεί την μέγιστη αρχική ανάπτυξη του δένδρου.
- 2. Διατήρηση 3-5 βλαστών για βραχίονες με σχετικά μικρή κλίση προς τον κορμό. Μπορεί τον πρώτο χρόνο (πρώτη χειμερινή κλάδευση) να διατηρούνται περισσότερο από 3 βλαστοί που αραιώνονται την δεύτερη χειμερινή κλάδευση.
- 3. Σε κάθε βραχίονα η βλάστηση να είναι αρμονικά κατανομημένη.
- 4. Δυσμενείς επιδράσεις κλάδευσης των νεαρών δένδρων.
 - α) Ελάττωση της φυλλικής επιφάνειας
 - β) Ελάττωση της ανάπτυξης του δένδρου και ειδικά του ριζικού συστήματος.
 - γ) Εντείνουν τη κυριαρχία της βλαστικής φάσης.
 - δ) Επιβραδύνουν την είσοδο σε καρποφορία.

Σχήματα καρποφόρων δένδρων

A. Σχήματα όγκου ή ελεύθερα σχήματα όγκου

Τα σχήματα αυτά δίνουν μεγάλη ανάπτυξη κόμης και είναι κατάλληλα για εκτατικές και όχι εντατικές εκμεταλλεύσεις.

B. Σχήματα πειθαρχημένα Αυτά προορίζονται για εντατικές εκμεταλλεύσεις και για συστήματα πυκνών φυτεύσεων (πολλές φορές χρειάζονται υποστήριξη).

1. Κύπελλο ή κυπελλοειδές

Είναι το πιο συνηθισμένο μέχρι σήμερα στην Ελλάδα. Εφαρμόζεται με επιτυχία στη μηλιά, ροδακινιά, δαμασκηλιά, βερικοκιά αλλά και στα περισσότερα καλλιεργούμενα οπωροφόρα δένδρα. Αναπτύχθηκε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Στο κυπελλοειδές τα χαρακτηριστικά είναι ότι

- α) Διακόπτουμε πολύ νωρίς (με τη φύτευση) την ανάπτυξη του κεντρικού άξονα που οδηγεί στην ανάπτυξη πολλών πλαγίων βλαστών.
- β) Διατήρηση 3-5 βραχιόνων (πλάγιων βλαστών).
- γ) Η κόμη μπορεί να παρουσιάζει διάφορες παραλλαγές ανάλογα με το είδος του δένδρου ανεστραμμένος κώνος, κόλυρος κώνος, ή κυλινδρική μορφή. Στα αειθαλή το κύπελλο παίρνει σφαιρική μορφή π.χ στα εσπεριδοειδή και πολυκωνική στην ελιά ή πολυκωνική (ελιά).

Ύψος κορμού (h) Είναι το ύψος που διαμορφώνεται η πρώτη διακλάδωση μεταξύ του κορμού και του 1^{ου} βραχίονα.

- α) Όταν το ύψος είναι περί τα 50cm τα δένδρα είναι βραχύκορμα
- β) Όταν το ύψος είναι 50-100 cm τα δένδρα είναι μεσόκορμα
- γ) Όταν το ύψος είναι 100cm ή μεγαλύτερο τότε τα δένδρα είναι υψίκορμα

Το ύψος εξαρτάται απ' το είδος, την ποικιλία, τις συνθήκες του παγετού και τον τρόπο εκτέλεσης των καλλιεργητικών εργασιών.

Τεχνική διαμόρφωσης του κανονικού κυπέλλου

Οι σημερινές τάσεις τείνουν στα χαμηλά κύπελλα (ύψος κορμού μέχρι 50cm) με 3-4 πρωτεύοντες βραχίονες που σχηματίζουν περίπου 120° γωνία μεταξύ τους (Σχήμα 1) και 2-4 δευτερεύοντες βραχίονες πάνω σε κάθε πρωτεύοντα (συνήθως 2).

1^ο έτος

Μετά τη φύτευση (χειμώνας) τα δενδρύλλια κλαδεύονται σε ύψος 40-100 cm (ανάλογα του επιδιωκόμενου ύψους κορμού). Κατά την άνοιξη αναπτύσσονται από τους πλάγιους οφθαλμούς πολλοί πλάγιοι βλαστοί. Αυτοί μπορεί το καλοκαίρι να αραιωθούν στους 3-5 βλαστούς.

2^ο έτος

Χειμώνας. Διαλέγονται οι 3 ισχυρότεροι βλαστοί κατανομημένοι ανά 120° περίπου γύρω από τον κορμό και σε κάποια απόσταση μεταξύ τους.

Καλό θα είναι να σχηματίζουν 50-60° γωνία με τον κεντρικό κορμό. Οι 3 βλαστοί που προορίζονται για πρωτεύοντες βραχίονες συντέμνονται στο 1/2 ή 1/3 του μήκους τους (ανάλογα με το μήκος τους) από την κορυφή τους. (Κόβουμε δηλαδή το 1/3 ή 1/2 του βλαστού) ώστε να εξασφαλισθεί η παραγωγή 2-4 βλαστών κατάλληλα διατεταγμένων πάνω στον πρωτεύοντα βραχίονα. Οι υπόλοιποι βλαστοί και τυχόν παραφυάδες απομακρύνονται. Ενδεικτικά το μήκος των βραχιόνων είναι 50-90cm.

Το καλοκαίρι σε κάθε βραχίονα διαλέγουμε 2-4 βλαστούς που προορίζονται για δευτερεύοντες βραχίονες και αφαιρούνται οι άλλοι (Σχήμα 2). Το μήκος τους ενδεικτικά μπορεί είναι από 50-90 cm.

3^ο έτος

Το χειμώνα διατηρούμε 2-4 πλάγιους (κατά προτίμηση 2 και προς τη βάση του κάθε βραχίονα) που θα γίνουν οι δευτερεύοντες βραχίονες και συντέμνονται κατά 1/3 –1/2 του μήκους τους.

4^ο έτος κ.λ.π.

Συνεχίζουμε στους δευτερεύοντες βραχίονες αυτό που έγινε στους πρωτεύοντες τον προηγούμενο χρόνο μέχρι την συμπλήρωση του σκελετού και τη διαμόρφωση της κόμης.

2. Παλμέττα

Το σχήμα αυτό που χρησιμοποιήθηκε πρώτα σε εντατικές εκμεταλλεύσεις στη Γαλλία και Ιταλία. Η κόμη του δένδρου αναπτύσσεται σε μια επίπεδη επιφάνεια κατά μήκος των γραμμών φύτευσης.

Η διαμόρφωση αυτή επιτυγχάνεται με τη χρήση υποκειμένων που προσδίδουν νανισμό ή γενικά μειωμένη ανάπτυξη δενδρυλλίων και συνήθως απαιτείται υποστήριξη των δενδρυλλίων και βραχιόνων σε σύρματα που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Πλεονεκτήματα:

- 1) Ευκολία διενέργειας εργασιών όπως: κλάδεμα, αραίωση φορτίου, συλλογής καρπών, καλλιέργεια εδάφους, φυτοπροστασίας.
- 2) Ευνοϊκότερες συνθήκες αερισμού – φωτισμού και εκμετάλευση ηλιακής ακτινοβολίας
- 3) Καλύτερες στρεμματικές αποδόσεις
- 4) Καλύτερη ποιότητα καρπών λόγω καλύτερων συνθηκών ανάπτυξης των δένδρων και των καρπών.

Μειονεκτήματα:

- 1) Χρειάζεται έμπειρο προσωπικό για τη διαμόρφωση της κόμης των δένδρων.
- 2) Δεν ανταποκρίνονται όλα τα είδη και ποικιλίες στο σχήμα αυτό.
- 3) Για ορισμένα είδη τα αυστηρά κλαδέματα μπορεί να καθυστερήσουν την είσοδο σε καρποφορία.
- 4) Αυξημένο κόστος εγκατάστασης (υποστυλώσεις, σύρματα, εργασία).

Είδη παλμέττας

.Κανονική παλμέττα με κεντρικό άξονα.

Στην κανονική παλμέττα ανάλογα με τη ζωηρότητα των δένδρων διακρίνουμε δύο περιπτώσεις.

α) Δένδρα μη ζωηρά. Η κόμη φέρεται σε δύο πλάγιους βραχίονες (με γωνία 45-60°) που στηρίζονται σ' έναν κεντρικό άξονα τον κορμό. Οι βραχίονες μπορεί να είναι και οριζόντιοι (Σχήμα 3).

β) Δένδρα ζωηρά. Η κόμη φέρεται σε 4-8 πλάγιους βραχίονες σε 2-4 ορόφους (2 βραχίονες σε κάθε όροφο), ανάλογα με τη ζωηρότητα και τον κορμό του δένδρου. Η γωνία βραχιόνων με τον κορμό του δένδρου είναι πάλι 45 – 60° ή μπορεί να είναι και οριζόντια (90°). Υπάρχουν όμως και άλλες παραλλαγές παλμέττας όπως το κηροπήγιο, το verrier, το ριπίδιον, οι οριζόντιοι βραχίονες, σχήμα Y, σχήμα U και η ελεύθερη παλμέττα (Σχήμα4).

Τεχνική μόρφωσης κανονικής παλμέττας

(Με περισσότερους από ένα ορόφους)

Θεωρείται ότι είναι προτιμότερο να γίνει πρώτα η τοποθέτηση στύλων και συρμάτων.

α) Για την εγκατάσταση της παλμέττας τα δένδρα φυτεύονται σε γραμμές (3-6 μ. απόσταση μεταξύ των) ανάλογα με τη ζωνηρότητα των δένδρων και το υποκείμενο.

β) Κλάδεμα του κεντρικού βλαστού – κορμού κατά τη φύτευση σε ύψος 45-60 cm ή 30-40cm απ' το έδαφος όπου θα σχηματισθεί ο πρώτος όροφος της παλμέττας.

γ) Στο τέλος της πρώτης βλαστικής περιόδου ή τον επόμενο χειμώνα διαλέγονται 3 βλαστοί δύο πλάγιοι αντιδιαμετρικοί για τον 1^ο όροφο και ένας προς την κορυφή (κατακόρυφος) για τη συνέχεια του κορμού οδηγού που κλαδεύεται σε ύψος 50-60cm ανάλογα με το ύψος του επιδιωκόμενου 2^{ου} ορόφου. Αν θέλουμε 40cm πάνω από τον πρώτο όροφο τον 2^ο όροφο τότε κόβουμε 50-60cm.

Οι δύο πλάγιοι μπορεί να συντημηθούν αλλά μπορεί και όχι (ανάλογα με το μήκος τους). Πρέπει όμως να σχηματίζουν γωνία 45-60^ο με τον κεντρικό. Αυτό μπορεί να υποβοηθηθεί με δεσίματα στα υπάρχοντα σύρματα.

δ) Στο τέλος της 2^{ης} βλαστικής περιόδου ή τον επόμενο χειμώνα κάνουμε το ίδιο κλάδεμα (σύντημηση κεντρικού-διατήρηση πλάγιων για τον 2^ο όροφο και σε απόσταση 60-80cm από τον 1^ο όροφο ανάλογα με τη ζωνηρότητα).

ε) Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να σχηματισθεί 3^{ος} ή και 4^{ος} όροφος για ζωνηρές ποικιλίες. Ενώ στους πλάγιους διατηρούμε ενδιάμεσα βλαστούς με καρποφόρα όργανα. Η πυκνότητά τους είναι ανάλογη του είδους και της ποικιλίας. (Σχήμα 5).

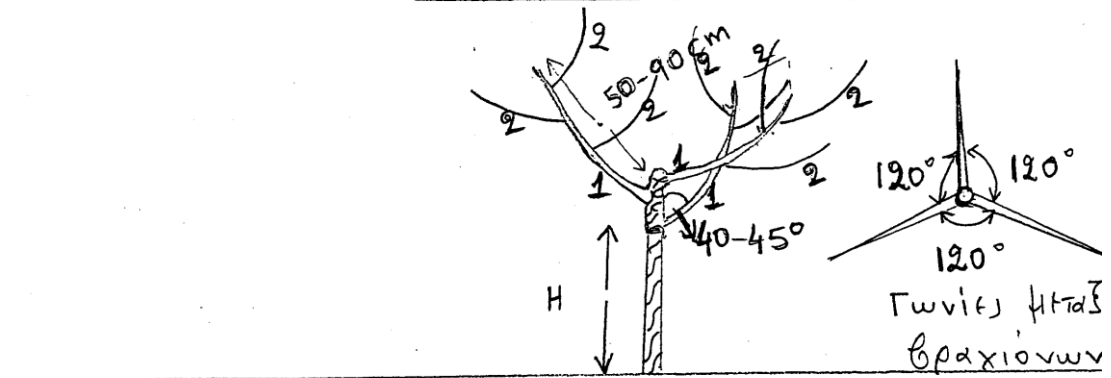
3. Άτρακτος

Κεντρικός άξονας και σπειροειδώς σκελετικούς κλάδους. Το μήκος κάθε σκελετικού κλάδου είναι $1/3 - 1/5$ της απόστασης από την κορυφή. Η άτρακτος φέρει 15-20 σκελετικούς κλάδους σε οριζόντια θέση με δέσιμο. Κατά διάφορα χρονικά διαστήματα μετά την είσοδο σε καρποφορία γίνεται αντικατάσταση ορισμένων σκελετικών κλάδων (Σχήμα 6).

4. Οπωροφόρος φράκτης

Στον οπωροφόρο φράκτη τα σχήματα των δένδρων μπορεί να είναι η άτρακτος, τύπου κορδονίου, κατακόρυφου άξονα, νάνου πυραμίδα κ.α. Το ύψος του φράκτη ποικίλλει από 2-5 μέτρα και οι αποστάσεις φύτευσης είναι πυκνότερες από τις προηγούμενες.

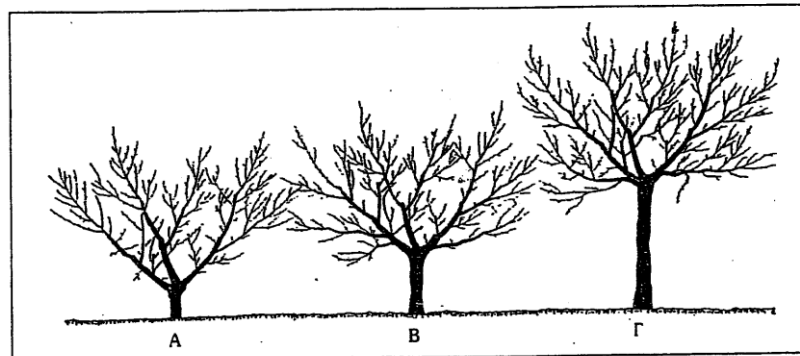
Σχήμα 1. ΚΥΠΕΛΛΟ



$H =$ Ύψος κορμού

- $H = 0-50 \text{ cm}$ βραχύκορμα
- $H = 50-100 \text{ cm}$ μεσόκορμα
- $H = >100$ υψηλόκορμα

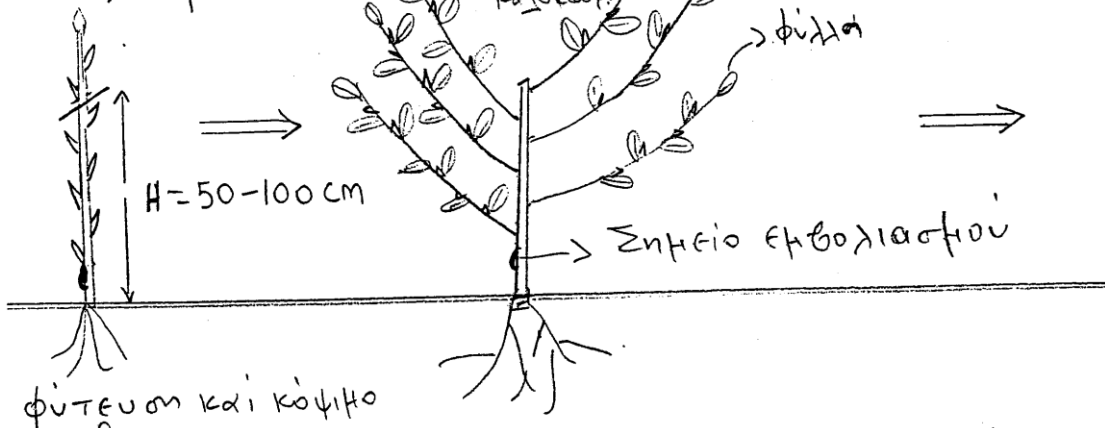
1 = Πρωτεύοντα βραχίονας
 2 = Δευτερεύοντα >>>



Κυπελλοειδές. Α. Βραχύκορμο, Β. Μεσόκορμο, Γ. Υψηλόκορμο.

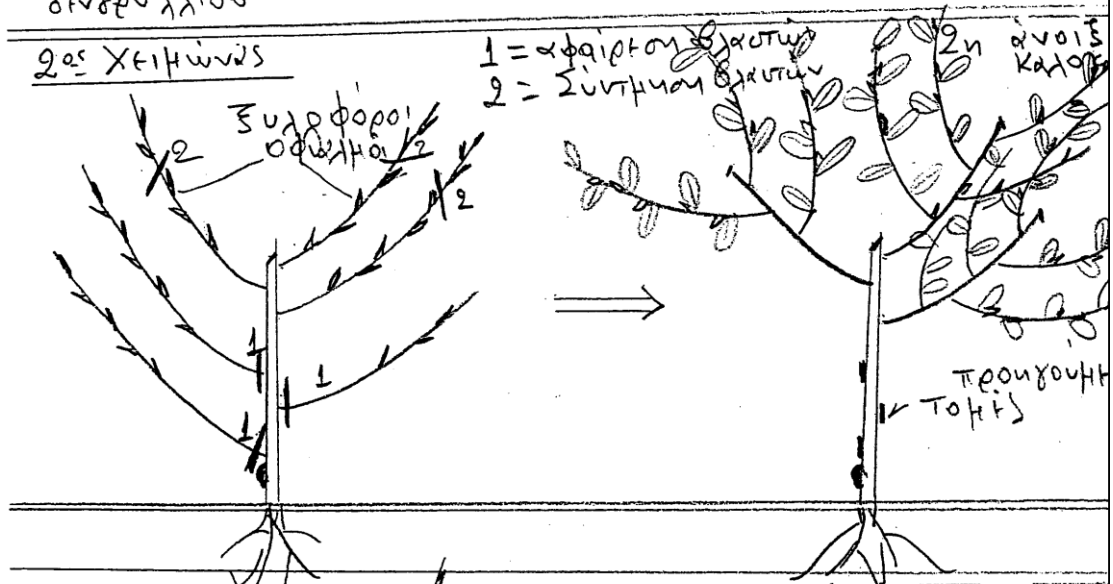
Σχήμα 4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΟΡΦΟΣΗΣ ΚΥΠΕΛΑΔΟΥ

1ος Χειμώνας

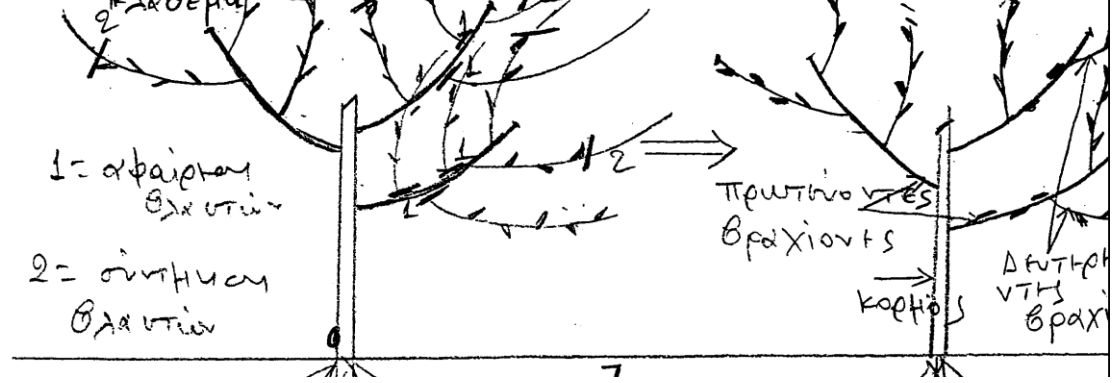


φύτευση και κόψιμο δένδρου ληίου

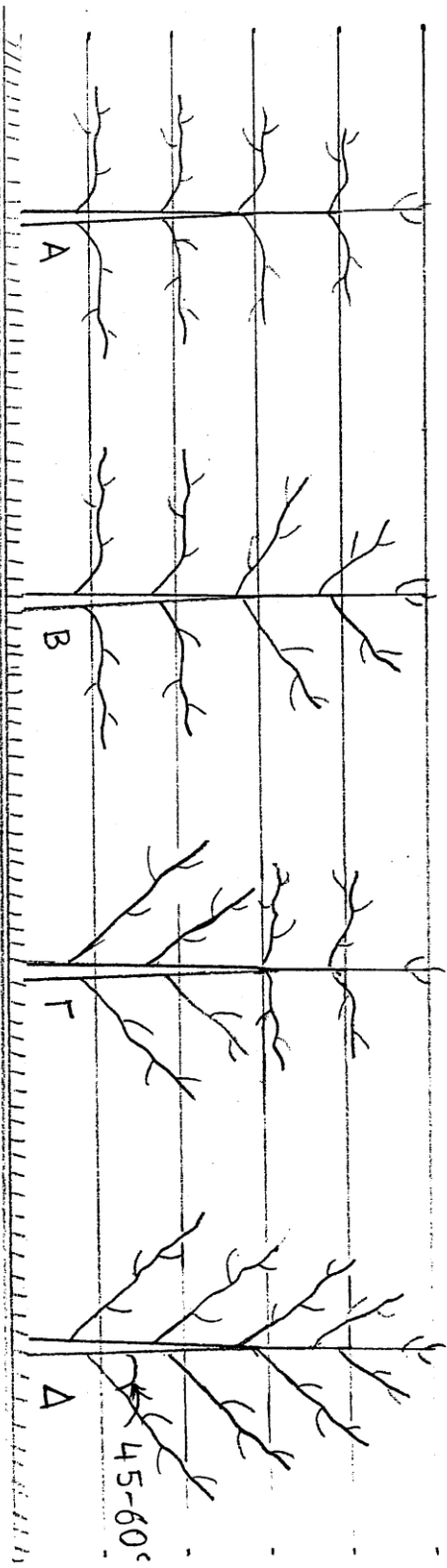
2ος Χειμώνας



3ος Χειμώνας
πριν το κλάδεμα

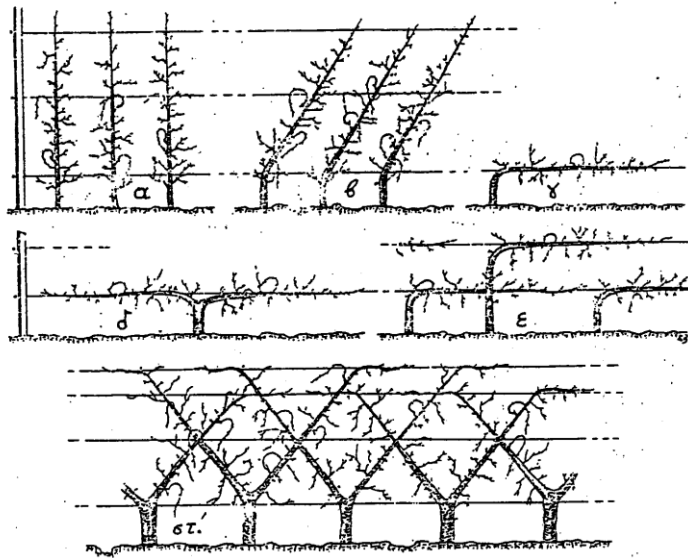


Σχήμα 5. είδη κανονικής τάξετας



- A : Όλα τα δέντρα των βραχιόνων οριζόντια .
- B : Δύο δέντρα βραχιόνων οριζόντια και δύο κορμούς
- Γ : Αντιστροφή του Β (οι οριζόντιοί πάνω από τους κορμούς)
- Δ : Όλα τα δέντρα των βραχιόνων λοξά (γωνία 45°-60°) με τον κορμό

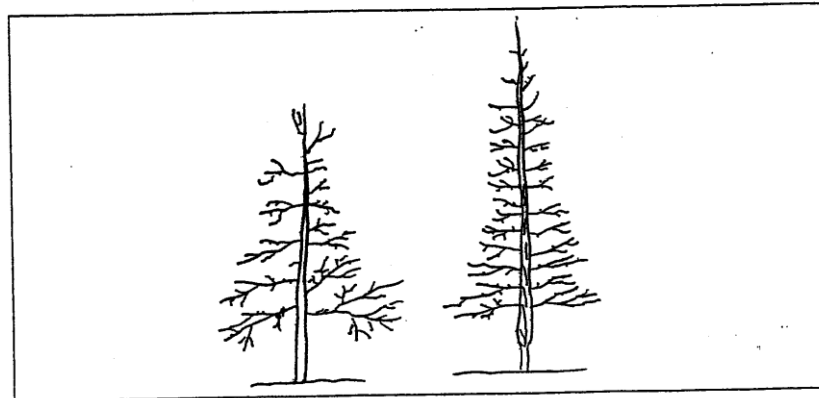
Σχήμα 4. Διάφορα είδη κορδονιών



α = κατακόρυφο
β = κεκλιμένο
γ = οριζόντιο

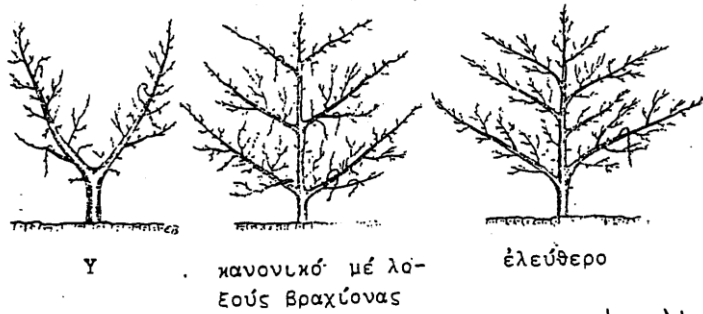
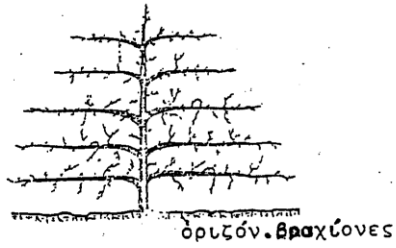
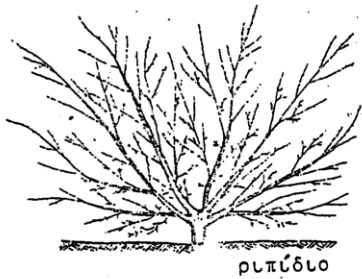
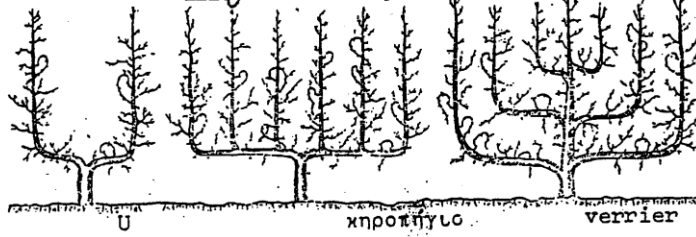
δ = αμφίπλευρο
ε = ύπερκεείμενο
στ = Y

πηγή: Νταβίδης (1980)



Σχήμα 7. Δένδρο διαμορφούμενο σε θαμνώδη άτρακτο (αριστερά) και σε λεπτή άτρακτο (δεξιά) έμβολιασμένο αρκετά υψηλά στον κορμό. Πηγή: Ποντίκης (1997)

Σχήμα 5. Διαφορα γεωμικτικά σχήματα
(για σπρωφοφόρο φράκτη)



Πηγή: Νταθίδης (1980)

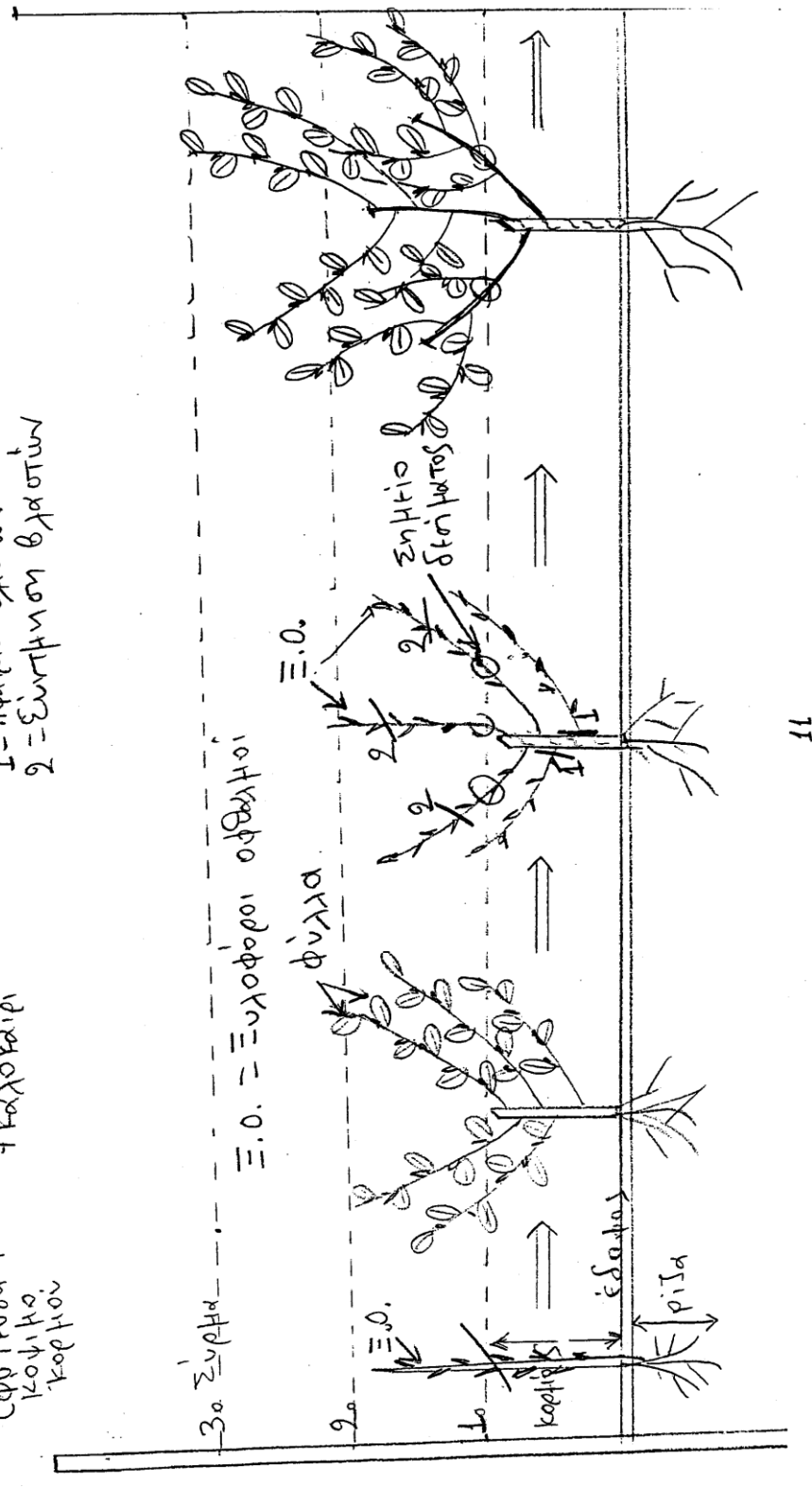
Σχήμα 6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΠΑΝΜΕΤΑΣ ΜΕ 3 ΟΡΟΦΟΥΣ

2^η Ανοίξη +
2^η Καλοκαίρι

2^{ος} Χειμώνας
1 = Αφαιρέση βλαστών
2 = Εμπύκνωση βλαστών

1^η Ανοίξη
+ Καλοκαίρι

1^{ος} Χειμώνας
Cεύτρωση +
κοπή κορμού



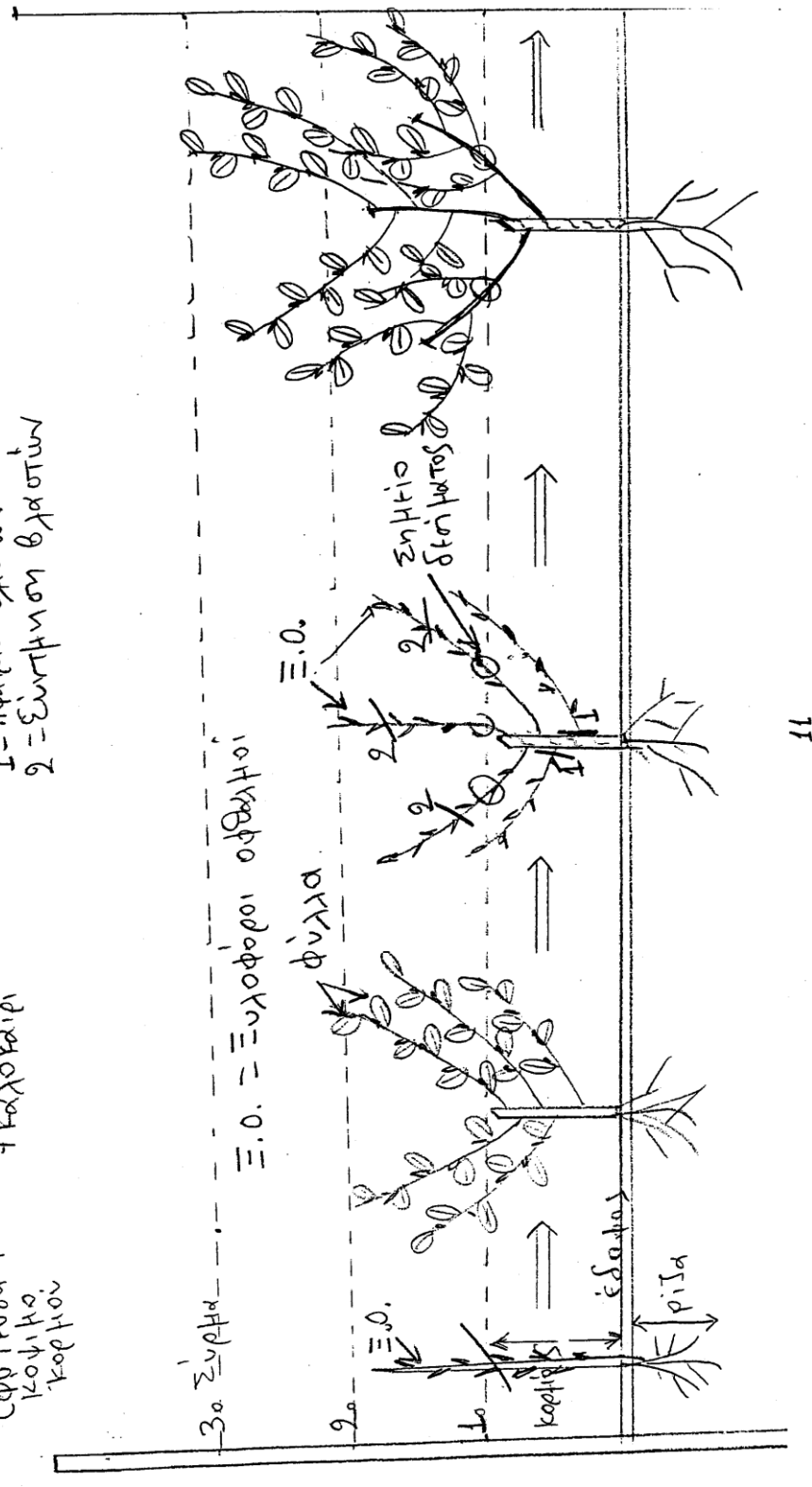
Σχήμα 6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΠΑΝΜΕΤΑΣ ΜΕ 3 ΟΡΟΦΟΥΣ

2^η Άνοιξη +
2^η Καλοκαίρι

2^{ος} Χειμώνας
1 = Αφαίρεση βλαστών
2 = Εύτηξηση βλαστών

Άνοιξη
+ Καλοκαίρι

1^{ος} Χειμώνας
Cεύτρωση +
κοπή κορμού



ΑΣΚΗΣΗ 2

ΚΛΑΔΕΜΑ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ

Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη άσκηση το κλάδεμα καρποφορίας εφαρμόζεται αφού τα δένδρα μπουν σε πλήρη παραγωγή καθώς και στο στάδιο σταθερής παραγωγικότητας των καρποφόρων δένδρων. Αυτό ισχύει και για την φιστικιά που μπαίνει σχετικά αργά σε πλήρη παραγωγή (8^ο χρόνο).

Γενικά το κλάδεμα είναι μία τεχνική της καλλιέργειας που αφορά την αρχιτεκτονική του δένδρου αλλά ταυτόχρονα επιδιώκει τη διατήρηση της οικονομικής παραγωγικότητας των δένδρων. Είναι μια καλλιεργητική φροντίδα που σε συνδυασμό με τη σωστή λίπανση κ. α. φροντίδες σκοπεύουν στην λήψη των άριστων οικονομικά αποδόσεων των δένδρων.

Σκοποί του κλαδέματος καρποφορίας

- Η συμπλήρωση του κλαδέματος μόρφωσης και η διατήρηση του σχήματος της κόμης των ενήλικων δένδρων.
- Η διατήρηση της ορθής ισορροπίας μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας.
- Η αφαίρεση ξερών, γέρικων κλάδων και η ανανέωση του καρποφόρου ξύλου.
- Η διευκόλυνση της εισόδου του φωτός στο εσωτερικό μέρος της κόμης των δένδρων
- Η διόρθωση σφαλμάτων προηγούμενων επεμβάσεων.
- Ειδικότερα για τη φιστικιά η μείωση του βαθμού (της τάσης) παρενιαυτοφορίας

Τι πρέπει να γνωρίζουμε για το σωστό κλάδεμα

- Τον τρόπο καρποφορίας. Η φιστικιά όπως είναι γνωστό καρποφορεί σε βλαστό παρελθόντος έτους από απλούς ανθοφόρους οφθαλμούς στα πλάγια και συνήθως δίνει καρπούς μία φορά στα δύο χρόνια (παρενιαυτοφορεί).
- Τη θέση των ανθοφόρων και ξυλοφόρων οφθαλμών. Στη φιστικιά οι πλάγιοι ξυλοφόροι βρίσκονται προς την κορυφή του βλαστού και χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στο σημείο σύντηξης των βλαστών ώστε να υπάρχουν στο τμήμα του βλαστού που απομένει ξυλοφόροι οφθαλμοί.
- Τα είδη των βλαστών της φιστικιάς. Η φιστικιά φέρει 4 είδη βλαστών, τους ξυλοφόρους (όλοι οι οφθαλμοί είναι ξυλοφόροι) τους ανθοφόρους ή καρποφόρους (όλοι οι πλάγιοι οφθαλμοί είναι ανθοφόροι), τους μικτούς (στα πλάγια υπάρχουν και ανθοφόροι και ξυλοφόροι οφθαλμοί) και τους ουλοφόρους (στα πλάγια έχουν ουλές οφθαλμών και μερικές φορές λίγους ανθοφόρους) Σχήμα 1.
- Τα αρσενικά δένδρα δεν κλαδεύονται παρά μόνον σε περιπτώσεις που σκιάζουν θηλυκά ή οι βλαστοί τους είναι υπερβολικά πυκνοί ή χρειάζονται κάποια ανανέωση βλαστών.
- Τα θηλυκά δένδρα κλαδεύονται κάθε χρόνο ελαφρά έως μέτρια ανάλογα με τη θρεπτική κατάσταση των δένδρων και την αναμενόμενη καρποφορία. Αδύνατα (μικρής και ασθενικής βλάστησης δένδρα) κλαδεύονται αυστηρότερα απ' ότι τα κανονικής ή ζωηρής βλάστησης. Τη χρονιά που αναμένεται καρποφορία το κλάδεμα είναι πιο ελαφρό απ' ότι τη χρονιά της ακαρπίας.
- Το αυστηρό κλάδεμα (αφαίρεση πάνω από το 30% της κόμης του δένδρου επηρεάζει αρνητικά τη βλάστηση (πολύ ζωηρή και μη παραγωγική) και μειώνει το ποσοστό ανοίγματος των καρπών και πρέπει ν' αποφεύγεται.

Η διαπίστωση της αναμενόμενης ή μη παραγωγής των δένδρων γίνεται εύκολα με την παρατήρηση των βλαστών παρελθόντος έτους. Η ύπαρξη πολλών

ανθοφόρων στα πλάγια των βλαστών είναι ένδειξη αναμενόμενης καρποφορίας. Αντίθετα η ύπαρξη πολλών ουλών από πτώση οφθαλμών είναι ένδειξη ακαρπίας.

- **Τη θρεπτική κατάσταση των δένδρων** Δένδρα ζωηρά με μεγάλο μήκος ετήσιας βλάστησης κλαδεύονται πολύ ελαφρά, αντίθετα δένδρα με μικρή βλάστηση και πολλούς ξηρούς βλαστούς κλαδεύονται αυστηρότερα για τη δημιουργία συνθηκών ανάπτυξης ζωηρότερης βλάστησης.

- **Εποχή κλαδέματος** γενικά όπως και σε όλα τα φυλλοβόλα δένδρα το κλάδεμα γίνεται στην περίοδο ληθάργου των δένδρων Από την πτώση των φύλλων μέχρι λίγο πριν την έκπτυξη των οφθαλμών την άνοιξη). Ειδικά για τη φιστικιά η καταλληλότερη εποχή είναι το τέλος χειμώνα – αρχές άνοιξης αλλά πριν φουσκώσουν οι οφθαλμοί και εκπτυχθούν.

Τεχνική εκτέλεσης κλαδέματος – επεμβάσεις

- Με τη χρήση ψαλίδας ή μικρού πριονιού αφαιρούνται πρώτα **όλες οι παραφυάδες** του δένδρου (βλαστοί που αναπτύσσονται στη βάση του κορμού του δένδρου).

- **Αφαίρεση όλων των λαίμαργων** βλαστών που συνήθως φύονται κοντά στις διασταυρώσεις βραχιόνων - κορμού ή πάνω στους βραχίονες. Λαίμαργοι είναι πολύ ζωηροί, μεγάλου μήκους κατακόρυφης ανάπτυξης βλαστοί με μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα και ξυλοφόρους όλους τους οφθαλμούς τους. Σε ειδικές περιπτώσεις για κάλυψη μεγάλων κενών και προστασία των βλαστών ή βραχιόνων από εγκαύματα ηλίου ή για αντικατάσταση βραχίονα, συνιστάται η διατήρηση κάποιου λαιμάργου με ταυτόχρονη σύντμησή του κατά 1/3- μέχρι 1/2 του μήκους του για την ανάπτυξη πλάγιων βλαστών ή το λύγισμα αυτού προς κάλυψη του κενού..

- **Αφαίρεση όλων των ξερών, γέρικων και γενικά αδύνατων** μη παραγωγικών κλάδων και των παλιών ξερών ταξικαρπιών γιατί αποτελούν εστίες μόλυνσης ασθενειών και επιβλαβών εντόμων.

- Αφαίρεση πυκνών και διασταυρούμενων κλάδων (αραίωμα βλαστών)

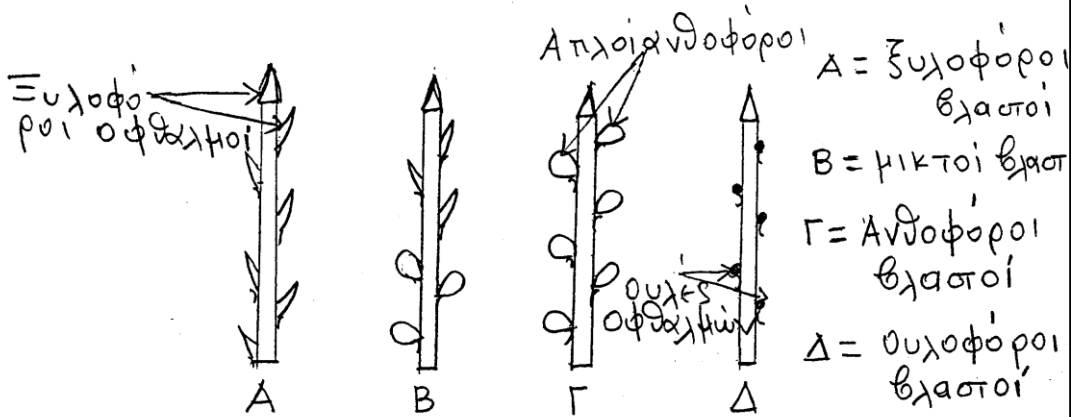
- **Σύντμηση των μεγάλου μήκους κατακόρυφων βλαστών** για τη συγκράτηση του ύψους των δένδρων και τη μείωση της σκίασης. Η σύντμηση πρέπει να γίνεται κοντά σε μία διασταύρωση με πλάγιο βλαστό και να μην αφήνεται μεγάλο τμήμα βλαστού πάνω από τη διασταύρωση (τακούνι), Σχήμα 2.

- **Οι ποδιές** (χαμηλοί πλάγιοι βλαστοί) που εμποδίζουν τη μηχανική καλλιέργεια του εδάφους ή είναι πολύ μεγάλου μήκους επίσης συντέμνονται κοντά σε ένα πλάγιο για μείωση του μήκους τους (μαζέματα βλαστών).

- **Ειδικές μεταχειρήσεις βλαστών**

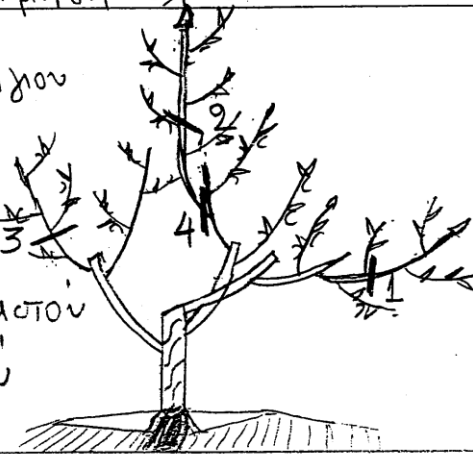
Οι μεγάλου μήκους **ξυλοφόροι βλαστοί** (κύρια σε σχετικά νεαρά δένδρα) ή αφαιρούνται από τη βάση τους σε περίπτωση πυκνών βλαστών ή **συντέμνονται** κατά 1/3-1/4 του μήκους τους ανάλογα με τη ζωηρότητά τους. **Οι μικτοί βλαστοί** συντέμνονται πάνω από δύο ξυλοφόρους οφθαλμούς ώστε να μπορεί ο βλαστός να συνεχίσει την ανάπτυξή του. **Αντίθετα οι ουλοφόροι και ανθοφόροι βλαστοί απαγορεύεται να συντημηθούν** γιατί δεν υπάρχουν συνήθως πλάγιοι ξυλοφόροι για να δώσουν συνέχεια στην ανάπτυξή τους. Σχήμα 3.

Σχήμα 1. Είδη βλαστών στη φυτική

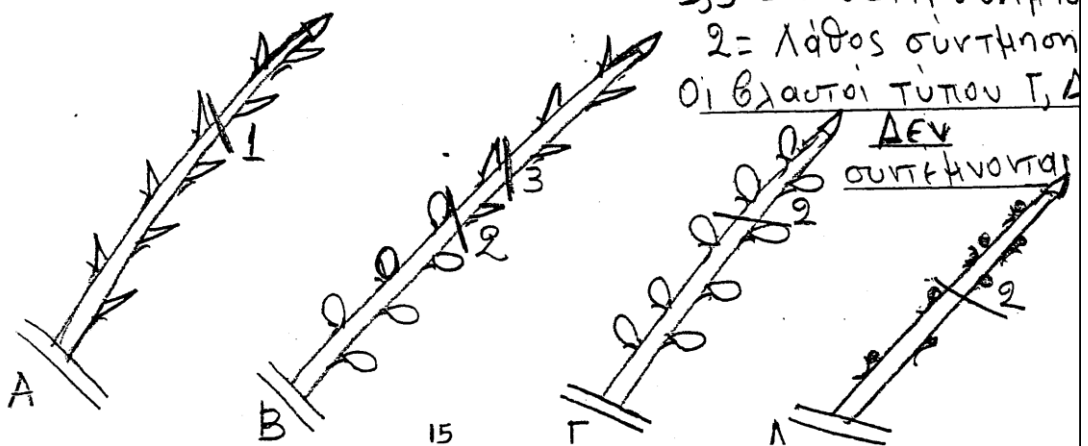


Σχήμα 2. Σύντηξη βλαστών

- 1 = Σωστή σύντηξη πλάγιου βλαστού
- 2 = Σωστή σύντηξη κατακόρυφου βλαστού
- 3 = Λάθος σύντηξη βλαστού
- 4 = Αφαίρεση βλαστού



Σχήμα 3. Μεταχείριση ετήσιων βλαστών



ΑΣΚΗΣΗ 3

ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΣΤΡΩΜΑΤΩΣΗ ΣΠΟΡΩΝ

Σκοποί: Γενικά η επεξεργασία των σπόρων πριν και κατά την σπορά. Ειδικότερα η εξοικείωση των φοιτητών α) με τη δομή των σπόρων και την έννοια του λήθαργου β) τη στρωμάτωση και άλλους τρόπους διακοπής του λήθαργου, γ) το φύτρωμα των σπόρων.

Σπόρος – Δομή σπόρου.

Ο εγγενής πολλαπλασιασμός χρησιμοποιεί σαν πολλαπλασιαστικό υλικό για την αναπαραγωγή των δένδρων το σπόρο. Ο σπόρος είναι προϊόν της γονιμοποίησης. Κατά τη γονιμοποίηση ένας σπερματικός πυρήνας (από τη γύρη) ενώνεται με το ωοκύτταρο (θηλυκός γαμέτης) και δίνει το ζυγωτό ή γονιμοποιημένο ωάριο ή έμβρυο, ενώ ένας άλλος σπερματικός πυρήνας ενώνεται με τους πολικούς πυρήνες και δίνει το ενδοσπέρμιο του σπόρου (Σχήμα 1).

Υπάρχουν όμως διαφοροποιήσεις στη δομή του σπόρου των οπωροφόρων δένδρων. Τα κυριότερα μέρη του σπόρου είναι: α) το έμβρυο, β) το ενδοσπέρμιο και γ) τα περιβλήματα.

Τα έμβρυα των περισσότερων οπωροφόρων δένδρων έχουν δύο κοτυληδόνες γι' αυτό λέγονται δικοτυλήδονα π.χ. όλα τα πυρηνόκαρπα, μηλοειδή κ.λ.π.. Μονοκοτυλήδονο δένδρο (έμβρυα με μία κοτυληδόνα) είναι για παράδειγμα ο φοίνικας. Υπάρχουν επίσης σπόροι με περισσότερα από ένα έμβρυο όπως για παράδειγμα πολλά είδη εσπεριδοειδών και λέγονται πολυεμβρυονικοί.

Επειδή ο σπόρος προέρχεται από την ένωση των δύο γαμετών (συμμετοχή δύο γενών) γι' αυτό ο πολλαπλασιασμός με σπόρους λέγεται εγγενής.

Πλεονεκτήματα εγγενούς πολλαπλασιασμού

- Η δυνατότητα δημιουργίας νέων ποικιλιών από τα πολλά και διαφορετικής γενετικής σύνθεσης σπορόφυτα και η διάδοσή τους.
- Η ποικιλομορφία των διαφόρων σποροφύτων εξασφαλίζει τη διαίωνιση των δένδρων σε περιπτώσεις προσβολών από ασθένειες (επιδημιών).

Μειονεκτήματα εγγενούς πολλαπλασιασμού

- Με το σπόρο δεν αναπαράγονται πιστά τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας.
- Η μεγάλη γενετική ποικιλομορφία των σποροφύτων δίνει δένδρα με ανομοιόμορφους χαρακτήρες και καρπούς (ανεπιθύμητους εμπορικά) και όχι ίδιους με το μητρικό δένδρο.
- Η είσοδος σε καρποφορία των σποροφύτων είναι σχετικά αργότερη από δενδρύλλια που προήλθαν από αγενείς τρόπους πολλαπλασιασμού.

Λήθαργος Σπόρου – Τρόποι ξεπεράσματος λήθαργου.

Οι σπόροι των περισσότερων οπωροφόρων δένδρων αδυνατούν να φυτρώσουν αμέσως μετά το σχηματισμό και την ωρίμανσή τους γιατί βρίσκονται σε κατάσταση λήθαργου.

Λήθαργος γενικά είναι η αναστολή της αύξησης σε οποιοδήποτε μέρος του φυτού ή το στάδιο διακοπής των συνήθων δραστηριοτήτων της ενεργούς ζωής (π.χ. αναπνοής αύξησης κ.ά.) που οφείλεται σε εσωτερικά ή/και εξωτερικά αίτια. Στους σπόρους ανάλογα με τα αίτια που προκαλούν τον λήθαργο διακρίνουμε τις παρακάτω είδη λήθαργου: **τον εξωτερικό και τον εσωτερικό.**

Ο εξωτερικός λήθαργος ανάλογα με την αιτία που τον προκαλεί διακρίνεται σε:

α) Λήθαργο περιβλημάτων. Οφείλεται στα σκληρά περιβλήματα ορισμένων σπόρων που παρεμποδίζουν την είσοδο του νερού και οξυγόνου στον σπόρο, εμποδίζοντας την ανάπτυξη του εμβρύου είτε γιατί είναι σκληρά είτε γιατί περιέχουν ουσίες που είναι παρεμποδιστές της βλάστησης (π.χ. σπόροι πυρηνοκάρπων, μηλοειδών, ελιάς) είτε ουσίες που αδιαβροχοποιούν τα περιβλήματα με αποτέλεσμα την αδυναμία απορρόφησης νερού.

β) Περιβαλλοντικό λήθαργο ή φυσικό λήθαργο. Οφείλεται σε αντίξοες συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, οξυγόνο και φως που μπορεί να εμποδίζουν το φύτρωμα του σπόρου).

Ο εσωτερικός λήθαργος ανάλογα με τα αίτια που τον προκαλούν διακρίνεται σε

α) Μορφολογικό λήθαργο ή λήθαργο ανανάπτυκτων εμβρύων. Οφείλεται στο ότι τα έμβρυα ορισμένων σπόρων στο στάδιο ωρίμανσης του καρπού δεν έχουν ολοκληρώσει την ανάπτυξή τους (π.χ. σπόροι Ακτινιδίου, Ευώνυμου).

β) Φυσιολογικό λήθαργο του εμβρύου που μπορεί να οφείλεται σε ορμονικά αίτια (πιθανώς σε παρεμποδιστές αύξησης και άλλες ορμόνες), διάφορες απαιτήσεις σε θερμοκρασία ή φως ή ακόμη σε άλλα μη γνωστά αίτια.

Διπλός λήθαργος. Είναι ο λήθαργος που εμφανίζουν σπόροι με σκληρά περιβλήματα και συγχρόνως έχουν και ληθαργούντα έμβρυα (π.χ. ελιά).

Ο εσωτερικός λήθαργος εμφανίζεται στα περισσότερα είδη των οπωροφόρων δένδρων και διακόπτεται συνήθως ύστερα από μια περίοδο υγρής ψύξης των σπόρων.

Στην περίπτωση του φυσιολογικού ληθάργου των εμβρύων, θα πρέπει εκτός των άλλων, να προηγηθεί η “μεθωρίμανση” για να βλαστήσει ο σπόρος.

Μεθωρίμανση. Είναι όλες οι βιοχημικές και φυσιολογικές μεταβολές του σπόρου εσωτερικά και μετά τη συγκομιδή των καρπών που τον καθιστούν ικανό για φύτρωμα.

Συνοπτικά **οι βιοχημικές μεταβολές** που λαμβάνουν χώρα για τη διακοπή του ληθάργου και το φύτρωμα των σπόρων είναι οι ακόλουθες. Ο σπόρος αρχικά βρίσκεται σε βιοχημική αδράνεια που συνδέεται και με την ξηρότητα αυτού. Η ενυδάτωση (επιτυγχάνεται και με τη στρωμάτωση των σπόρων)→επιφέρει δραστηριοποίηση αναπνευστικών και υδρολυτικών ενζύμων→υδρόλυση αμύλου→προϊόντα υδρόλυσης που είναι διάφορα σάκχαρα (γλυκόζη και άλλες εξόζες). Ταυτόχρονα η ενυδάτωση δραστηριοποιεί και τα ένζυμα πρωτεϊνικής σύνθεσης→σύνθεση RNA και DNA→σύνθεση πρωτεϊνών→ που τελικά οδηγεί στη βλάστηση του σπόρου. Η πρωτεϊνική σύνθεση, είναι απαραίτητη προϋπόθεση για το φύτρωμα των σπόρων, ρυθμίζεται μερικώς και από τη δράση των φυτικών ορμονών.

ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΟΥ ΛΗΘΑΡΓΟΥ

1. Για τους σπόρους που έχουν σκληρά περιβλήματα.

Σ' αυτούς τους σπόρους απαραίτητη προϋπόθεση για το ξεπέραςμα του λήθαργου είναι η διάνοιξη των περιβλημάτων που μπορεί να γίνει με διάφορα μέσα.

1.1 Μηχανική χάραξη. Αυτό μπορεί να γίνει με μηχανική τριβή των σπόρων μαζί με άμμο επάνω σε πέτρινη πλάκα (π.χ. σπόροι τσικουδιάς) ή με σπάσιμο των άκρων χωρίς όμως να προκαλέσουμε βλάβη στο έμβρυο (π.χ. ελιά).

1.2 Χημικά μέσα.

α) Εμβάπτιση των σπόρων σε διάλυμα πυκνού θειϊκού οξέος σε αναλογία, ένα μέρος σπόρων και δύο μέρη οξέος για λίγα λεπτά μέχρι 60'' και ακολουθεί καλό ξέπλυμα με καθαρό νερό (200g απαιτούνται για 1kg σπόρων).

β) Εμβάπτιση των σπόρων για 5-10 λεπτά σε διάλυμα καυστικού

νατρίου (1,0% β/0 για λίγες ώρες και ξέπλυμα με άφθονο νερό).

γ) Εμβάπτιση σε βραστό νερό (100°C) και αφήνουμε τους σπόρους μέχρι να κρυώσει το νερό (12 ώρες), ή εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας 35°C για 24 ώρες.

1.3 Στρωμάτωση σπόρων (περιγράφεται πιο κάτω)

2. Για τους σπόρους που εμφανίζουν διάφορες μορφές εσωτερικού ληθάργου εφαρμόζεται κύρια η μέθοδος της στρωμάτωσης.

Στρωμάτωση ή υγρή ψύξη είναι η υποβολή των σπόρων σε συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών (2-7°C) και επαρκούς υγρασίας για αρκετό χρονικό διάστημα με σκοπό τη διακοπή του ληθάργου τους.

Με την στρωμάτωση επιτυγχάνεται:

α) Ενυδάτωση και σπάσιμο των περιβλημάτων του σπόρου, διαβροχή και διόγκωση του σπόρου.

β) Φυσιολογική ωρίμανση ανανάπτυστων εμβρύων.

γ) Μείωση παρεμποδιστών (ABA) και αύξηση των αυξητικών ορμονών (γιββερελλίνες, κιτοκινίνες).

δ) Έναρξη βιοχημικών μεταβολών (περιγράφηκε πιο πάνω) που οδηγούν στο φύτρωμα των σπόρων.

Τρόποι Στρωμάτωσης

Ανάλογα με το μέγεθος του σπόρου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διαφόρους τρόπους .

α. **Απ'ευθείας στο έδαφος για μεγάλους σπόρους** (π.χ. καρύδια, αμύγδαλα). Διαλέγουμε μέρος με βορεινή έκθεση και στραγγερό έδαφος. Αφού γίνει η ειδική προετοιμασία του εδάφους οι σπόροι στρωματώνονται σε μίγμα άμμου- χώματος, ή απ' ευθείας σε αμμοπηλώδες χώμα. Το βάθος της στρωμάτωσης είναι 3πλάσιο μέχρι 4πλάσιο της μεγάλης διαμέτρου των σπόρων.

β. **Σε μεγάλα ξύλινα κιβώτια** για μεγάλους σπόρους (Σχήμα 2^α). Τα κιβώτια πρέπει να έχουν τρύπες στον πυθμένα για την στράγγιση του νερού ώστε να μη δημιουργηθούν συνθήκες ασφυξίας στους σπόρους. Τοποθετούμε διαδοχικά στρώματα από κεραμίδια (κομμάτια), χονδρής άμμου, λεπτής άμμου (ποταμίσιος) που είναι το κύριο υλικό στρωμάτωσης. Στη συνέχεια τοποθετούμε εναλλάξ στρώματα σπόρων και λεπτής άμμου. Αντί της λεπτής άμμου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μίγμα άμμου-χώματος- τύρφης σε αναλογία 1:1:1. Μετά τη στρωμάτωση ακολουθεί πότισμα και αργότερα επαναλαμβάνεται όταν χρειασθεί.

γ. **Σε πήλινα δοχεία** για μέτριου μεγέθους σπόρους όπως για παράδειγμα στα εσπεριδοειδή, μηλοειδή και τσικουδιά. Τα δοχεία πρέπει πάλι να έχουν οπές και στην περίπτωση αυτή οι σπόροι απλώς αναμιγνύονται με το μίγμα που αναφέραμε πιο πάνω ή με περλίτη (Σχήμα 2β)

δ. Σε μικρές **πλαστικές σακούλες** για πολύ μικρούς σπόρους όπως για παράδειγμα του ακτινιδίου. Στην περίπτωση αυτή ο σπόρος αναμιγνύεται με βερμικουλίτη και οι σακούλες τοποθετούνται στα κοινά ψυγεία.

Σχήμα 2α Στρωμάτωση σπόρων σε κιβώτια

2β Στρωμάτωση σε γλάστρες

Εποχή και διάρκεια στρωμάτωσης

Η συνήθης εποχή στρωμάτωσης για τα οπωροφόρα δένδρα είναι το φθινόπωρο εκτός των εσπεριδοειδών και της μουσμουλιάς, με σπόρους της τελευταίας συγκομιδής. Στα εσπεριδοειδή και τη μουσμουλιά οι σπόροι σπέρνονται

αμέσως μετά την έξοδο απ' τους καρπούς γιατί διαφορετικά θα χάσουν την βλαστικότητα τους.

Ενδεικτικά η διάρκεια στρωμάτωσης είναι:

α. Μηλοειδή: 30-45 ημέρες με εξαίρεση την (αγριαχλαδιά) γκορτσιά (λίγες μέρες).

β. Πυρηνόκαρπα: αμυγδαλιά, βερυκοκιά 20-30 ημέρες

ροδακινιά, δαμασκηλιά 40-120 ημέρες

γ. Ελιά: 4-6 μήνες

Ένδειξη συμπλήρωσης του χρόνου στρωμάτωσης αποτελεί η έναρξη βλάστησης των σπόρων (Σχήμα 3).

ΦΥΤΡΩΜΑ ΣΠΟΡΩΝ

Το φύτεμα του σπόρου είναι αποτέλεσμα της ενεργούς ανάπτυξης του εμβρύου και η έναρξη της γέννησης του σπορόφυτου. Σπορόφυτο δηλαδή είναι το φυτό που προέρχεται από τον σπόρο. Διακρίνουμε δύο είδη φυτρώματος σπόρου:

α. Υπέργεια. Σ' αυτό το είδος το υποκοτύλιο αναπτύσσεται πολύ και σπρώχνει τους κοτυληδόνες προς τα πάνω και εμφανίζονται έτσι πάνω απ' το έδαφος (σχήμα 3^α), π.χ. οι σπόροι της μηλιάς, της κερασιάς, της χαρουπιάς.

β. Υπόγεια. Σ' αυτό το είδος το υποκοτύλιο αναπτύσσεται λίγο και οι κοτυληδόνες μένουν μέσα στο έδαφος (σχήμα 3β), οι σπόροι της φουντουκιάς, της ροδακινιάς κ.α.

Σχήμα 3α Υπέργεια βλάστηση στο κεράσι

Σχήμα 3β Υπόγεια βλάστηση στο ροδάκινο

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΡΩΜΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ

1. Να έχουν συντηρηθεί καλά οι σπόροι, να είναι ζωτικοί και να έχουν καλή βλαστική ικανότητα.
2. Να έχουν ξεπεράσει το λήθαργο.
3. Να ευρεθούν σε ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασίας, υγρασίας, οξυγόνου και φωτός).
 - α. Θερμοκρασία. Ευνοϊκή θερμοκρασία κατά την στρωμάτωση είναι 2-7°C αλλά για την συνέχιση του φυτρώματος στο σπορείο πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 15°C (15-22 °C).
 - β. Νερό. Είναι απαραίτητο για την βλάστηση γιατί ευνοεί το σχηματισμό ενζυμικών συστημάτων και ενεργοποιεί τις βιοχημικές διεργασίες των κυττάρων για τη βλάστηση. Η υπερβολική όμως υγρασία μπορεί να προκαλέσει έλλειψη οξυγόνου και σαπίσματα των σπόρων.
 - γ. Οξυγόνο. Είναι απαραίτητο για την λειτουργία της αναπνοής των κυττάρων που είναι έντονη κατά το στάδιο του φυτρώματος.
 - δ. Φως. Οι περισσότεροι σπόροι φυτρώνουν στο σκοτάδι αλλά η ανάπτυξη του νεαρού σποροφύτου έχει ανάγκη φωτός για την φωτοσύνθεση και περαιτέρω ανάπτυξή του.

ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

Μετά το τέλος της στρωμάτωσης και την έναρξη του φυτρώματος, οι σπόροι μεταφέρονται και σπέρνονται στο σπορείο. Το σπορείο μπορεί να δημιουργηθεί στο

ύπαιθρο ή στο θερμοκήπιο. Πολλοί παραγωγοί χρησιμοποιούν για σπορείο ξύλινα κιβώτια ή σακούλες πλαστικές. Το σπορείο πρέπει να εγκατασταθεί σε υψήνεμο και προσήλιο μέρος. Το έδαφος πρέπει να είναι αμμοπηλώδες προς αμμώδες. Η προετοιμασία του σπορείου περιλαμβάνει:

α. Βαθύ όργωμα το φθινόπωρο που ακολουθείται από προσθήκη 3-4 τόνων κοπριά κατά στρέμμα και 100 κιλά μικτού λιπάσματος (11-15-15).

β. Ελαφρό όργωμα για ενσωμάτωση της κοπριάς και του λιπάσματος στο έδαφος την άνοιξη.

γ. Σβάρνισμα και χωρισμός σε βραγίες (σχήμα 4α) ή χάραξη γραμμών για τη σπορά των σπόρων επί των γραμμών (Σχήμα 4).

Η σπορά γίνεται συνήθως τέλος χειμώνα ή αρχές άνοιξης αλλά μπορεί να γίνει οποιαδήποτε εποχή (π.χ. εσπεριδοειδή).

Τα νεαρά σπορόφυτα δέχονται τις κατάλληλες φροντίδες όπως ποτίσματα, σκαλίσματα, καταπολέμηση ασθενειών, παραμένουν περίπου ένα χρόνο στο σπορείο οπότε μεταφυτεύονται στο φυτώριο.

ΦΥΤΩΡΙΟ

Η μεταφύτευση στο φυτώριο γίνεται από αρχές χειμώνα μέχρι αρχές άνοιξης. Στις περιοχές όπου υπάρχει κίνδυνος παγετών πρέπει να γίνεται αρχές άνοιξης. Η επιλογή και προετοιμασία του φυτωρίου είναι παρόμοια εκείνης του σπορείου. Μερικοί σπόροι μπορεί να σπαρθούν απ' ευθείας στο φυτώριο πριν ή μετά την στρωμάτωση (καρυδιάς, καστανιάς και ορισμένων πυρηνοκάρπων), υπάρχει όμως κίνδυνος απωλειών από ποντικούς και άλλα ζώα ή έντομα του εδάφους.

Τα νεαρά σπορόφυτα ή οι σπόροι φυτεύονται στο φυτώριο σε γραμμές (σχήμα 5). Η πυκνότητα φύτευσης εξαρτάται από το είδος, την ποικιλία και το χρόνο παραμονής στο φυτώριο. Το διάστημα μεταξύ των γραμμών ποικίλλει από 40-100 cm, ενώ μεταξύ των φυτών επί της γραμμής 25-30cm για τα φυλλοβόλα και 40-50cm για τα αειθαλή.

Τα σπορόφυτα παραμένουν στο φυτώριο από 1-3 χρόνια και δέχονται τις κατάλληλες περιποιήσεις όπως, πότισμα, λίπανση, καταπολέμηση ασθενειών και ζιζανίων κ.λ.π. Όταν αποκτήσουν πάχος κορμού τουλάχιστον ενός εκατοστού μπορούν να εμβολιασθούν με την κατάλληλη και επιθυμητή ποικιλία και στη συνέχεια να μεταφυτευθούν στην οριστική τους θέση στο δενδροκομείο. Αυτό όμως θα αποτελέσει αντικείμενο άλλων ασκήσεων.

Πρέπει να τονισθεί ότι οι σπόροι των οπωροφόρων δένδρων δεν αναπαράγουν πιστά τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας επειδή είναι ετεροζύγωτα και έτσι ο εγγενής πολλαπλασιασμός συμπληρώνεται πάντοτε με τον εμβολιασμό των σποροφύτων. Αυτό είναι και το μεγάλο μειονέκτημά του. Το σχήμα 6 δείχνει συνοπτικά τα διάφορα στάδια του εγγενούς πολλαπλασιασμού.

Άσκηση φοιτητών στη στρωμάτωση σπόρων

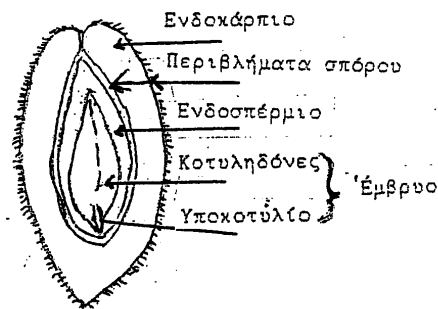
Απαιτούμενα υλικά

1. Γλάστρες πήλινες ή πλαστικές και ξύλινα κιβώτια.
2. Μίγμα ποταμίας άμμου, τύρφης, χώματος σε αναλογία 1:1:1 ή άμμος.
3. Περλίτης
4. Κεραμίδια και χονδρή άμμος (χαλίκι)
5. Αμύγδαλα ή καρύδια για στρωμάτωση στα κιβώτια
6. Φρούτα εσπεριδοειδών για εξαγωγή σπόρων ή σπόροι χαρουπιάς για στρωμάτωση στις γλάστρες.

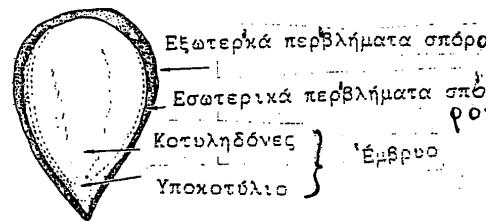
Να εκτελεσθούν:

1. Στρωμάτωση σπόρων αμυγδαλιάς ή βερικοκιάς όπως περιγράφηκε πιο πάνω.
 - α. Σε ένα κιβώτιο να στρωματωθούν σπόροι αφού προηγουμένα υποστούν μηχανικό σκαρίφημα (σπάσιμο στο ένα άκρο).
 - β. Σε ένα δεύτερο κιβώτιο να στρωματωθούν σπόροι χωρίς καμία προηγούμενη επέμβαση (μάρτυρας).
 2. Στρωμάτωση σπόρων εσπεριδοειδών ή χαρουπιάς σε γλάστρες με απλή ανάμιξη με περλίτη.
 - α. Σε μια γλάστρα να στρωματωθούν σπόροι αφού υποστούν πρώτα σκαρίφημα (τρίψιμο με άμμο σε πλάκα).
 - β. Σε μια δεύτερη γλάστρα να στρωματωθούν σπόροι χωρίς σκαρίφημα
- Ν' ακολουθήσει πότισμα στα κιβώτια και τις γλάστρες.

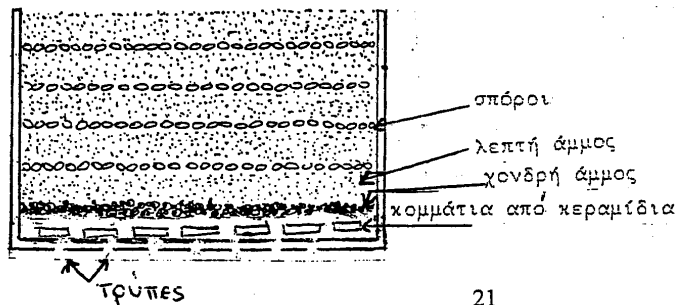
Σχήμα 1α Σπόρος ελιάς



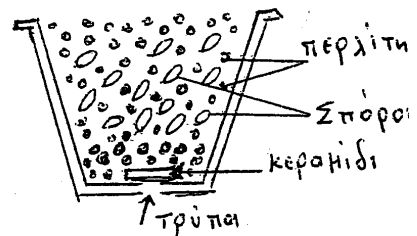
Σχήμα 1β Σπόρος Αχλαδιού



Σχήμα 2α Στρωμάτωση σπόρων σε κιβώτια

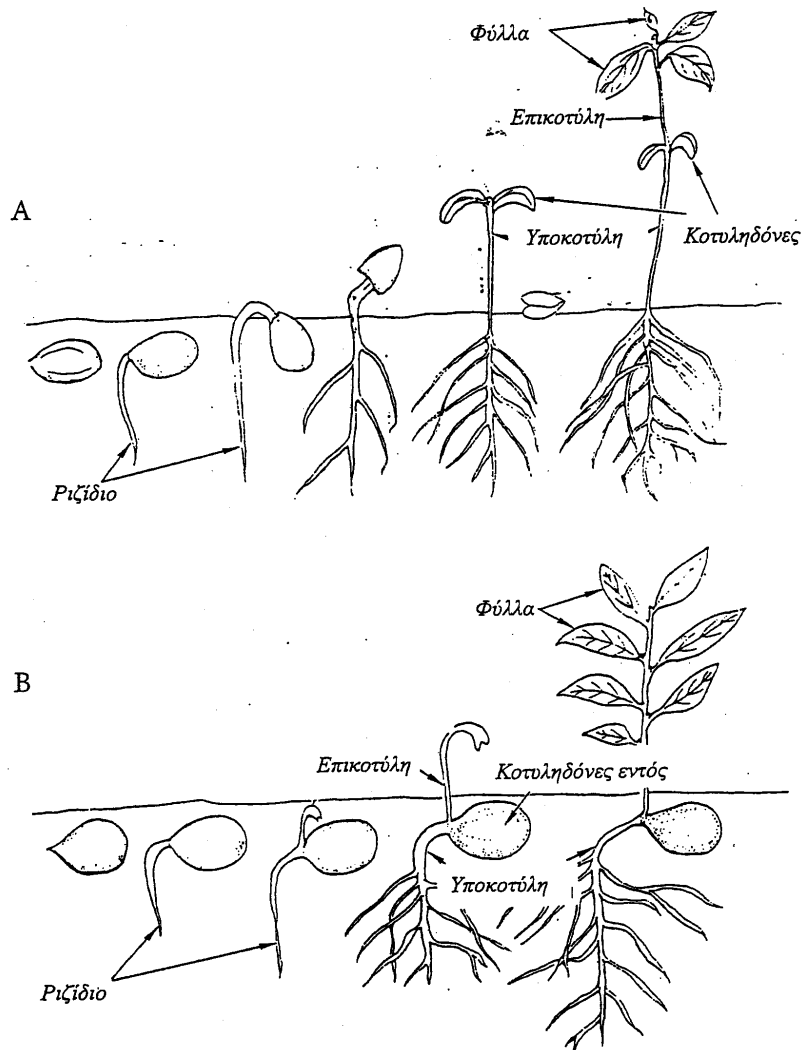


2β Στρωμάτωση σε γλάστρες

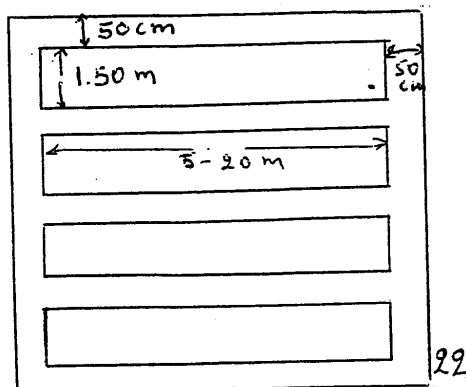


Σχήμα 3. Α. Επίγειο φύτευμα- οι κοτυληδόνες είναι επίγειες. Β. Υπόγειο φύτευμα- οι κοτυληδόνες παραμένουν κάτω από την επιφάνεια του εδάφους

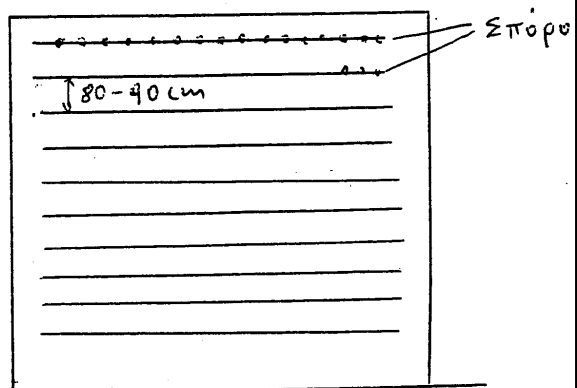
Πηγή: Βασιλακάκης, 2004



Σχήμα 4α Σπορείο σε βραγίες

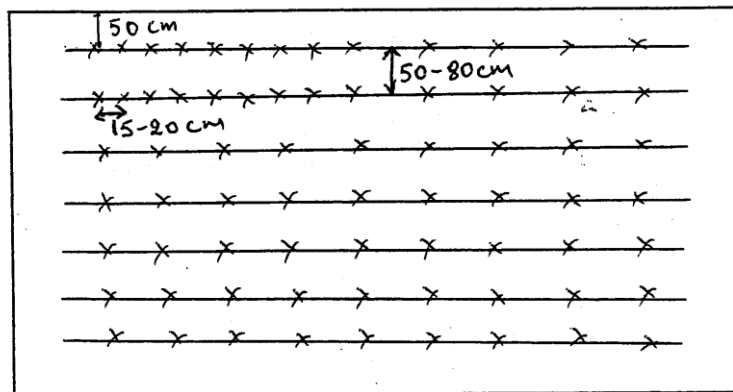


Σχήμα 4β Σπορείο σε γραμμές

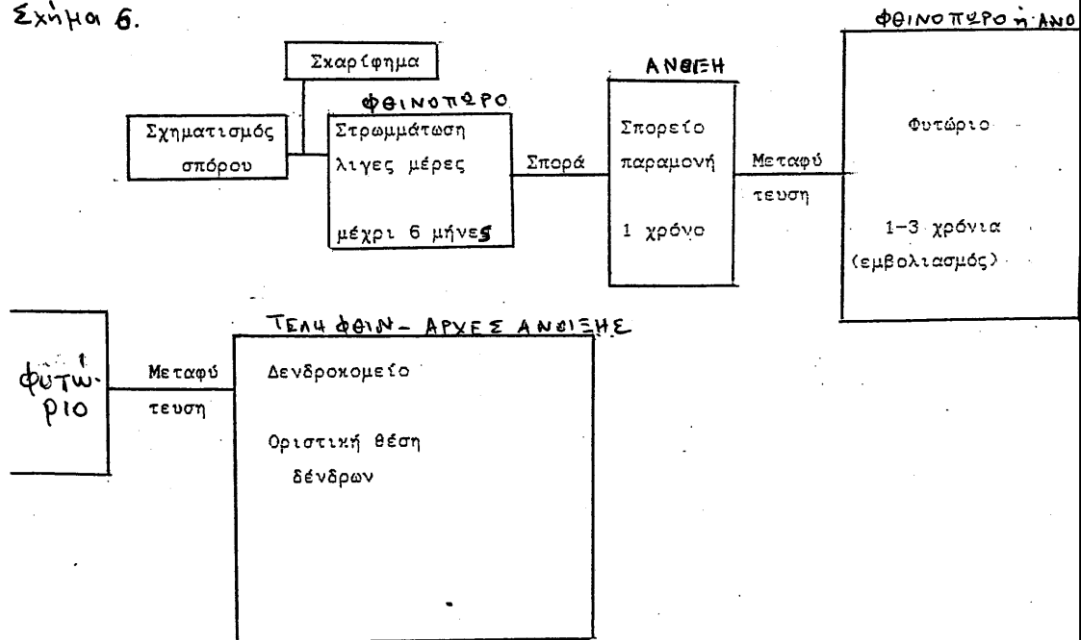


Σχήμα 5

ΦΥΤΩΡΙΟ ΣΕ ΓΡΑΜΜΕΣ



Σχήμα 6.



ΑΣΚΗΣΗ 4

ΦΥΤΕΥΣΗ ΟΠΩΡΩΝΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η φύτευση ενός οπωρώνα είναι μια πολυετής επένδυση. Για το λόγο αυτό οι παραγωγοί πρέπει να γνωρίζουν ότι απαιτεί υψηλό κόστος εγκατάστασης και ότι δεν είναι εύκολη η αντικατάστασή του.

Θα πρέπει να έχει διερευνηθεί η ύπαρξη αγοράς για τη διάθεση του προϊόντος πριν την εγκατάσταση του οπωρώνα. Επίσης, επειδή τα πρώτα χρόνια της εγκατάστασής του (4-8 χρόνια ανάλογα με το είδος του δένδρου) τα δένδρα δεν αποδίδουν ικανοποιητικά, οι παραγωγοί πρέπει να εξασφαλίζουν ένα εισόδημα από άλλες πηγές. Η εξασφάλιση ικανοποιητικού αριθμού εργατικών χεριών είναι επίσης απαραίτητη ειδικά για εποχές αιχμής της καλλιέργειας όπως η συλλογή των καρπών.

Λεπτομερής γνώση των κλιματικών συνθηκών της περιοχής είναι απαραίτητη για την αποφυγή εγκατάστασης οπωρώνα σε ακατάλληλες περιοχές, όπως για παράδειγμα εγκατάσταση εσπεριδοειδών σε παγόπληκτες περιοχές.

Οι εδαφικές συνθήκες (στράγγιση, υφή, γονιμότητα εδάφους, pH, κ.λ.π.) καθώς και η δυνατότητα άρδευσης ή μη του οπωρώνα πρέπει επίσης να διερευνώνται λεπτομερώς.

Τα παραπάνω σε συνδυασμό με τις ειδικές απαιτήσεις του είδους ή καλύτερα της ποικιλίας που πρόκειται να φυτευτεί αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για μια μελέτη εγκατάστασης οπωρώνα.

B. ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΟΠΩΡΩΝΑ

1. Καλλιεργητικό προηγούμενο

Έχει παρατηρηθεί ότι μια δενδροκαλλιέργεια γενικά προκαλεί μία εξάντληση στο έδαφος που ορισμένοι ονομάζουν “κόπωση εδάφους”. Τα αίτια που προκαλούν το φαινόμενο αυτό είναι:

- α) Τροφικά (εξάντληση θρεπτικών στοιχείων του εδάφους).
- β) Παθολογικά (Διάφορες ασθένειες όπως σηψηριζίες, νηματώδεις κ.ά.)
- γ) Έκκριση τοξινών απ’ το ριζικό σύστημα που δρουν ανασταλτικά στην ανάπτυξη των νέων δένδρων.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού εφαρμόζεται κανονικά **αγρανάπαυση** 2-4 χρόνια μετά την εκρίζωση της παλιάς φυτείας ή **καλλιέργειας με ετήσια φυτά (π.χ. ψυχανθή)**. Σε περίπτωση που δεν μπορεί να γίνει αυτό για οικονομικούς λόγους, τότε πρέπει να αποφεύγεται η φύτευση του ίδιου ή πολύ συγγενούς είδους δένδρων σε παλιό οπωρώνα. υπάρχουν όμως και εξαιρέσεις. Για παράδειγμα δεν συνιστάται να φυτευτεί ροδακινιά σε προηγούμενο οπωρώνα ροδακινιάς, κερασιάς, βερικοκιάς ή δαμασκηνιάς. Αντίθετα όμως η δαμασκηνιά ευδοκιμεί μετά από ροδακινιά, η μηλιά μετά από ροδακινιά. Άλλα μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού είναι:

- α) **Εκλογή κατάλληλου υποκειμένου** Για παράδειγμα επιλογή υποκειμένου ανθεκτικού στους νηματώδεις αν υπάρχει τέτοιο πρόβλημα.
- β) **Απολύμανση εδάφους** Γίνεται με χλωροπικρίνη, άλλα απολυμαντικά εδάφους, ή άλλους τρόπους όταν διαπιστωθούν παθολογικά προβλήματα.

γ) **Προσθήκη λιπασμάτων και οργανικής ουσίας** σε περίπτωση θρεπτικού προβλήματος

2. Εκλογή του κατάλληλου υποκειμένου

Θα πρέπει να επιλέγεται το πιο κατάλληλο υποκείμενο για τις συγκεκριμένες εδαφοκλιματικές συνθήκες αλλά και σε συνδυασμό με την επιθυμητή ποικιλία.

3. Εκλογή της ποικιλίας

Η ποικιλία πρέπει όχι μόνο να συνδυάζεται καλά με το υποκείμενο και να προσαρμόζεται στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, αλλά και να είναι καλής ποιότητας και κυρίως καλής εμπορικότητας. Λεπτομέρειες για τις ιδιότητες υποκειμένων και ποικιλιών δίνονται στα μαθήματα της Ειδικής Δενδροκομίας.

4. Πυκνότητα φύτευσης.

Η πυκνότητα φύτευσης καθορίζεται από πολλούς παράγοντες, όπως οι εδαφοκλιματικές συνθήκες, η ποικιλία, το υποκείμενο, το σχήμα των δένδρων, η εκμηχάνιση της καλλιέργειας κ. α.

Για παράδειγμα η ελιά φυτεύεται πυκνότερα (8X8 μ.) ή (8X10μ.) σε γονιμότερα εδάφη αλλά πολύ αραιότερα σε ξηρά – άγονα εδάφη (12 X 12μ.), για να έχει κάθε δένδρο μεγαλύτερο όγκο εδάφους απ' όπου θα αντλεί υγρασία και θρεπτικά στοιχεία και θ' αποφεύγεται έτσι ο ανταγωνισμός μεταξύ των δένδρων.

Γενικά οι αποστάσεις φύτευσης είναι 3-8 μ. μεταξύ των γραμμών και 2-7 μ. μεταξύ των δένδρων επί της γραμμής. Σπανιότερα οι αποστάσεις είναι μικρότερες όπως στα συστήματα πυκνής φύτευσης και του λειμώνιου συστήματος όπως περιγράφονται λεπτομερώς πιο κάτω. Τα συστήματα φύτευσης διακρίνονται:

α. Εκτατικό σύστημα π.χ. στις ελιές σε ξερικές περιοχές. Στο σύστημα αυτό φυτεύονται 8-15 δένδρα ανά στρέμμα και οι αποστάσεις φύτευσης είναι (8-12μ.) X (8-10μ). Οι πρώτοι αριθμοί αναφέρονται στις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και οι δεύτεροι σ' αυτές μεταξύ των δένδρων επί των γραμμών.

β. Ημικεκτατικό σύστημα. Είναι απ' τα κυριότερα και το πιο συνηθισμένο σύστημα στη δενδροκομία. Εφαρμόζεται στα περισσότερα οπωροφόρα δένδρα και συνδυάζεται με το κυπελλοειδές σχήμα των δένδρων. Σ' αυτό φυτεύονται 20-40 δένδρα ανά στρέμμα και οι αποστάσεις είναι (5-7) X (6-7) μ.

γ. Ημιεντατικό σύστημα. Σ' αυτό φυτεύονται 50-80 δένδρα ανά στρέμμα και οι αποστάσεις φύτευσης είναι (5-4) X (4-3)μ. Συνδυάζεται με διάφορα σχήματα δένδρων όπως η θαμνώδης άτρακτος, η βελτιωμένη άτρακτος, ο οπωροφόρος φράκτης και η παλμέττα. Το σύστημα αυτό φέρνει τα δένδρα νωρίτερα σε καρποφορία.

δ. Εντατικό σύστημα. Σ' αυτό φυτεύονται 100-200 δένδρα ανά στρέμμα. Για το σύστημα αυτό χρειάζεται να υπάρχουν μη ζωηρά (νάνα) υποκείμενα και συνδυάζεται με σχήματα οπωροφόρου φράκτη και υποστρωμένου κύπελλου.

ε. Σύστημα πυκνής φύτευσης. Σ' αυτό φυτεύονται 250-700 δένδρα ανά στρέμμα και συμβάλλει σε παραπέρα μείωση του χρόνου εισόδου σε καρποφορία των δένδρων δηλαδή στα 2-3 χρόνια από 5-6 χρόνια που ισχύει για τα άλλα συστήματα φύτευσης

στ. Λειμώνιο ή Λειβαδικό σύστημα ή σύστημα Hudson. Έχει εφαρμοστεί μέχρι τώρα στη μηλιά και περιλαμβάνει μέχρι 9.000 φυτά ανά στρέμμα, που στην περίπτωση αυτή τα φυτά είναι μονοστέλεχα με απλές πλάγιες διακλαδώσεις. Η εφαρμογή του σε άλλα οπωροφόρα δένδρα είναι πολύ δύσκολη αν όχι αδύνατη σήμερα, γιατί δεν υπάρχουν τα κατάλληλα υποκείμενα και ποικιλίες. Στην

περίπτωση των πυκνών συστημάτων γενικά (περιπτώσεις ε και στ) απαιτούνται ειδικά νάνα υποκείμενα που να μην έχουν μεγάλο ριζικό σύστημα (κύρια πλάγιο) που να προκαλεί ανταγωνισμό μεταξύ των δένδρων.

5. Οργάνωση εδάφους

Όταν έχουμε επικλινή εδάφη πριν την φύτευση προηγούνται έργα οργάνωσης του εδάφους όπως για παράδειγμα σε πρασιές ή “πεζούλια” απομάκρυνση τυχόν μεγάλων βράχων ή πετρών και ισοπέδωση του επιπέδου φύτευσης.

6. Προπαρασκευή εδάφους

Περιλαμβάνει: α) Τη βασική λίπανση με την οποία εμπλουτίζεται το έδαφος με οργανική ουσία ή απλά φωσφορικά και καλιούχα λιπάσματα. Μπορεί αντί των λιπασμάτων αυτών να χρησιμοποιηθεί κάποιο σύνθετο λίπασμα (π.χ. 11-15-15 N-P-K, σε ποσότητα 100-150 κιλά ανά στρέμμα). β) Υπερβαθεία άροση μέχρι και κάτω των 50-60 cm βάθος αν το έδαφος είναι κατάλληλο (απαλλαγμένο από μεγάλες πέτρες η σκληρό αδιαπέρατο στρώμα και γ) Απλή βαθεία άροση μέχρι 30 cm βάθος.

Γ. ΤΕΧΝΙΚΗ ΧΑΡΑΞΗΣ ΟΠΩΡΩΝΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

Πριν προβούμε στη χάραξη αποφασίζουμε για το τρόπο διάταξης των δένδρων στο δενδροκομείο. Οι τρόποι διάταξης των δένδρων μπορεί να είναι οι ακόλουθοι:

- **Κατά τετράγωνα** π.χ. 5 X 5 μ. ή 7 X 7 μ.
- **Κατά ορθογώνια** π.χ. 5 X 6μ. ή 6 X 7 μ. (απόσταση επί και μεταξύ των γραμμών)
- **Κατά ισόπλευρα τρίγωνα ή ρομβικό σύστημα** που παρέχει τη δυνατότητα πυκνότερης φύτευσης και τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές ισόπλευρων τριγώνων.
- **Κατά ισοϋψείς καμπύλες** Ο τρόπος αυτός εφαρμόζεται σε επικλινή εδάφη. Σχήμα 1.
- Σε αναβαθμίδες ή πεζούλες, όταν η κλίση του εδάφους είναι πολύ μεγάλη.

Για να υπολογισθεί ο αριθμός των δένδρων που θα φυτευτούν σε ένα στρέμμα (1000 m²) διαιρούμε τα 1000 m² με το εμβαδόν που προκύπτει από τη διάταξη φύτευσης των δένδρων.

Παράδειγμα Αν υποθέσουμε ότι η διάταξη είναι του ορθογωνίου με διαστάσεις 5x6=30 m² τότε ο απαιτούμενος αριθμός δένδρων ανά στρέμμα είναι 1000/30.

• Χάραξη δενδροκομείου σχήματος ορθογωνίου

1. **Χάραξη βασικής γραμμής.** Με τη βοήθεια νήματος και δύο πασσάλων χαράσσουμε την βασική γραμμή κατά μήκος της μεγαλύτερης διαμέτρου του κτήματος και σε απόσταση του μισού της απόστασης μεταξύ των γραμμών απ' την άκρη του κτήματος, στην περίπτωση που αυτό είναι ορθογωνίου σχήματος. Σε περίπτωση ακανόνιστου σχήματος μπορεί να χαραχθεί η βασική γραμμή σε μία διαγώνιο (τη μεγαλύτερη κατά προτίμηση του κτήματος). Σχήμα 2.

2. **Χάραξη καθέτων στα δύο άκρα της βασικής γραμμής**
Αυτό γίνεται με τη βοήθεια ορθογωνίου τριγώνου που μπορεί να κατασκευασθεί από τρεις πασσάλους και νήμα διαστάσεων 3,4 και 5 μέτρων το οποίο διαμορφώνει τις πλευρές ενός ορθογωνίου τριγώνου.
3. **Προσδιορισμός των θέσεων των δένδρων** επί της βασικής γραμμής και τοποθέτηση πασσάλων.
4. **Χάραξη καθέτων επί της βασικής γραμμής** με τη βοήθεια ενός παράλληλα μετακινούμενου ορθογωνίου τριγώνου από νήμα, όπως περιγράφηκε προηγούμενα.
5. **Προσδιορισμός θέσεων επί των καθέτων γραμμών** Με τη βοήθεια ενός παράλληλα μετακινούμενου νήματος καθέτου επί της βασικής γραμμής στην περίπτωση διάταξης κατά τετράγωνα ή ορθογώνια. Εναλλακτικά αυτό μπορεί να γίνει με τη βοήθεια μιας μετροταινίας και αφού έχουν χαραχθεί οι κάθετες γραμμές φύτευσης και έχουν επιλεγεί οι αποστάσεις μεταξύ των δένδρων Στην περίπτωση όμως της διάταξης κατά ισόπλευρα τρίγωνα οι θέσεις των δένδρων προσδιορίζονται με τη βοήθεια κινητού ισοπλεύρου τριγώνου.

Δ. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΡΙΖΩΣΗΣ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ ΣΤΟ ΦΥΤΩΡΙΟ

Στην περίπτωση που τα δενδρύλλια βρίσκονται στο φυτώριο και όχι σε πλαστικές σακούλες τότε πρέπει να ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία.

α) Στην περίπτωση **αιθαλών δένδρων** η εκρίζωση γίνεται με “μπάλα” χώματος διαστάσεων 30X30X30cm περίπου. Γίνεται πρώτα ελαφρό κλάδεμα του δενδρυλλίου, κάθετη σκαφή γύρω απ’ το δενδρύλλιο και τελικά αποκοπή της κεντρικής ρίζας του δενδρυλλίου. Σε περίπτωση μεταφοράς τους σε μακρινές αποστάσεις τα δενδρύλλια περιβάλλονται με “υγρή” λινάτσα και δένονται καλά για την προστασία της “μπάλας” χώματος και τυχόν ξήρανσή τους από υπερβολική διαπνοή. Με “μπάλα” χώματος γίνεται και η εκρίζωση δενδρυλλίων φιστικιάς και συκιάς..

β) Στην περίπτωση των **φυλλοβόλων δένδρων** εκτός της φιστικιάς, συκιάς τα δενδρύλλια ξεριζώνονται γυμνόριζα αλλά λαμβάνεται ιδιαίτερη προσοχή για το μη τραυματισμό των ριζών που πρέπει να διατηρούν ένα μήκος γύρω στα 30 cm. Στην περίπτωση που ορισμένες ρίζες έχουν τραυματισθεί λειαίνεται η τομή τους στις άκρες.

γ. Έλεγχος ποιότητας δενδρυλλίων. Τα δενδρύλλια για να είναι κατάλληλα για φύτευση θα πρέπει να είναι υγιή, ο φλοιός του κορμού να είναι λείος χωρίς πληγές, οι κλάδοι ζωνιοί, να υπάρχει καλή συγκόλληση του εμβολίου, να έχουν υγιές ριζικό σύστημα και κανονικό πάχος κορμού (διάμετρο περίπου 2-4 cm).

Ε. ΤΕΧΝΙΚΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Αφού έχει γίνει η χάραξη και η επισήμανση των θέσεων των δένδρων που πρόκειται να φυτευτούν στον αγρό ακολουθεί η φύτευση. Η διαδικασία που πρέπει ν’ ακολουθηθεί είναι η παρακάτω.

1. **Άνοιγμα του λάκκου.** Αυτό μπορεί να γίνει είτε μηχανικά είτε χειρονακτικά. Στην περίπτωση που γίνεται χειρονακτικά είναι αναγκαία η χρήση του **οδηγού φύτευσης**. Ο οδηγός φύτευσης είναι μια απλή σανίδα μήκους ενός (1) μέτρου περίπου με τρεις εγκοπές, δύο στα άκρα και μία στο κέντρο. Πριν την έναρξη ανοίγματος του λάκκου τοποθετείται ο οδηγός φύτευσης με την κεντρική εγκοπή γύρω από τον πάσσαλο της

θέσης του δένδρου και τοποθετούνται δύο άλλοι πάσσαλοι στα άκρα του οδηγού φύτευσης. Στη συνέχεια αφαιρείται ο πάσσαλος της θέσης του δένδρου και ο οδηγός φύτευσης και ανοίγεται ο λάκκος. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται κατά το άνοιγμα ώστε το επιφανειακό γόνιμο χώμα (1-10 εκατοστά βάθος) να τοποθετείται σε ξεχωριστό μέρος για να χρησιμοποιηθεί αργότερα (κατά τη φύτευση) κοντά στο ριζικό σύστημα του δένδρου.

Διαστάσεις του λάκκου. Οι διαστάσεις είναι περίπου 50-60 εκατοστά (κατά πλάτος μήκος και βάθος). Το βάθος πρέπει οπωσδήποτε να είναι αρκετά μεγαλύτερο από το βάθος που τοποθετείται το ριζικό σύστημα του δενδρυλλίου για να διευκολύνεται η διείσδυση των ριζών στο έδαφος

2. **Κλάδεμα του δενδρυλλίου.** Γίνεται αφαίρεση πλάγιων μικρών βλαστών και του κορυφαίου τμήματος σε ύψος ανάλογο του σημείου διασταύρωσης των βραχιόνων για το κυπελλοειδές σχήμα ή ανάλογο του επιδιωκόμενου σχήματος μόρφωσης του δένδρου. Επίσης γίνεται ελαφρό κλάδεμα και των ριζών ειδικά των μεγάλων σε μήκος και αυτών που είναι τραυματισμένες από την εκρίζωση στο φυτώριο.

3. **Τοποθέτηση του οδηγού φύτευσης** με τη χρήση των δύο πασσάλων στα άκρα του (Σχήμα 3)

4. **Τοποθέτηση του δενδρυλλίου** στο λάκκο με τον κορμό του να βρίσκεται στη τρίτη (μεσαία) εγκοπή του οδηγού φύτευσης έτσι ώστε να είναι στη κανονική θέση που αρχικά είχε επισημανθεί. Πριν τη τοποθέτηση του δενδρυλλίου στο λάκκο ρίχνεται επιφανειακό χώμα στον πυθμένα του και πιέζεται αρκετά. Αυτό συνεχίζεται μέχρι το βάθος όπου θα τοποθετηθεί το ριζικό σύστημα του δενδρυλλίου.

5. **Η φύτευση ολοκληρώνεται** με τη τοποθέτηση χώματος γύρω από το ριζικό σύστημα και αρκετή πίεση του χώματος για την καλή επαφή του με το ριζικό σύστημα. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται να διατηρείται το δενδρύλλιο σε όρθια (κατακόρυφη) θέση και το ριζικό του σύστημα να καλύπτεται **στο ίδιο ύψος που βρισκόταν και στο φυτώριο ή στη πλαστική σακούλα.**

6. **Υποστύλωση δενδρυλλίου.** Σε περίπτωση που έχουμε αδύνατα δενδρύλλια ή πνέουν δυνατοί άνεμοι στην περιοχή τότε είναι αναγκαία η υποστύλωση των δενδρυλλίων. Στην περίπτωση αυτή το ύψος του πασσάλου δεν πρέπει να υπερβαίνει το ύψος της διασταύρωσης του πρώτου βραχίονα για αποφυγή τραυματισμού των βραχιόνων. Είναι προτιμότερο να βρίσκεται και χαμηλότερα από τη διασταύρωση του πρώτου βραχίονα. Ο πάσσαλος πρέπει να εισχωρεί βαθιά στο έδαφος κάτω από αυτό που είχε σκαφτεί για τον λάκκο και σε απόσταση 8-10 cm μακριά του κορμού για την αποφυγή τραυματισμού του. Τέλος φυτεύεται προς την πλευρά του ισχυρού ανέμου της περιοχής καθώς και προς την πλευρά του κορμού που έγινε ο εμβολιασμός.

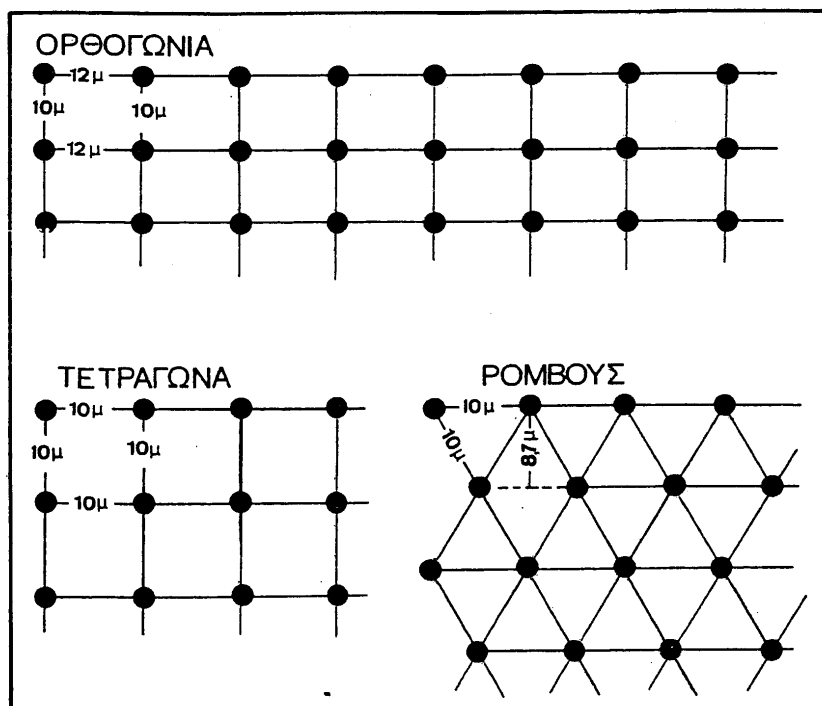
7. **Πότισμα δενδρυλλίων** Είναι απαραίτητο (εκτός αν το έδαφος είναι αρκετά υγρό) για την καλή επαφή των ριζών με το έδαφος αλλά και την τροφοδοσία του φυτού με νερό.

Εποχή φύτευσης. Γενικά η περίοδος λήθαργου των καρποφόρων δένδρων είναι η πιο κατάλληλη εποχή. Δηλαδή απ' τα τέλη Φθινοπώρου μέχρι το Μάρτιο. Η πιο κατάλληλη εποχή για μη παγετόπληκτες περιοχές είναι το Φθινόπωρο. Αντίθετα στις παγετόπληκτες περιοχές η φύτευση γίνεται ενωρίς την Άνοιξη αφού έχει περάσει ο κίνδυνος παγετών. Τα παραπάνω ισχύουν για όλα τα καρποφόρα δένδρα αλλά κύρια για τα φυλλοβόλα. Αντίθετα στα αειθαλή η εποχή φύτευσης μπορεί να επεκταθεί μέχρι και τον Απρίλιο ή νωρίτερα το Φθινόπωρο με

την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει υπερβολική ζέστη και ότι τα δενδρύλλια θα ποτίζονται συχνά μετά τη φύτευσή τους.

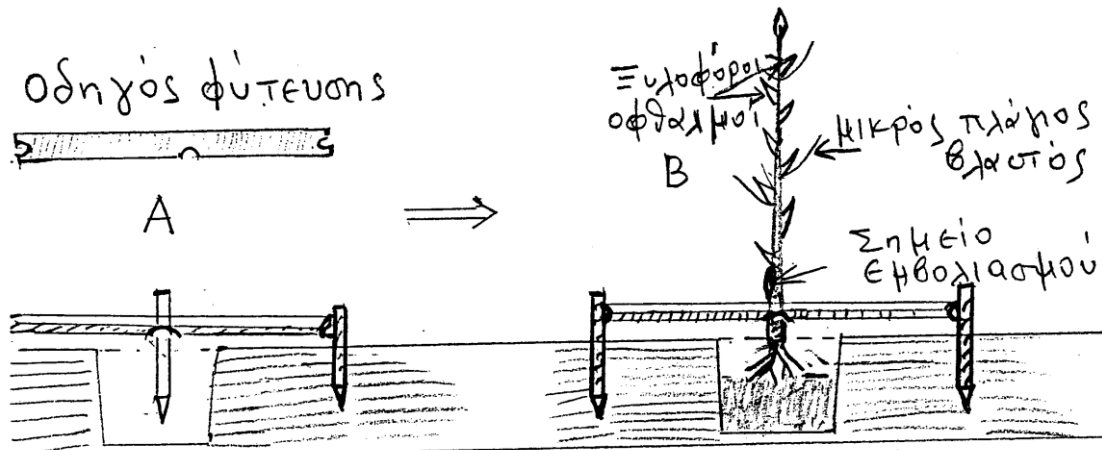
Τρόπος φύτευσης

Τα φυλλοβόλα δένδρα φυτεύονται **γυμνόριζα** (χωρίς μπάλα χώματος). Αντίθετα τα **αιθαλή** φυτεύονται με **μπάλα χώματος** που περικλείει το ριζικό τους σύστημα πριν από τη φύτευση. Ο λόγος είναι ότι τα αιθαλή έχουν τα φύλλα και κατά τη φύτευση έχουν άμεση ανάγκη τροφοδοσίας με νερό για τις λειτουργίες τους (διαπνοή, φωτοσύνθεση κ.ά.) αλλά και θρεπτικά συστατικά για τη προσαρμογή και εγκατάστασή τους στο νέο περιβάλλον. Διαφορετικά μπορούν να υποστούν σοκ από έλλειψη νερού και να ξεραθούν. Η φιστικιά και η συκιά είναι φυλλοβόλα δένδρα που όμως και αυτές πρέπει να φυτεύονται με μπάλα χώματος επειδή έχουν πασσαλώδες ριζικό σύστημα. Όταν τα φυλλοβόλα δένδρα έχουν αποκτήσει φύλλα (άνοιξη) και πρέπει να φυτευτούν τότε στη περίπτωση αυτή θα πρέπει να φυτευτούν και αυτά με μπάλα χώματος. Φύτευση πάντως των φυλλοβόλων δένδρων μετά την ανάπτυξη των φύλλων θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί η εγκατάσταση είναι πολύ πιο δύσκολη.



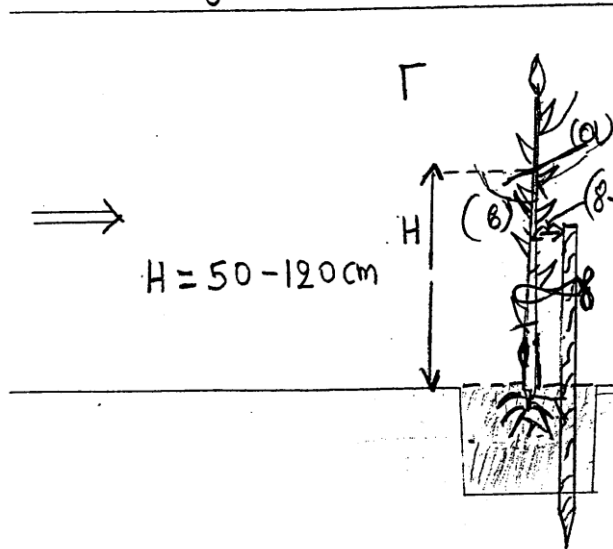
Σχήμα 1. Τρόποι διάταξης των δένδρων

Σχήμα 3. Φύτευση δενδρυλλίων



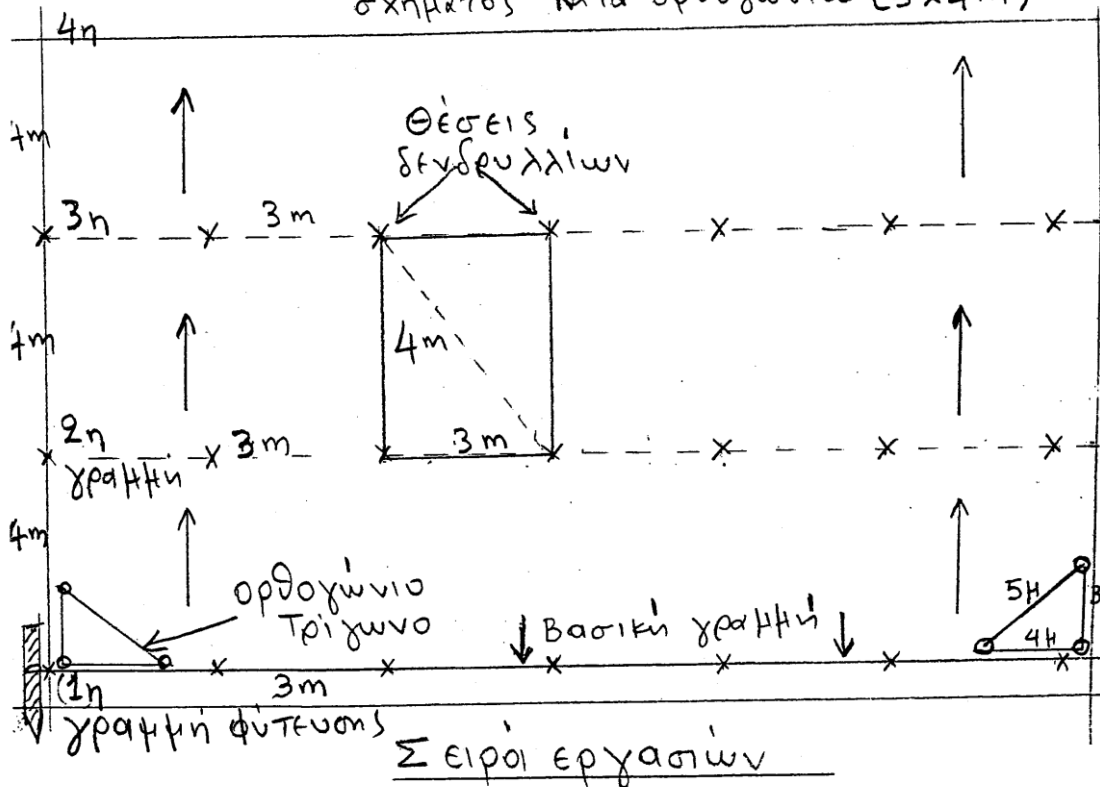
1. Τοποθέτηση οδηγού φύτευσης
2. Αφαίρεση κεντρικού πασσάλου και οδηγού φύτευσης
3. Άνοιγμα λάκκου

1. Αρκετή κάλυψη του λάκκου ή χώμα (κατά 1/2)
2. Τοποθέτηση πάλι του οδηγού φύτευσης
3. Τοποθέτηση δενδρυλλίου στο λάκκο



1. Αφαίρεση οδηγού φύτευσης
2. Προσθήκη χώματος και ελαφρά πίεση
3. Κόψιμο κεντρικού (α) βλαστού και αδύνατων πλάγιων (β)
4. Τοποθέτηση πασσάλου στήριξης - δέσιμο
5. Πότισμα

Σχήμα 2. Χάραξη δένδροκομείου ορθογωνίου
σχήματος κατά ορθογώνια (3x4m)



Σειρά εργασιών

1. Χάραξη βασικής γραμμής
2. Χάραξη ορθής γωνίας στα δύο άκρα
3. Ορισμός θέσης δένδρουλλίων στην 1η γραμμή φύτευσης.
4. Παράλληλος μετατόπιση της βασικής γραμμής
5. Ορισμός θέσης δένδρουλλίων στη 2η γραμμή φύτευσης κ.α.κ.

ΑΣΚΗΣΗ 5

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΤΩΝ ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

Το άνθος εξεταζόμενο από σκοπιάς φυτού (δένδρου) αποτελεί φυτοζωϊκό μέρος αυτού, από βοτανικής όμως σκοπιάς θεωρείται διαφοροποιημένος βλαστός τα μέρη του οποίου (τροποποιημένα φύλλα) περικλείουν τα όργανα του εγγενούς πολλαπλασιασμού.

A. Μέρη του άνθους

1. Σέπαλα: Είναι πράσινα φυλλάρια και μοιάζουν περισσότερο με φύλλα. Όλα μαζί συνιστούν τον κάλυκα που περιβάλλει και προστατεύει τα άλλα ανθικά μέρη ενώ συμβάλλουν και στη φωτοσύνθεση των ανθέων.
2. Πέταλα: Είναι τα πιο εμφανή και συνήθως έγχρωμα ανθικά μέρη λόγω των χρωστικών ουσιών που περιέχουν τα κύτταρά τους. Διατεταγμένα σε κύκλους αποτελούν τη στεφάνη. Στα εντομόφιλα είδη τα πέταλα χρησιμεύουν για να προσελκύσουν τα έντομα (μέλισσες) που είναι χρήσιμα στην επικονίαση.
3. Στήμονες: Παράγουν τη γύρη και συνιστούν το ανδρείο. Κάθε στήμονας αποτελείται από το νήμα στην κορυφή του οποίου φέρεται ο ανθήρας στον οποίο παράγεται η γύρη.
4. Ύπερος: Αποτελείται από τρία μέρη, από το διογκωμένο κάτω μέρος που λέγεται ωοθήκη, μέσα στην οποία σχηματίζονται τα σπέρματα, το στύλο και το στίγμα. (Εικόνα 1)

B. Τύποι ανθέων

1. Τέλεια ή ερμαφρόδιτα (Μόνοικα): Όταν τα άνθη διαθέτουν όλα τους τα ανθικά μέρη. Τέλεια άνθη φέρουν τα Μηλοειδή (μηλιά, αχλαδιά κυδωνιά κ.α.), τα πυρηνόκαρπα (αμυγδαλιά, βερικοκιά, δαμασκηλιά, κερασιά, ροδακινιά βυσσιλιά), τα εσπεριδοειδή, το αβοκάντο και η ελιά.
2. Ατελή άνθη: Όταν λείπει ένα ή περισσότερα ανθικά μέρη. Αν φέρουν μόνο στήμονες λέγονται αρσενικά, ενώ αν φέρουν μόνο ύπερο λέγονται θηλυκά.
3. Μόνοικα δίκλινα: Όταν τα αρσενικά και τα θηλυκά άνθη σχηματίζονται (βρίσκονται) στο ίδιο άτομο (δένδρο) αλλά σε διαφορετική θέση.
4. Δίοικα: Όταν τα αρσενικά και τα θηλυκά άνθη σχηματίζονται σε ξεχωριστά φυτικά άτομα (δένδρα). Δίοικα άνθη φέρουν η φιστικιά, το ακτινίδιο, η χαρουπιά, ο λωτός και η συκιά.

Γ. Διάκριση των ανθέων ανάλογα με τη θέση των ανθικών μερών

1. Υπόγυνα άνθη: Τα σέπαλα, πέταλα και στήμονες εκφύονται κάτω της ωοθήκης. (Ακρόδρυα – Εσπεριδοειδή)
2. Περίγυνα άνθη: Τα σέπαλα, πέταλα, στήμονες εκφύονται περί το επίπεδο εκφύσεως της ωοθήκης. (Πυρηνόκαρπα – Ελιά)
3. Επίγυνα άνθη: Τα σέπαλα, πέταλα, στήμονες εκφύονται άνω της ωοθήκης. (Μηλοειδή)

Δ. Στάδια ανθοφορίας των μηλοειδών

Οι μικτοί ανθοφόροι οφθαλμοί των μηλοειδών από το χρόνο διακοπής του ληθάργου τους ακολουθούν διάφορα στάδια εξέλιξης που περιγράφονται με τη σειρά εμφάνισής τους πιο κάτω.

1. Οφθαλμός σε λήθαργο

2. Διακοπή λήθαργου – φούσκωμα οφθαλμών
3. Πρώτο άνοιγμα οφθαλμού – εμφάνιση άκρης φύλλων “mouse ear” (1-2 φύλλα).
4. Πράσινη κορυφή “green cluster” φαίνονται καλά τα μικρά πράσινα φύλλα που περικλείουν τα κλειστά πράσινα άνθη.
5. Ρόδινη κορυφή “Pink bud” πρώτη εμφάνιση κόκκινων πετάλων.
6. Φούσκωμα των ανθέων (balloon stage) χωρίς ν’ ανοίξουν τα άνθη (λευκή κορυφή).
7. Πλήρης άνθηση “full bloom” άνοιγμα όλων των πετάλων.
8. Πτώση πετάλων – Καρπόδεση

Η σειρά των σταδίων μέχρι το σχηματισμό του καρπού είναι:
Επικονίαση - γονιμοποίηση - καρπόδεση - ανάπτυξη καρπού

Καρπόδεση Είναι η επιτυχής γονιμοποίηση και η έναρξη σχηματισμού του καρπού
Παρθενοκαρπία Είναι ο σχηματισμός καρπού χωρίς γονιμοποίηση.

Ειδικές κατηγορίες ανθέων

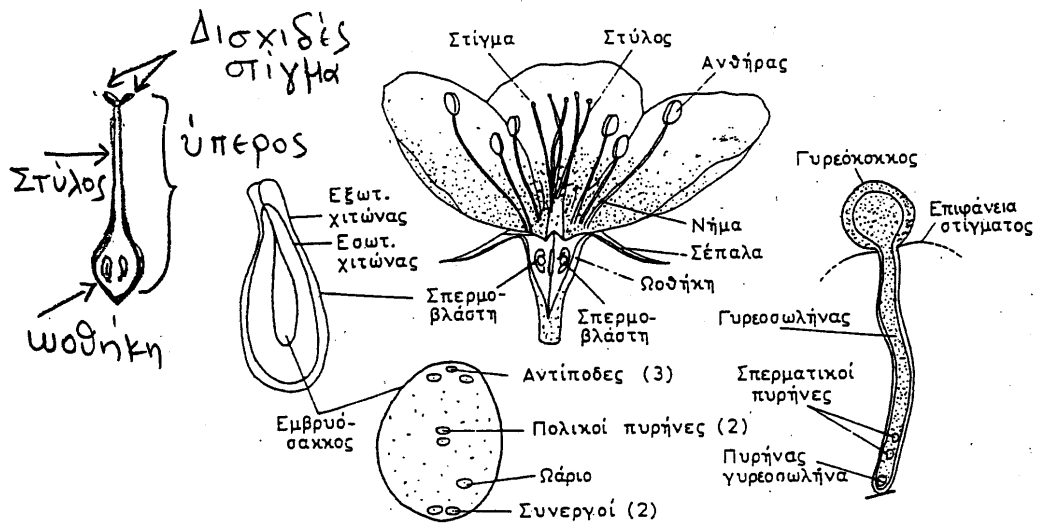
Όπως προαναφέρθηκε τα περισσότερα είδη καρποφόρων δένδρων έχουν τέλεια ή ερμαφρόδιτα άνθη και συνήθως βρίσκονται και στο ίδιο δένδρο (πυρηνόκαρπα, μηλοειδή, ελιά, εσπεριδοειδή κ. ά). Υπάρχουν όμως και ορισμένα είδη δένδρων που τα άνθη τους παρουσιάζουν ιδιομορφίες.

Άνθη καρυδιάς Τα άνθη της καρυδιάς είναι μόνοικα-δίκλινα και παρουσιάζουν τα παρακάτω ιδιαίτερα χαρακτηριστικά: Τα **αρσενικά άνθη** βρίσκονται πολλά μαζί σε ανθοταξίες που ονομάζονται **ιούλοι** και φέρονται στα πλάγια των βλαστών. Τα αρσενικά άνθη είναι πολύ μικρά σε μέγεθος, αποτελούνται από 2-5 σέπαλα, 6-30 στήμονες και είναι **απέταλα**. Τα **θηλυκά άνθη**, βρίσκονται στην κορυφή των βλαστών 1-4 μαζί σε βοτρύομορφη ταξιανθία και είναι υπόγυνα. Αποτελούνται από τον ύπερο, τέσσερα (4) σέπαλα, είναι απέταλα και περιβάλλονται από 3 μικρά **βράκτια φύλλα**. Η ωοθήκη είναι δίχωρη. Ο στύλος του υπέρου είναι κοντός και φέρει στην κορυφή χαρακτηριστικό **δίλοβο στίγμα**.

Άνθη φιστικιάς Όπως προαναφέρθηκε είναι **δίοικα**. Τα αρσενικά είναι πολύ μικρά και βρίσκονται σε ξεχωριστά από τα θηλυκά δένδρα, πολλά μαζί σε ταξιανθίες. Αποτελούνται από 3-5 στήμονες, ένα - δύο σέπαλα και περιβάλλονται από δύο βράκτια φύλλα. Τα θηλυκά που εξελίσσονται σε καρπούς είναι επίσης μικρά και βρίσκονται πολλά μαζί σε ταξιανθίες που είναι σύνθετοι βότρες. Κάθε άνθος αποτελείται από τον ύπερο που φέρει την ωοθήκη και **τρεις κοντούς στύλους**, 2 - 5 σέπαλα και περιβάλλεται από δύο βράκτια φύλλα.

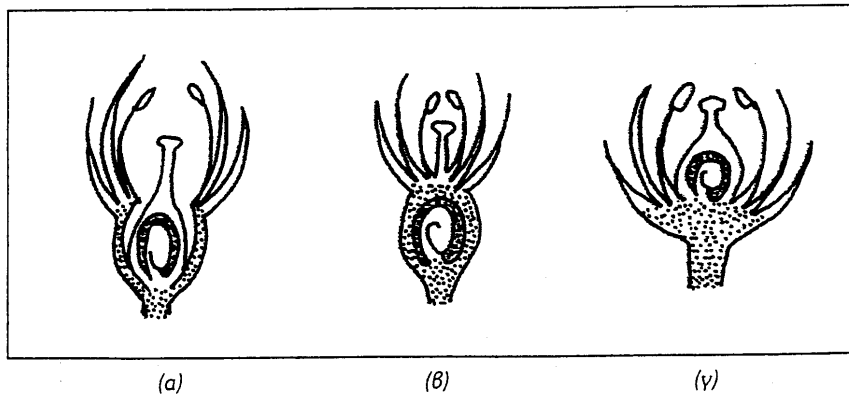
Τρόπος εργασίας για τους φοιτητές:

- (1) Εξετάστε τα άνθη των διαφόρων καρποφόρων δένδρων (που σας δίνονται) και προσδιορίστε τον ανθικό τύπο.
- (2) Να σχεδιαστεί από ένα άνθος κάθε καρποφόρου δένδρου σε κατά μήκος και εγκάρσια τομή.
- (3) Να προσδιοριστεί ο **τύπος της ταξιανθίας** κάθε καρποφόρου δένδρου και να αναγραφεί ο αριθμός των ανθέων που παράγει κάθε ανθοφόρος οφθαλμός.
- (4) Γράψτε για κάθε είδος καρποφόρου δένδρου το μέρος του άνθους απ’ όπου προέρχεται το φαγώσιμο μέρος.



Σχήμα 1. Μέρη του άνθους της μηλιάς (ερμαφρόδιτο άνθος)

Πηγή: Βασιλακάκης, 2004



Σχήμα 2. Τύποι ανθέων (α) περίγυνο (β) επίγυνο (γ) υπόγυνο

Πηγή: Πορτιένης (1997)

ΑΣΚΗΣΗ 6

ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΙ

Εισαγωγή

Ο εμβολιασμός είναι ένας τρόπος αγενούς πολλαπλασιασμού των οπωροφόρων δένδρων αλλά και των φυτών γενικότερα. Εμβολιασμός είναι η επαφή δύο ζωντανών φυτικών ιστών (φυτικών μερών) με τέτοιο τρόπο ώστε να ενωθούν ισχυρά και ν' αναπτυχθούν σε ένα φυτό.

Το ένα από τα συμβαλλόμενα μέρη λέγεται **εμβόλιο**, από αυτό σχηματίζεται συνήθως η κόμη του δένδρου και αποτελεί την ποικιλία που δίνει τους καρπούς. Το δεύτερο μέρος λέγεται **υποκείμενο** και αποτελεί το ριζικό σύστημα του δένδρου και μερικές φορές μέρος ή ολόκληρο τον κορμό του.

Σαν υποκείμενα χρησιμοποιούνται συνήθως **σπορόφυτα** (προέρχονται από το σπόρο) ή **κλωνικά** υποκείμενα που προέρχονται από πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα ή άλλους τρόπους αγενούς πολλαπλασιασμού) ή τέλος **μεγάλης ηλικίας δένδρα** (αλλαγή ποικιλίας ή εξημέρωση αυτοφυομένων άγριων δένδρων). Σαν εμβόλιο χρησιμοποιείται η επιθυμητή ποικιλία.

Σημασία των εμβολιασμών στη Δενδροκομία:

- Μεταδίδουν πιστά τα χαρακτηριστικά μιας ποικιλίας και συμβάλλουν έτσι στην διάδοση των ποικιλιών.
- Μπορεί να γίνει εύκολα και γρήγορα αλλαγή ποικιλίας όταν χρειάζεται.
- Στην εξημέρωση άγριων δένδρων.
- Στην αξιοποίηση των καλών ιδιοτήτων διαφόρων υποκειμένων.
- Στο σχηματισμό ειδικών μορφών δένδρων.
- Στην αποκατάσταση ζημιωθέντων δένδρων.
- Στην έρευνα για μελέτηιώσεων ή γρήγορης αξιολόγησης ποικιλιών.

Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία του εμβολιασμού.

Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν την συγκόλληση αρχικά και στη συνέχεια την ανάπτυξη του εμβολίου πάνω στο υποκείμενο. Οι παράγοντες μπορεί να ταξινομηθούν σε διάφορες κατηγορίες όπως:

1. Παράγοντες που αφορούν το φυτικό υλικό.
2. Περιβαλλοντικοί παράγοντες.
3. Τεχνικοί παράγοντες.
4. Εποχή εκτέλεσης.
5. Προσβολές από παράσιτα.

1. Στην πρώτη κατηγορία ανήκει το είδος του φυτικού ιστού, η βοτανική συγγένεια των δύο συμβαλλομένων μερών (υποκειμένου – εμβολίου), η ύπαρξη ενεργού καμβίου, η συμφωνία ή ασυμφωνία υποκειμένου – εμβολίου. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι η βοτανική συγγένεια και η συμφωνία ή μη του υποκειμένου με το εμβόλιο.

Για τη **βοτανική συγγένεια** γενικά ισχύει ότι όσο πιο στενή είναι αυτή (όσο πιο όμοια είναι η γενετική σύσταση των ιστών), τόσο πιθανότερη είναι η επιτυχία του εμβολιασμού. Για παράδειγμα, ο εμβολιασμός μεταξύ κλώνων της ίδιας ποικιλίας ή μεταξύ ποικιλιών του ίδιου είδους θεωρείται ασφαλής (σίγουρος) αν εξασφαλισθούν ευνοϊκοί οι υπόλοιποι παράγοντες. Όσο απομακρύνεται η συγγένεια οι πιθανότητες

επιτυχίας του εμβολιασμού μειώνονται. Έτσι εμβολιασμός μεταξύ ειδών του ίδιου γένους είναι πιθανός αλλά όχι σίγουρος. Π.χ. τα διάφορα είδη εσπεριδοειδών αλληλοεμβολιάζονται μεταξύ τους (γένος Citrus). Στο γένος Prunus τα είδη αμυγδαλιά και βερικοκιά εμβολιάζονται επιτυχώς πάνω σε ροδακινιά, αντίθετα η βερικοκιά και η αμυγδαλιά δεν αλληλοεμβολιάζονται επιτυχώς. Μεταξύ γενών της ίδιας οικογένειας η επιτυχία είναι περιορισμένη. Ένα επιτυχές παράδειγμα είναι ο εμβολιασμός αχλαδιάς (γένος Pyrus) πάνω σε υποκείμενο κυδωνιά (γένος Cydonia), αντίθετα όμως η κυδωνιά πάνω σε υποκείμενο αχλαδιά δεν είναι επιτυχής.

Τέλος η επιτυχία μεταξύ διαφορετικών οικογενειών θεωρείται αδύνατη στα οπωροφόρα δένδρα. Υπάρχουν εξαιρέσεις στα ποώδη ίσως φυτά.

Οι διαφορές μεταξύ των συγγενικών ποικιλιών ή ειδών στην επιτυχία του εμβολιασμού μερικώς ερμηνεύονται από τον παράγοντα **ασυμφωνία ή συμφωνία**. Η ικανότητα δύο διαφορετικών φυτών (ιστών) που εμβολιάζονται, να παράγουν μία επιτυχή ένωση που ν' αναπτυχθεί ικανοποιητικά σαν ένα σύνθετο φυτό καλείται συμφωνία. Το αντίθετο αυτού είναι ασυμφωνία. Τα συμπτώματα της ασυμφωνίας είναι πολλά και διαφορετικά όπως υπερπλασία εμβολίου ή υποκειμένου, άμεση ξήρανση εμβολίου κ.α. Η αποτυχία βέβαια των εμβολιασμών μπορεί εκτός της ασυμφωνίας να οφείλεται και σε άλλους φυσιολογικούς ή βιοχημικούς παράγοντες που δεν θα αναπτυχθούν στο σύγγραμμα αυτό αλλά σε ειδικά θέματα δενδροκομίας .

2. Από τους **περιβαλλοντικούς παράγοντες** οι πιο σημαντικοί είναι η θερμοκρασία, η υγρασία και το οξυγόνο. Ευνοϊκότερες θερμοκρασίες για τον σχηματισμό κάλλου και την ένωση εμβολίου – υποκειμένου θεωρούνται αυτές των 20-30° C και μπορεί να διαφέρει από είδος σε είδος. Η σχετική υγρασία πρέπει να είναι στο επίπεδο κορεσμού ενώ η παρουσία οξυγόνου είναι επίσης απαραίτητη για την επιτυχία του εμβολιασμού.

3. Οι τεχνικοί παράγοντες αφορούν τη δεξιοτεχνία του εμβολιαστή, τον τρόπο και τα μέσα που χρησιμοποιούνται, την καλή επιλογή εμβολίων – υποκειμένων κ.α. και θ' αναπτυχθούν ξεχωριστά στον κάθε τύπο εμβολιασμού.

Λόγω της μεγάλης σημασίας τους θ' αναπτυχθούν από την αρχή τα θέματα της επιλογής των εμβολίων και της εποχής των εμβολιασμών.

Επιλογή εμβολίων

Αρχικά για την εύρεση εμβολίων θα πρέπει να διατηρούνται μητρικές φυτείες (μη παραγωγικές) από τις διάφορες ποικιλίες για τη λήψη εμβολιοφόρων βλαστών (βλαστοί από τους οποίους λαμβάνονται τα εμβόλια). Τα εμβόλια πρέπει να προέρχονται από υγιείς και ώριμους βλαστούς αντιπροσωπευτικούς της ποικιλίας. Η κατάλληλη ηλικία των βλαστών είναι αυτή της τρέχουσας βλάστησης (μετά την ωρίμανση του βλαστού), ενός (1) έτους ή σπανιότερα μεγαλύτερης ηλικίας (αιθαλή, συκιά). Οι βλαστοί δεν πρέπει να είναι καρποφόροι ούτε λαίμαργοι. **Ξυλοφόροι βλαστοί μέτριας ζωηρότητας** είναι πιο κατάλληλοι. Τα καλύτερα εμβόλια παίρνονται από το 1/2 των βλαστών προς το κέντρο του αφού αποκοπεί το 1/4 αυτών από τη βάση και την κορυφή αντίστοιχα.

Αν είναι απαραίτητη η μεταφορά εμβολιοφόρων βλαστών τότε τοποθετούνται σε ψυκτικούς χώρους ή τυλίγονται σε βρεγμένα υλικά όπως βαμβάκι κ.α. αφού αφαιρεθούν τα φύλλα με κοπή τους από το μίσχο. Οι καλύτεροι οφθαλμοί για τα εμβόλια είναι οι ώριμοι ξυλοφόροι ληθαργούντες ή μη. Σπάνια χρησιμοποιούνται μικτοί οφθαλμοί.

Εποχή εμβολιασμών

Η εποχή εξαρτάται και από τον τύπο του εμβολιασμού και θ' αναπτυχθεί διεξοδικά για τον κάθε εμβολιασμό. Γενικά όμως μπορεί να ειπωθεί ότι εμβολιασμοί γίνονται όλες τις εποχές εκτός του χειμώνα λόγω κυρίως των ακατάλληλων καιρικών συνθηκών.

Την άνοιξη εκτελούνται συνήθως εγκεντρισμοί αλλά και ενοφθαλμισμοί. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεσή τους είναι η κοπή και η φύλαξη εμβολιοφόρων βλαστών σε χώρους με χαμηλή θερμοκρασία (π.χ. ψυγείο) για να μην εκπτυχθούν οι οφθαλμοί.

Το καλοκαίρι εκτελούνται κυρίως ενοφθαλμισμοί με την προϋπόθεση ότι υπάρχουν ώριμοι εμβολιοφόροι βλαστοί και ενεργό κάμβιο (ανασήκωμα του φλοιού) Τον Ιούνιο με βλαστάνονται την ίδια χρονιά οφθαλμό και Ιούλιο-Αύγουστο με ληθαργούντα ή μη οφθαλμό. Το φθινόπωρο εκτελούνται ενοφθαλμισμοί και σπανιότερα εγκεντρισμοί με εμβόλιο που οι οφθαλμοί βρίσκονται σε λήθαργο και άρα αν είναι επιτυχής η συγκόλληση, τότε το εμβόλιο αναπτύσσεται την επόμενη άνοιξη.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΩΝ

A. ΕΝΟΦΘΑΛΜΙΣΜΟΙ

B. ΕΓΚΕΝΤΡΙΣΜΟΙ

Ενοφθαλμισμός είναι το είδος του εμβολιασμού κατά τον οποίο σαν εμβόλιο χρησιμοποιείται ένας οφθαλμός με ένα μικρό τμήμα φλοιού και σπάνια με τμήμα φλοιού-ξύλου (ημιμαγιόρκιος). **Εγκεντρισμός** είναι το είδος του εμβολιασμού κατά τον οποίο χρησιμοποιείται σαν εμβόλιο ένα μικρό τμήμα βλαστού (4-10 cm συνήθως) που φέρει (1-3) ξυλοφόρους οφθαλμούς. Η σημαντική διαφορά ενοφθαλμισμού – εγκεντρισμού είναι το μέγεθος του εμβολίου. Υπάρχουν όμως διαφορές και στην προετοιμασία και χειρισμό του υποκειμένου που θ' αναπτυχθούν αργότερα.

Τρόποι ή τεχνικές ενοφθαλμισμών

Οι κυριότεροι τρόποι είναι:

- α. Ασπιδωτός με όρθιο 'Τ'
- β. Ασπιδωτός με ανεστραμμένο T
- γ. Πλακίτης
- δ. Ημιμαγιόρκιος (chip budding)

Τρόποι ή τεχνικές εγκεντρισμών

- α. Αγγλικός απλής τομής
- β. Αγγλικός διπλής τομής
- γ. Έφιππος
- δ. Σφηνωτός
- ε. Πλευρικός
- στ. Τύπου Venner
- ζ. Σχιστός
- η. Υπόφλοιος στεφανίτης

Από τους παραπάνω τρόπους εμβολιασμού αυτοί που κυριότερα εφαρμόζονται στα ο.δ. στη χώρα μας είναι όλοι οι ενοφθαλμισμοί (εκτός του Ημιμαγιόρκιου) και από τους εγκεντρισμούς ο Σχιστός και ο Υπόφλοιος Στεφανίτης.

Περιγραφή του Ασπιδωτού με όρθιο 'Τ'

Ο ενοφθαλμισμός αυτός, με εξαίρεση το χειμώνα, γίνεται σε όλες τις υπόλοιπες εποχές. Εφαρμόζεται στα περισσότερα ο.δ. με ελάχιστες εξαιρέσεις όπως αυτών που έχουν παχύ φλοιό ή εκκρίνουν παχύρρευστα υγρά μετά τη διενέργεια των τομών όπως η καρυδιά και η συκιά.

Βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή των εμβολιασμών αυτών είναι το κάμβιο στους ιστούς του υποκειμένου και του εμβολίου να είναι ενεργό ώστε να αποχωρίζεται εύκολα ο φλοιός από το ξύλο για να διευκολύνει τη τοποθέτηση και συγκόλληση του εμβολίου. Εξαιρέση εδώ αποτελεί ο ημιμαγιόρκιος που δεν απαιτεί τον αποχωρισμό φλοιού – ξύλου.

Την άνοιξη (Μάρτιο-Απρίλιο) ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, πρέπει να έχει ληφθεί μέριμνα για την κοπή και φύλαξη εμβολίων πριν την έκπτυξη των οφθαλμών.

Τον Ιούνιο ή (και τέλη Μαΐου) η εφαρμογή του ασπιδωτού μπορεί να δυσκολευτεί από την εύρεση ώριμων εμβολίων. Τον Ιούλιο – Αύγουστο η εύρεση ώριμων εμβολίων είναι ασφαλής και το εμβόλιο μπορεί ν' αναπτυχθεί την ίδια ή την επόμενη χρονιά. Αντίθετα το Σεπτέμβριο συνήθως το εμβόλιο φέρει ληθαργούντα οφθαλμό ο οποίος θα εκπτυχθεί την επομένη άνοιξη.

Η τεχνική εκτέλεσης του ενοφθαλμισμού αυτού περιλαμβάνει με τη σειρά τα παρακάτω στάδια.

1. Επιλογή και κοπή εμβολιοφόρων βλαστών και μεταφορά τους στο φυτώριο ή το δενδροκομείο όπως αναπτύχθηκε προηγούμενα.
2. Προετοιμασία υποκειμένου (περίπτωση νεαρού φυτού), σπορόφυτου ή κλωνικού υποκειμένου. Το νεαρό φυτό πρέπει να είναι αναπτυγμένο αρκετά (διάμετρος βλαστού >1cm).

α) Επιλέγεται το σημείο εμβολιασμού που είναι συνήθως 5-15cm απόσταση από το έδαφος και καθαρίζεται η περιοχή αυτή από πλάγιες βλαστήσεις, φύλλα ή αγκάθια. Προσοχή όμως να δίνεται ώστε να μην κοπεί η κορυφή του φυτού (υποκειμένου) για να διευκολύνει τη συγκόλληση με τη συνέχιση της κίνησης νερού και θρεπτικών στοιχείων κανονικά από τη ρίζα προς το υπέργειο τμήμα.

β) Διενεργείται μια τομή σε μορφή 'T' στο σημείο εμβολιασμού του υποκειμένου (επιλέγεται λεία επιφάνεια) χωρίς να σηκώσουμε το φλοιό. Η τομή να έχει περίπου 2cm x 3-5cm).

3. Προετοιμασία εμβολίου

Αρχικά κόβουμε το έλασμα των φύλλων από τον εμβολιοφόρο βλαστό. Προσοχή, το έλασμα κόβεται με το ψαλίδι ώστε ο μίσχος να μείνει πάνω στο βλαστό. Από τον εμβολιοφόρο βλαστό αφαιρούμε τμήμα φλοιού με ένα οφθαλμό των ίδιων περίπου διαστάσεων με την τομή στο υποκείμενο. Για την κοπή αυτή ξεκινούμε με μια κάθετη τομή στον εμβολιοφόρο βλαστό και περίπου 1cm πάνω από τον επιλεγμένο οφθαλμό. Στη συνέχεια ενεργούμε μια παράλληλη προς το βλαστό τομή από τη μια άκρη της 1^{ης} κάθετης και προχωρώντας προς τα κάτω συγκλίνουμε προς το κέντρο για τη δημιουργία του σχήματος της ασπίδας. Παρόμοια τομή εφαρμόζεται και από την άλλη άκρη μέχρι να συναντηθούν οι δύο παράλληλες τομές. Αν οι τομές είναι σωστές και ο φλοιός αποκολλάται εύκολα τότε με ελαφριά πίεση του χεριού αποκολλάται εύκολα η ασπίδα. Προσέχουμε ώστε ο οφθαλμός να είναι στο κέντρο της ασπίδας (να μην υπάρχει στη θέση του οφθαλμού δηλαδή τρύπα).

4) Τοποθέτηση εμβολίου

Αμέσως μετά την αποκόλληση του εμβολίου αναστηκάνουμε με το πίσω μέρος του εμβολιαστηρίου το φλοιό του υποκειμένου στο επάνω μέρος του T και εισάγουμε προσεκτικά την ασπίδα του εμβολίου. Αφού η ασπίδα εισχωρήσει στο T του υποκειμένου (μεταξύ φλοιού και ξύλου), χωρίς όμως να καλύπτεται ο οφθαλμός από το φλοιό του υποκειμένου, ακολουθεί το δέσιμο.

5) Δέσιμο Το δέσιμο γίνεται με «ράφια» ή άλλα υλικά (μεμβράνες) όχι όμως πλαστικά υλικά που δεν επιτρέπουν την είσοδο οξυγόνου. Το δέσιμο ξεκινά από πάνω προς τα κάτω και γίνεται σπειροειδώς. Προσοχή δίνεται να μην καλυφθεί ο μίσχος

και ο οφθαλμός του εμβολίου. Το δέσιμο να είναι αρκετά αλλά όχι πολύ σφιχτό (μέτρια σφιχτό).

Επιτυχία εμβολιασμού.

Η επιτυχία διαπιστώνεται σε διάστημα 2-3 εβδομάδων ως εξής: Ο μίσχος αποπίπτει και ο οφθαλμός με το φλοιό του εμβολίου παραμένουν στο φυσιολογικό τους χρώμα, τότε ο εμβολιασμός είναι επιτυχής. Αν ο μίσχος μαυρίσει ή συρρικνωθεί και παραμείνει πάνω στο εμβόλιο και ολόκληρο το εμβόλιο (οφθαλμός και φλοιός) χάσει το φυσιολογικό του χρώμα και μαραθεί αυτό αποτελεί ένδειξη αποτυχίας.

Αφαίρεση ράφιας – κοπή υποκειμένου.

Η αφαίρεση της ράφιας γίνεται όταν διαπιστωθεί η επιτυχία του εμβολιασμού.

Συνήθως αφαιρείται 2-3 εβδομάδες μετά την εκτέλεση του εμβολιασμού.

Η κοπή του υποκειμένου εξαρτάται από την εποχή εκτέλεσης του εμβολιασμού. Αν γίνει με ληθαργούντα οφθαλμό (Αύγουστο – Σεπτέμβριο) η κοπή γίνεται αρχές της επόμενης άνοιξης. Αν ο ενοφθαλμισμός εκτελεσθεί άνοιξη ή Ιούνιο τότε η κοπή μπορεί να γίνει μετά την έκπτυξη του εμβολίου και η τομή να καλυφθεί με κόλα εμβολιασμού. Μπορούμε να αφήσουμε μικρό τακούνι (τμήμα του υποκειμένου πάνω από το σημείο του εμβολιασμού) ώστε να δεθεί ο νεαρός εκπυσσόμενος βλαστός της ποικιλίας μας σε αυτό, προς αποφυγή αποκολλήσεως λόγω δυνατών ανέμων. Αργότερα το τακούνι αυτό αφαιρείται τελείως.

Σημείωση Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τη χάραξη των τομών ώστε να μην εισχωρεί βαθιά και πληγώνει το ξύλο, απλά να χαράσσεται μόνο ο φλοιός των βλαστών του εμβολίου και του υποκειμένου.

Περιγραφή του ασπιδωτού με ανεστραμμένο ‘Τ’

Η εποχή και οι προϋποθέσεις επιτυχίας του εμβολιασμού είναι παρόμοιες με αυτές που αναπτύχθηκαν για τον ασπιδωτό με όρθιο Τ. Τα οπωροφόρα δένδρα που προτιμάται το είδος αυτού του εμβολιασμού είναι η καστανιά, η συκιά και είδη με πρόβλημα εκροής χυμών. Μπορεί όμως να εφαρμοστεί και σε άλλα είδη ο.δ.

α. Προετοιμασία υποκειμένου. Ο καθαρισμός είναι ίδιος με τον προηγούμενο ενοφθαλμισμό αλλά η τομή γίνεται σε ανεστραμμένο Τ.

β. Προετοιμασία εμβολίου. Αφαιρούμε από τον εμβολιοφόρο βλαστό τμήμα φλοιού και ένα οφθαλμό υπό μορφή ασπίδας ξεκινώντας αντίστροφα την κάθετη τομή. Δηλαδή η κάθετη τομή στο βλαστό εφαρμόζεται 1cm περίπου κάτω από τον οφθαλμό και οι δύο παράλληλες τομές από το σημείο της κάθετης και προς το άκρο του εμβολιοφόρου βλαστού.

γ. Η αφαίρεση της ασπίδας και η τοποθέτηση στο υποκείμενο γίνεται γρήγορα. Για την τοποθέτηση η είσοδος της άκρης της ασπίδας και η κίνηση γίνεται από κάτω προς τα πάνω (αντίστροφα απ’ ότι στον προηγούμενο ενοφθαλμισμό).

δ. Το δέσιμο γίνεται και αυτό από κάτω προς τα πάνω.

Πλακίτης ενοφθαλμισμός

Ο ενοφθαλμισμός αυτός διαφέρει αρκετά από τους προηγούμενους στο σχήμα του εμβολίου αλλά και στην προετοιμασία του υποκειμένου. Η εποχή όμως εφαρμογής και οι προϋποθέσεις για την εφαρμογή του είναι παρόμοιες με αυτές του ασπιδωτού. Η κύρια εποχή εφαρμογής του είναι αυτή του Αυγούστου – Σεπτεμβρίου, χωρίς όμως ν’ αποκλείεται και η εφαρμογή του την άνοιξη. Επειδή η εκτέλεση του ενοφθαλμισμού αυτού είναι δυσκολότερη από αυτή του ασπιδωτού η χρήση του δεν είναι τόσο ευρεία στη δενδροκομική πράξη.

Εφαρμόζεται κύρια σε δένδρα με παχύ φλοιό όπως η καρδιά και η ελιά.

Η γενική αρχή του εμβολιασμού αυτού είναι ότι, ένα μέρος του φλοιού με ένα οφθαλμό ορθογωνίου σχήματος (εμβόλιο), αποσπάται από τον εμβολιοφόρο βλαστό και τοποθετείται σ' ένα ίσων διαστάσεων κομμάτι του υποκειμένου με ή χωρίς την απομάκρυνση αντίστοιχου φλοιού από το υποκείμενο.

Τεχνική εφαρμογής

α. Προετοιμασία υποκειμένου (περίπτωση νεαρού φυτού). Το νεαρό δενδρύλλιο καθαρίζεται όπως και στην περίπτωση του ασπιδωτού στο σημείο 5-15 cm απόσταση από το έδαφος. Χαράσσονται δύο κάθετες τομές στο βλαστό και στο επιλεγμένο σημείο για τον εμβολιασμό σε απόσταση 3-5 cm μεταξύ τους. Στη συνέχεια χαράσσονται άλλες δύο τομές στο φλοιό παράλληλες μεταξύ τους και στα άκρα των δύο κάθετων ώστε να σχηματισθεί ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Η απόσταση μεταξύ τους είναι 2-4 cm περίπου.

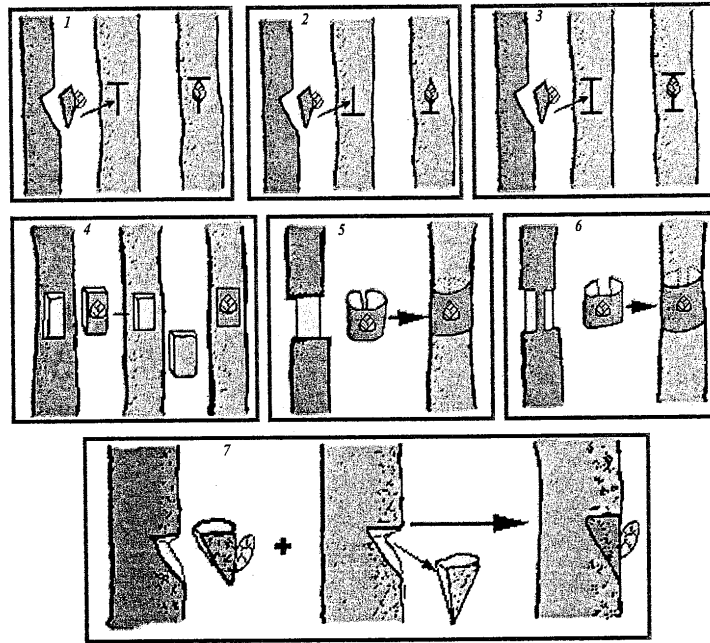
β. Προετοιμασία εμβολίου. Μετά την αφαίρεση των φύλλων του εμβολιοφόρου βλαστού χαράσσομε γύρω από ένα οφθαλμό δύο κάθετες και δύο παράλληλες γραμμές και στις ίδιες περίπου αποστάσεις μεταξύ τους όπως και στο υποκείμενο για να σχηματισθεί το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο ίδιων διαστάσεων. Η τήρηση σταθερών των διαστάσεων είναι απαραίτητη και διευκολύνεται με ειδικά εμβολιαστήρια με διπλή λεπίδα.

γ. Απόσπαση εμβολίου. Ανασηκώνουμε από τη μια κάθετη πλευρά το εμβόλιο και το αποκολλάμε από τον βλαστό.

δ. Τοποθέτηση εμβολίου στο υποκείμενο. Χωρίς καθυστέρηση ανασηκώνουμε από την μία κάθετη τομή το φλοιό του υποκειμένου και στη θέση του τοποθετούμε το αντίστοιχο του εμβολίου. Στη συνέχεια κόβουμε στην άλλη άκρη του ορθογωνίου το φλοιό του υποκειμένου, τον απομακρύνουμε και στη συνέχεια γίνεται το δέσιμο από πάνω προς τα κάτω.

Μία παραλλαγή του πλακίτη είναι να μην απομακρυνθεί ο φλοιός του αλλά να χαραχθεί μία κάθετος γραμμή στο κέντρο του και δύο παράλληλες στα άκρα της γραμμής αυτής και κάθετες σε αυτήν (σχηματίζοντας έτσι ένα I), στη συνέχεια ανασηκώνεται ο φλοιός δεξιά και αριστερά της γραμμής αυτής και εισάγεται το εμβόλιο παρόμοια με τον τρόπο που γίνεται στον ασπιδωτό ενοφθαλμισμό.

Σχήμα 1Α



Οι διάφοροι τύποι ενοφθαλμισμών.

1. Όρθιο T 2. Ανεστραμμένο T 3. Ενοφθαλμισμός με τομή I 4. Πλακίτης ενοφθαλμισμός (patch bud) 5. Δακτυλιοειδής ενοφθαλμισμός (ringbud) 6. Αλοειδής ενοφθαλμισμός (flute bud) 7. Ενοφθαλμισμός με κομμάτι φλοιού και ξύλου (chipbud).

Πηγή: Δημάση - Θερίου και Θερίου, 2006
ΓΕΝΙΚΗ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑ

ΑΣΚΗΣΗ 7. ΕΓΚΕΝΤΡΙΣΜΟΙ

A. Οι εγκεντρισμοί αποτελούν τη συνηθισμένη μέθοδο αλλαγής ποικιλίας στα καρποφόρα δένδρα.

Οι κυριότεροι λόγοι για την αλλαγή ποικιλίας είναι:

1. Η ανάπτυξη μιας ποικιλίας πιο αποδοτικής.
2. Η εισαγωγή επικονιαστών στον οπωρώνα.

Τα διάφορα είδη εγκεντρισμών, **εκτός από τον υπόφλοιο**, μπορούν να γίνουν πριν αρχίσει να «σηκώνει» (αποκολλάται) ο φλοιός. Τα κυριότερα είδη εγκεντρισμών είναι τα πιο κάτω:

- **Ο Αγγλικός** (Whip ή tongue) χρησιμοποιείται σε κλαδιά διαμέτρου 0.5 – 2cm. Μετά τον εμβολιασμό πρέπει να γίνει δέσιμο και επάλλειψη με κόλλα.
- **Ο Πλευρικός** (Side graft) χρησιμοποιείται σε κλαδιά διαμέτρου 2.5cm. Το υποκείμενο πιέζει και κρατάει το εμβόλιο στη θέση του, έτσι τις περισσότερες φορές δεν χρειάζεται δέσιμο. Το υποκείμενο κόβεται ακριβώς πάνω από την ένωση, μετά τον εμβολιασμό (με την προϋπόθεση να είναι επιτυχής). Χρησιμοποιείται στο Avocado.
- **Ο Σχιστός** γίνεται εύκολα και είναι η ευρύτερα διαδεδομένη μέθοδος εγκεντρισμού. Γίνεται συνήθως Ιανουάριο, Φεβρουάριο ή Μάρτιο, κυρίως πάνω σε κλαδιά διαμέτρου 5 – 10cm. Το υποκείμενο σχίζεται και μπορεί να εισάγουμε δύο εμβόλια. Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι λόγω του σχισίματος υπάρχει κίνδυνος **εισόδου παθογόνων μικροοργανισμών που προκαλούν σήψεις**. Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να μειωθεί με την κάλυψη των τομών με ειδικές κόλες εμβολιασμού που περιέχουν και μυκητοκτόνα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην **επαφή των καμβίων υποκειμένου – εμβολίου**.
- **Ο υπόφλοιος** είναι από τους χρησιμότερους και επιτυχεστέους εμβολιασμούς στα οπωροφόρα δένδρα. Μπορεί να γίνει τόσο σε είδη με χονδρό φλοιό (π.χ. Καρυδιά, Πεκάν), όσο και σε είδη με λεπτό φλοιό (π.χ. Μηλοειδή).

Στη Χώρα μας για τον εμβολιασμό των καρποφόρων δένδρων χρησιμοποιούνται κύρια δύο είδη εγκεντρισμών, ο Σχιστός και ο Υπόφλοιος. Για το λόγο αυτό περιγράφονται λεπτομερώς πιο κάτω.

Κοπή και συντήρηση εμβολιοφόρων βλαστών

1. Οι εμβολιοφόροι βλαστοί πρέπει να προέρχονται από υγιή και ζωνρά δένδρα της επιθυμητής ποικιλίας.
2. Πρέπει να είναι ώριμοι βλαστοί της τρέχουσας βλάστησης ή από ξύλο ηλικίας 1-2 χρόνων.
3. Το επάκριο ανώριμο τμήμα απορρίπτεται ως και τμήμα του βάσεως του εμβολιοφόρου βλαστού (οφθαλμοί μη καλοσηματισμένοι). Κατά τη συλλογή των εμβολιοφόρων βλαστών απομακρύνονται αμέσως τα φύλλα, αλλά αφήνουμε μικρό τμήμα του μίσχου του φύλλου.
4. Οι εμβολιοφόροι βλαστοί πρέπει να φέρουν αρκετούς ξυλοφόρους οφθαλμούς.
5. Για **προσωρινή συντήρηση** οι εμβολιοφόροι βλαστοί τυλίγονται με κάποιο βρεγμένο υλικό και τοποθετούνται σε σακούλες πολυαιθυλενίου των οποίων τα άκρα δένονται καλά και συντηρούνται σε δροσερό και σκιερό μέρος μέχρι το χρόνο της χρήσης τους. Αν όμως πρόκειται να διατηρηθούν μερικές ημέρες ή και

περισσότερο πρέπει να συντηρούνται στο ψυγείο στους 2- 5°C καλά συσκευασμένοι.

A. Σχιστός εμβολιασμός

Εποχή εκτέλεσης Εφαρμόζεται κύρια το Μάρτιο αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και το χειμώνα (Ιανουάριο, Φεβρουάριο). Δεν είναι απαραίτητο να ‘σηκώνει’ ο φλοιός αλλά πρέπει τα εμβόλια να κόβονται πριν οι οφθαλμοί ‘φουσκώσουν’ (που σημαίνει έχει ενεργοποιηθεί το κάμβιο και μπορεί να βλαστήσουν) και φυλάσσονται στο ψυγείο μέχρι την εποχή χρήση τους.

Προετοιμασία υποκειμένου

1. Τα φύλλα, αγκάθια και οι πλάγιες βλαστήσεις του υποκειμένου απομακρύνονται και καθαρίζεται καλά το σημείο στο οποίο θα γίνει η επέμβαση.
2. Αρχικά διενεργούμε στο υποκείμενο μια κάθετη τομή βάθους 5 – 10cm και προσέχουμε να μην τραυματιστεί καθόλου ο φλοιός. Για τον σκοπό αυτό διενεργούνται δύο τομές, η πρώτη από κάτω προς τα πάνω και σε βάθος 1/3 της διαμέτρου του κλαδιού και η δεύτερη από πάνω προς τα κάτω μέχρι να συναντήσει την πρώτη. Η τομή γίνεται με τον σχίστη και την βοήθεια σφυριού αν χρειαστεί (Εικόνα 1). Αν το υποκείμενο κοπεί με πριόνι επιβάλλεται η λείανση της τομής με ένα εμβολιαστήρι.
3. Στη περίπτωση νέων δενδρυλλίων (φυτώρια) η τομή γίνεται σε ύψος 10-20 cm από το έδαφος. Σε περίπτωση αλλαγής ποικιλιών σε μεγάλης ηλικίας δένδρα η τομή γίνεται σε βραχίονες και σε απόσταση 30 - 40 cm από τη διασταύρωση με το κεντρικό κορμό.
4. Το αιχμηρό μέρος του σχίστη χρησιμοποιείται για να διανοίξουμε την τομή και να τοποθετήσουμε το εμβόλιο (Σχήμα 1).

Προετοιμασία εμβολίου

1. Κρατώντας προσεκτικά τον εμβολιοφόρο βλαστό και ξεκινώντας λίγα χιλιοστά κάτω από ένα οφθαλμό διενεργούμε με το μπουλιαστήρι μία τομή παράλληλα προς το βλαστό και μήκους 3-4 cm. Η τομή πρέπει να είναι λεία και αιχμηρή προς τα κάτω.
2. Στη συνέχεια διενεργούμε μια δεύτερη τομή από την αντίθετη πλευρά της πρώτης ώστε να σχηματισθεί μία σφήνα.
3. Το εμβόλιο κόβεται δύο κόμβους πιο πάνω από την έναρξη της σφήνας ώστε να έχει συνολικό μήκος 7- 10 cm και να φέρει 2 – 4 οφθαλμούς.

Τοποθέτηση του εμβολίου και δέσιμο

1. Το εμβόλιο εισάγεται γρήγορα αλλά προσεκτικά από τη μια πλευρά της σχισμής του υποκειμένου με τη βοήθεια του σχίστη (Εικόνα 1).
2. Το σημείο ενώσεως δένεται με κάποιο προσδετικό υλικό (π.χ. ράφια) και όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες της τομής καλύπτονται προσεκτικά με κόλλα εμβολιασμού.
3. Μερικές φορές τα εμβόλια καλύπτονται με κάποιο μέσο για να προστατευθούν από ενδεχόμενη ξήρανση κατά την περίοδο επούλωσης. Συνήθως χρησιμοποιείται υγρή άμμος ή περλίτης, αλλά το επάκριο τμήμα του εμβολίου πρέπει να προεξέχει.

Κατά την διενέργεια του εμβολιασμού για να αποφύγουμε το στέγνωμα, κρατάμε τα εμβόλια υγρά και σε σκιά. Ο εμβολιασμός προτείνεται να γίνεται σε ημέρες **δροσερές, συννεφιασμένες και χωρίς αέρα.**

Φροντίδες μετά τον εμβολιασμό

1. Απαραίτητη είναι η χρήση κόλλας στα σημεία ένωσης εμβολίου – υποκειμένου, αμέσως μετά τον εμβολιασμό και ανανέωση της εάν χρειαστεί. Συχνά παρουσιάζονται σπασίματα στην επιφάνεια της κόλλας, που αφήνουν εκτεθειμένα στον ήλιο και στον αέρα το εμβόλιο και το υποκείμενο. Για το λόγο αυτό πρέπει να χρησιμοποιείται μεγάλη ποσότητα κρύας κόλλας εμβολιασμού. Εάν βρέξει πριν στεγνώσει η κόλλα πρέπει να επαναλάβουμε την επάλειψη. Για να αποφύγουμε τα εγκαύματα από τον ήλιο, συνιστάται να βάφουμε τον κορμό του δένδρου με λευκή μπογιά ή ασβέστη μετά τον εμβολιασμό.

2. Οι λαίμαργοι πρέπει περιοδικά να αφαιρούνται γύρω από τα εμβολιασμένα μέρη, για να μην εμποδίζουν την βλάστηση των εμβολίων. Μερικές φορές κρατάμε λίγους λαίμαργους για να προφυλάξουμε από τα εγκαύματα του ηλίου και να παράγουν υδατάνθρακες μέχρι να αναπτυχθεί νέα βλάστηση.

B. Υπόφλοιος ή Υπόφλοιος Στεφανίτης

Ο Υπόφλοιος εφαρμόζεται όπως και ο Σχιστός σε περιπτώσεις αλλαγής ποικιλιών αλλά και σε φυτώρια. Στην περίπτωση του Υπόφλοιου το ξύλο δε σχίζεται όπως στον Σχιστό και έτσι μειώνεται ο κίνδυνος μόλυνσεων από την είσοδο μικροοργανισμών. Το κυριότερο μειονέκτημα του είναι ότι μπορεί να γίνει μόνο όταν ο «σηκώνει» ο φλοιός, δηλαδή λίγο πριν ή κατά την έναρξη της βλάστησης την άνοιξη (Μάρτιος, Απρίλιος). Κατά συνέπεια τα εμβόλια θα πρέπει να έχουν μαζευτεί νωρίτερα, όταν είναι ακόμη σε λήθαργο και να φυλαχθούν σε ψυγείο στους 2 – 5 °C, με αρκετή υγρασία, μέχρι να γίνει ο εμβολιασμός. Υπάρχουν 3 παραλλαγές του τύπου αυτού. Η πείρα έχει δείξει ότι στις περισσότερες περιπτώσεις ο υπόφλοιος έχει μεγαλύτερη επιτυχία στην καρυδιά απ' ότι οι άλλοι τύποι εγκεντρισμού. Το εμβόλιο έχει φυλαχθεί στο ψυγείο.

Προετοιμασία υποκειμένου

1. Αρχικά το υποκείμενο προετοιμάζεται κατάλληλα όπως στο σχιστό εμβολιασμό. Στη συνέχεια διενεργείται η οριζόντια τομή (καρατόμηση) με τον ίδιο τρόπο όπως περιγράφεται πιο πάνω για τον Σχιστό (Σχήμα 2.)
2. Στη συνέχεια διενεργείται μια αβαθής τομή κάθετα στο φλοιό μήκους 5 – 10 cm.

Προετοιμασία εμβολίου

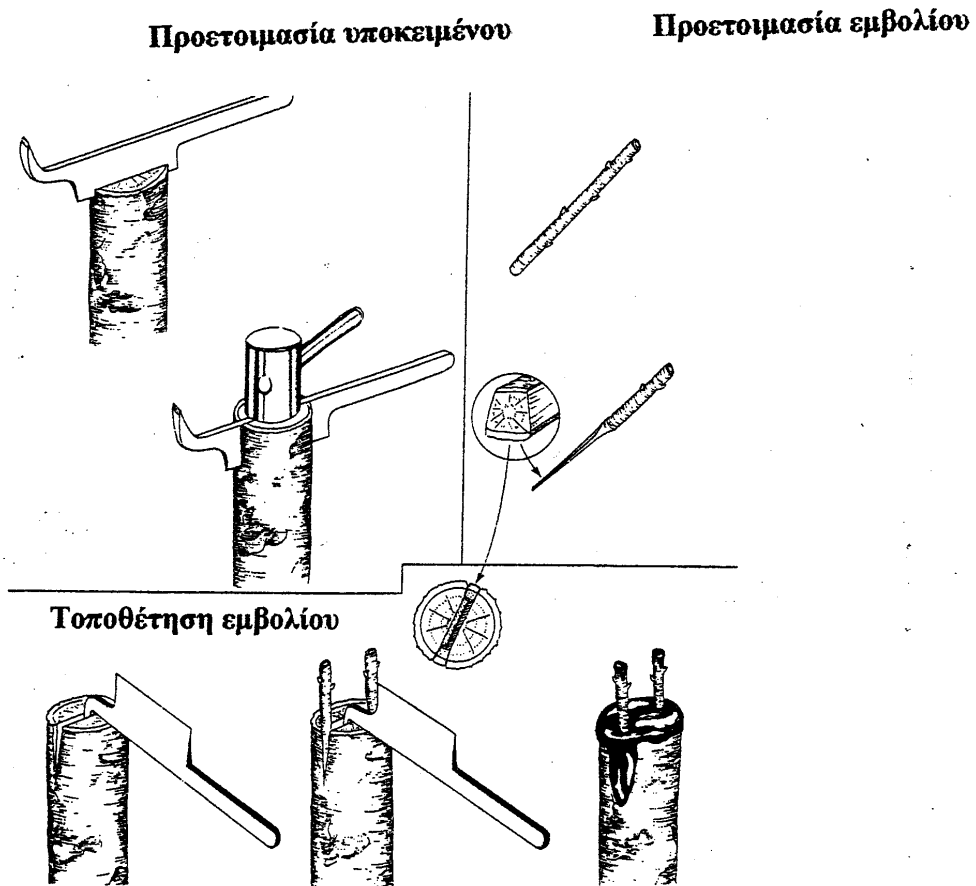
1. Για τη λήψη εμβολίου εφαρμόζεται πλάγια και μονόπλευρη τομή που ξεκινά λίγο κάτω από ένα οφθαλμό του εμβολιοφόρου βλαστού ώστε να σχηματιστεί μονόπλευρη σφήνα (Σχήμα 2).
2. Στη συνέχεια το εμβόλιο κόβεται σε δύο κόμβους πιο πάνω από τη πρώτη τομή (η πάνω τομή δεν είναι οριζόντια αλλά με κλίση).
3. Κάθε εμβόλιο είναι μήκους 5 – 10cm, δέχεται τομή στη βάση μήκους ίσου με εκείνου της κάθετης τομής του υποκειμένου ή λίγο μικρότερη.

Τοποθέτηση του εμβολίου και δέσιμο

1. Τα εμβόλια τοποθετούνται με προσοχή για να καταστεί δυνατή η συνένωση των καμβίων.
2. Τα εμβόλια στο σημείο της ενώσεως δένονται προσεκτικά με ράφια ή άλλο υλικό και οι εκτιθέμενες επιφάνειες της τομής καλύπτονται με κόλλα εμβολιασμού.
3. Στη περίπτωση αλλαγής ποικιλιών με βλαστούς διαμέτρου 10- 20cm, τοποθετούνται πάνω από ένα εμβόλια (Σχήμα 2).
4. Οι φροντίδες μετά τον εμβολιασμό είναι παρόμοιες με αυτές του Σχιστού.

Σχήμα 1B

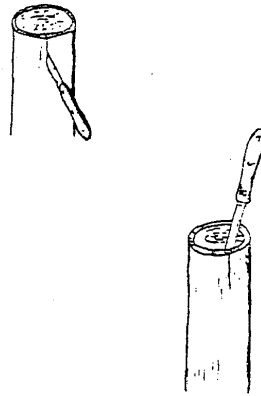
ΤΥΠΟΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ ΣΧΙΣΤΟΣ (ΕΓΚΕΝΤΡΙΣΜΟΣ)



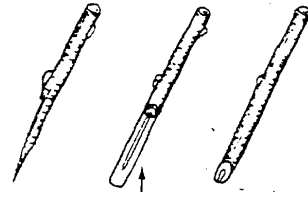
Σχήμα 2.

ΤΥΠΟΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ ΥΠΟΦΛΟΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΙΤΗΣ (ΕΓΚΕΝΤΡΙΣΜΟΣ)

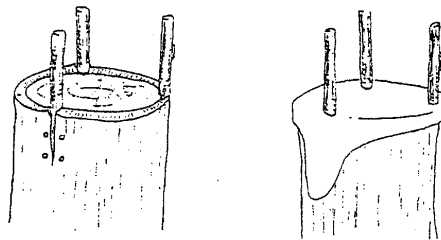
Προετοιμασία υποκειμένου



Προετοιμασία εμβολίου



Τοποθέτηση εμβολίου



ΑΣΚΗΣΗ 8

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΚΑΙ ΘΑΜΝΩΝ ΜΕ ΦΥΛΛΟΦΟΡΑ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

Εισαγωγή: Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα είναι ένας τρόπος αγενούς πολλαπλασιασμού. Ο αγενής πολλαπλασιασμός έχει πολλά πλεονεκτήματα έναντι του εγγενούς πολλαπλασιασμού. Τα κυριότερα από αυτά είναι: Η διατήρηση και διάδοση κλώνων και ποικιλιών, η παραγωγή φυτών με ίδιο γενετικό υλικό με αυτό των μητρικών και η ομοιομορφία τόσο των δένδρων όσο και των παραγόμενων καρπών, ο πολλαπλασιασμός φυτών που συνήθως δεν παράγουν σπόρους (μπανάνα, ποικιλίες συκιάς και πορτοκαλιάς, σταφυλιών κ.α.), η αποφυγή μακράς περιόδου νεανικότητας και η δυνατότητα συνδυασμών διαφορετικών κλώνων.

Μόσχευμα είναι ένα βλαστικό όργανο ή φυτικός ιστός (βλαστός, φύλλο, οφθαλμός ρίζα) του οποίου τα κύτταρα περιέχουν τις αναγκαίες γενετικές πληροφορίες για την αναπαραγωγή ολόκληρου του φυτού που αντιπροσωπεύει. Παράδειγμα: Ένα μόσχευμα από τμήμα βλαστού αναπαράγει ρίζες και το υπόλοιπο μέρος της κόμης του δένδρου. Τεμάχιο ρίζας αναπαράγει βλαστούς και το υπόλοιπο μέρος του δένδρου.

Είδη μοσχευμάτων

Ανάλογα με το τμήμα του φυτού που χρησιμοποιείται σαν αρχικό πολλαπλασιαστικό υλικό τα μοσχεύματα διακρίνονται σε:

1. Μοσχεύματα βλαστών
2. » ριζών
3. » φύλλων
4. » φύλλου-οφθαλμού

Στον πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα μπορεί να ενταχθεί και ο μικροπολλαπλασιασμός που χρησιμοποιεί σαν υλικό οποιοδήποτε φυτικό τμήμα (κύτταρο, ιστό ή όργανο) το οποίο έχει τη δυνατότητα να αναπαραγάγει το φυτικό είδος υπό *in vitro* συνθήκες.

Ο κυριότερος τρόπος πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα μέχρι σήμερα όμως των ο.δ. είναι αυτός των μοσχευμάτων βλαστού. Τελευταία διαδίδεται και ο μικροπολλαπλασιασμός.

Γενικά υπάρχουν δύο κατηγορίες μοσχευμάτων βλαστού:

1. Τα φυλλοφόρα μοσχεύματα και
2. Τα άφυλλα ή ξυλοποιημένα

Τα φυλλοφόρα φέρουν φύλλα και συνήθως οι βλαστοί που παίρνονται είναι τρέχουσας βλάστησης ή ηλικίας ενός έτους. Αντίθετα τα άφυλλα που συνήθως παίρνονται (για τα φυλλοβόλα δένδρα) την εποχή του λήθαργου είναι ηλικίας ενός έτους ή σπανιότερα δύο ετών (συκιά). Στα αειθαλή όμως δένδρα για λήψη άφυλλων μοσχευμάτων χρησιμοποιούνται και βλαστοί ηλικίας μεγαλύτερης των δύο ετών.

Η επιτυχία του πολλαπλασιασμού των ο.δ. με μοσχεύματα βλαστού εξαρτάται από την ικανότητα των βλαστών να δώσουν αρχικά ρίζες. Ανάλογα με την ευκολία σχηματισμού ριζών τα διάφορα είδη δένδρων, ή φυτών γενικότερα, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες.

α. Στα εύκολα ριζοβολούντα όταν οι ιστοί των βλαστών περιέχουν όλες τις απαραίτητες ουσίες (αυξίνες, ένζυμα, συνεργηστικοί παράγοντες).για ριζοβολία και

πιθανόν έχουν προσχηματισμένες εμβρυακές ρίζες (ριζικές καταβολές) στους βλαστούς.

β. Στα μέσης δυσκολίας ριζοβολούνται μοσχεύματα που οι ιστοί τους περιέχουν τους απαραίτητους συνεργιστικούς παράγοντες (co-factors) αλλά η αυξίνη είναι σε χαμηλό επίπεδο. Στη περίπτωση αυτή η προσθήκη αυξίνης αυξάνει την ικανότητα για ριζοβολία.

γ. Στα δύσκολα ή αδύνατο να ριζοβολήσουν μοσχεύματα στα οποία λόγω έλλειψης ενός ή περισσότερων co-factors δεν είναι δυνατή η ανάπτυξη ριζών ακόμη και παρουσία αυξινών.

Βασική προϋπόθεση όπως αναφέρθηκε για την επιτυχία του τρόπου πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα βλαστών είναι ο σχηματισμός και η ανάπτυξη ριζών από το μόσχευμα. Ο σχηματισμός ριζών στα ο.δ. και τα ξυλώδη φυτά γενικότερα ξεκινά μεταξύ φλοιού και καμβίου του βλαστού.

Για τον σχηματισμό των πρώτων ριζικών καταβολών (root initials) πρέπει πρώτα να γίνει η αποδιαφοροποίηση (dedifferentiation) ειδικών ώριμων κυττάρων του βλαστού και να επιστρέψουν στη μεριστωματική κατάσταση. Ακολουθεί η ανάπτυξη των ριζικών καταβολών και τέλος ο σχηματισμός ριζών και η ανάπτυξή τους.

Μερικές φορές στα πρώτα στάδια της παραγωγής ριζικών καταβολών σχηματίζεται και κάλλος. Ο κάλλος είναι μία ασυνήθης αδιαφοροποιήτη μάζα παρεγχυματικών κυττάρων που βρίσκονται σε διάφορα στάδια ξυλοποίησης (lignification) και προέρχονται από νεαρά κύτταρα κοντά στο ηθμαγγειώδες κάμβιο. Γενικά ο σχηματισμός κάλλου και ο σχηματισμός ριζών είναι συνήθως ανεξάρτητα. Σε μερικά φυτά όμως ο σχηματισμός κάλλου είναι πρόδρομος ανάπτυξης ριζών (π.χ. στο φυτά *Pinus radiata* και *Hedera helix*). Αντίθετα σε άλλα φυτά μπορεί και να εμποδίζει την ανάπτυξή τους (πιθανόν στα σμέουρα).

Παράγοντες που επηρεάζουν το σχηματισμό ριζών

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες θα μπορούσαν όμως να διακριθούν σε πέντε ομάδες που θα περιγραφούν συνοπτικά πιο κάτω.

A. Ορμονικοί παράγοντες

B. Παράγοντες που αφορούν το ίδιο το φυτικό υλικό

Γ. Παράγοντες που σχετίζονται με την τεχνική της μεθόδου.

Δ. Εφαρμογή εξωγενών χημικών ουσιών ή άλλων μεταχειρίσεων

E. Συνθήκες περιβάλλοντος κατά τη ριζοβολία

A. Ορμονικοί παράγοντες

Από τις γνωστές φυτικές ορμόνες οι **αυξίνες (IAA, IBA)** έχουν βρεθεί να είναι οι πιο σημαντικές στο σχηματισμό των ριζικών καταβολών. Το ενδογενές επίπεδο των αυξινών παίζει σημαντικό ρόλο στη ριζοβολία και όταν βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο δεν χρειάζεται προσθήκη αυξινών εξωγενώς για την επιτυχή ριζοβολία των μοσχευμάτων για τα καρποφόρα δένδρα. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις το ενδογενές επίπεδο IAA είναι χαμηλό και χρειάζεται προσθήκη αυξινών εξωγενώς για την έναρξη σχηματισμού των ριζών. Η δράση του IAA εντοπίζεται κύρια στις 2 πρώτες ημέρες της έναρξης ριζοβολίας. Η εφαρμογή τεχνητά αυξινών γίνεται στη μορφή IBA (ινδολοβουτυρικού οξέως) ή NAA.

Οι συγκεντρώσεις διαφέρουν ανάλογα με το είδος του φυτού και κυμαίνονται από 500-20.000 ppm. Η εφαρμογή των ορμονών γίνεται είτε με διάλυμα νερού: αλκοόλης (50:50), ή σε μορφή σκόνης, ή σε μορφή αλοιφών (κεριού με παραφίνη). Στην πράξη συνήθως εφαρμόζεται το IBA σε διάλυμα νερού: αλκοόλης (50:50).

Οι κιτοκινίνες σε ελάχιστες περιπτώσεις βρέθηκε να βοηθούν τη ριζοβολία και η δράση τους εξαρτάται από τη συγκέντρωση της ορμόνης και το χρόνο εφαρμογής.

Οι γιββερελλίνες έχει βρεθεί ότι σε σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις ($10^{-3}M$) εμποδίζουν τη ριζοβολία ενώ σε χαμηλές συγκεντρώσεις (10^{-11} – $10^{-7}M$) μπορεί να δράσουν και θετικά στη ριζοβολία.

Το αιθυλένιο σε χαμηλές συγκεντρώσεις (10 ppm) βρέθηκε να προκαλεί σχηματισμό ριζών σε βλαστούς και ιστούς φύλλων. Ορισμένοι ερευνητές πιστεύουν ότι η εφαρμογή αυξινών ρυθμίζει την έκλυση αιθυλενίου και πιθανόν αυτό είναι και η δράση της στο σχηματισμό ριζικών καταβολών. Υπάρχει όμως και αντίθετη άποψη ότι το αιθυλένιο προκαλεί αύξηση του IAA που με τη σειρά του επηρεάζει θετικά τη ριζοβολία. Γι' αυτό η **σχέση αυξινών – αιθυλενίου** παραμένει ακόμη πολύπλοκος στο σχηματισμό ριζών.

B. Το φυτικό υλικό

1. Η ηλικία του βλαστού (αναπτύχθηκε προηγούμενα). Πρέπει να προστεθεί ότι βλαστοί σε νεανικότητα δίνουν καλύτερα ποσοστά ριζοβολίας σε πολλά φυτά (μηλιά, αχλαδιά, ευκάλυπτος κ.α.).

2. Το είδος του βλαστού. Βρέθηκαν διαφορές στα ποσοστά ριζοβολίας μεταξύ κύριου και πλάγιων βλαστών. Καλύτεροι θεωρούνται συνήθως οι κύριοι βλαστοί.

3. Το τμήμα του κύριου βλαστού που χρησιμοποιείται. Στα ξυλοποιημένα (άφυλλα) μοσχεύματα η βάση των βλαστών είναι το καλύτερο μέρος ενώ στα μαλακά η κορυφή βρέθηκε να δίνει υψηλότερα ποσοστά ριζοβολίας (77-100%) σε ορισμένα δένδρα σε σύγκριση με 0-30% της βάσης του βλαστού.

4. Οι ξυλοφόροι βλαστοί είναι καλύτεροι από τους ανθοφόρους που μπορεί να δώσουν και 0% ποσοστό ριζοβολίας.

5. Η περιεκτικότητα των βλαστών σε ορμόνες, υδατάνθρακες και θρεπτικά στοιχεία. Γενικά υψηλές συγκεντρώσεις υδατανθράκων και χαμηλές N ευνοούν τη ριζοβολία. Ορισμένα άλλα στοιχεία που έχουν βρεθεί να ευνοούν σε ειδικές περιπτώσεις τη ριζοβολία είναι ο Zn στο αμπέλι το Mn δρα αρνητικά (αποδόμηση IAA), ενώ το βόριο ευνοεί τη ριζοβολία.

6. Η ύπαρξη φύλλων και οφθαλμών στο μόσχευμα Φαίνεται ότι συνήθως η ύπαρξη οφθαλμών (με την παραγωγή ουσιών άλλων από το IAA) είναι αναγκαία για τη ριζοβολία. Η παρουσία των φύλλων δρα θετικά στη ριζοβολία γιατί παράγουν υδατάνθρακες, αυξίνες, πιθανόν και συνεργιστικές ουσίες, ενώ παράλληλα οι λειτουργίες του φύλλου (φωτοσύνθεση) δρουν θετικά στην έναρξη της ριζοβολίας.

Γ. Οι τεχνικές Θ' αναφερθούν ξεχωριστά για τα διάφορα είδη μοσχευμάτων.

Δ. Εφαρμογή εξωγενώς χημικών ουσιών ή άλλων μεταχειρίσεων.

1. Εφαρμογή ορμονών. Η συνήθης εφαρμογή που είναι απαραίτητη για τις περισσότερες περιπτώσεις μοσχευμάτων είναι οι αυξητικές ορμόνες με μορφή κυρίως IBA ή σπανιότερα NAA.

2. Η εφαρμογή υδατανθράκων στα μοσχεύματα πριν τη ριζοβολία είχε θετικά αποτελέσματα, σε μερικές όμως περιπτώσεις είχε και αρνητική επίδραση (όταν εφαρμόστηκαν σε υψηλές συγκεντρώσεις). Πιθανόν η δράση τους να σχετίζεται με το ενδογενές επίπεδο υδατανθράκων και την εφαρμοζόμενη συγκέντρωση.

3. Η εφαρμογή χαραγής στη βάση του μοσχεύματος έχει βρεθεί ν' αυξάνει το ποσοστό ριζοβολίας. Ο τρόπος δράσης της χαραγής σχετίζεται με την παραγωγή αιθυλενίου και πιθανόν αύξησης του επιπέδου των αυξινών. Επίσης η χαραγή

διευκολύνει τη μεγαλύτερη απορρόφηση διαλύματος ορμόνης και την έξοδο των ριζών.

4. Δακτυλίωση (Girdling). Η εφαρμογή δακτυλίωσης σε βλαστούς μητρικών δένδρων, μερικές εβδομάδες πριν την λήψη των μοσχευμάτων από αυτούς, αυξάνει τη ριζοβολία σε εσπεριδοειδή, υβίσκο, μηλιά και πιθανόν και σε άλλα είδη φυτών. Η εξήγηση στη περίπτωση αυτή είναι η αύξηση των υδατανθράκων, ορμονών και πιθανώς άλλων ουσιών πάνω από τη δακτυλίωση που ευνοούν τη ριζοβολία.

5. Εφαρμογή μυκητοκτόνων. Μπορεί ν' αυξήσει το ποσοστό ριζοβολίας με την προστασία των μοσχευμάτων και των νεαρών ριζών από μύκητες. Μπορεί ορισμένα απ' αυτά να δρουν θετικά και στη ριζοβολία. Συνήθως χρησιμοποιείται το μυκητοκτόνο Captan.

6. Εφαρμογή θρεπτικών στοιχείων. Δεν έχει μελετηθεί ιδιαίτερα το θέμα αυτό. Εφαρμογή όμως αζωτούχων ουσιών όπως αδενίνης και θειϊκού αμμωνίου έδρασαν θετικά σε μοσχεύματα ροδόδενδρου. Τέλος εφαρμογή βορίου βρέθηκε ν' αυξάνει το ποσοστό ριζοβολίας.

7. Etiolation (λεύκανση ιστών). Σε ορισμένες περιπτώσεις η ανάπτυξη φυτών ή μέρος του φυτού (βλαστού) απουσία φωτός, έχει ως αποτέλεσμα τα φυτά να αναπτύσσονται χωρίς παραγωγή χλωροφύλλης και η εμφάνισή τους είναι λευκή ή χλωρωτική. Μοσχεύματα από χλωρωτικούς βλαστούς έδωσαν υψηλότερα ποσοστά ριζοβολίας (πιθανόν λόγω και μειωμένης φωτο-διάσπασης των φυσικών ενδογενών αυξινών).

E. Περιβαλλοντικές συνθήκες ή συνθήκες ριζοβολίας

1. Θερμοκρασία. Είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες ριζοβολίας και ειδικά τις πρώτες μέρες του σχηματισμού ριζικών καταβολών. Στις ειδικές κατασκευές που συνήθως τοποθετούνται τα μοσχεύματα ("τζάκι ριζοβολίας" τα ξυλοποιημένα ή "mist propagation" τα φυλλοφόρα) η θερμοκρασία ημέρας πρέπει να διατηρείται στους 21-27° C και τη νύκτα 15° C οπότε είναι και ευνοϊκές για τη ριζοβολία. Η θερμοκρασία όμως στη βάση των μοσχευμάτων (στο υπόστρωμα ριζοβολίας) πρέπει να είναι σταθερή και περίπου 21-23° C. Αντίθετα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου πρέπει να είναι μικρότερη κατά 3-5° C από αυτή της βάσης των μοσχευμάτων.

2. Ένταση του φωτισμού. Η ένταση φωτισμού όταν είναι σχετικά μειωμένη ευνοεί τη ριζοβολία σε δύσκολα ριζοβολούντα φυτά αλλά σε άλλες περιπτώσεις δεν επηρεάζει τη ριζοβολία. Η φωτοπερίοδος όμως δρα θετικά, όταν είναι αρκετά μεγάλη, λόγω μεγαλύτερης ποσότητας υδατανθράκων που παράγονται. Και στο θέμα της φωτοπερίοδου όμως τα δεδομένα δεν συμφωνούν πάντα και ορισμένοι πιστεύουν ότι δεν παίζει ιδιαίτερο ρόλο. Η ποιότητα του φωτός βρέθηκε σε ορισμένες περιπτώσεις να επηρεάζει τη ριζοβολία. Φωτισμός με πορτοκαλί – κόκκινο ευνοεί τη ριζοβολία περισσότερο απ' ότι το μπλε.

3. Υγρασία. Η παρουσία υγρασίας στο υπόστρωμα των μοσχευμάτων χωρίς όμως να δημιουργεί συνθήκες έλλειψης O₂ είναι απαραίτητη για τη ριζοβολία. Εννοείται ότι η σχετική υγρασία κατά τον πολλαπλασιασμό φυτών με φυλλοφόρα μοσχεύματα είναι πολύ υψηλή, ώστε να αποφεύγεται η απώλεια νερού από τα φύλλα του μοσχεύματος (εφόσον δεν υπάρχει ακόμα ριζικό σύστημα να αναπληρώσει αυτήν την απώλεια) και η ξήρανση του μοσχεύματος. Παρακάτω περιγράφεται το σύστημα της υδρονέφωσης.

4. Υπόστρωμα ριζοβολίας. Τα συνηθισμένα υποστρώματα είναι η άμμος, η τύρφη, ο περλίτης και ο βερμικουλίτης, θ' αναπτυχθούν όμως αναλυτικά για τα διάφορα είδη μοσχευμάτων χωριστά.

Φυλλοφόρα μοσχεύματα βλαστών

Στην κατηγορία αυτή των μοσχευμάτων διακρίνουμε δύο είδη:

- i. Τα μαλακά μοσχεύματα και
- ii. Τα ημίσκληρα μοσχεύματα

Τα μαλακά μοσχεύματα παίρνονται από τρυφερούς βλαστούς την άνοιξη. Αποτελεί κύριο τρόπο πολλαπλασιασμού για πολλούς καλλωπιστικούς θάμνους και δένδρα (φυλλοβόλους ή και αειθαλείς). Στα καρποφόρα δένδρα χρησιμοποιούνται σπανιότερα τα μαλακά μοσχεύματα και με την προϋπόθεση της τοποθέτησής τους σε σύστημα “mist propagation” (υδρονέφωσης). Καρποφόρα δένδρα που πολλαπλασιάζονται με μαλακά μοσχεύματα είναι η μηλιά, η ροδακινιά, η αγλαδιά, η δαμασκηλιά και η κερασιά (κύρια τα κλωνικά υποκείμενα αυτής).

Το κυριότερο είδος φυλλοφόρων μοσχευμάτων στα καρποφόρα δένδρα είναι αυτό των ημίσκληρων. Τα μοσχεύματα αυτά παίρνονται από βλαστούς ημιξυλοποιημένους. Χρησιμοποιούνται στο τρόπο πολλαπλασιασμού ορισμένων από τα φυλλοβόλα καρποφόρα δένδρα αλλά κύρια στα αειθαλή (ελιά, εσπεριδοειδή) καθώς και σε πολλά ανθοκομικά είδη. Χρησιμοποιούνται σε όλα τα φυλλοβόλα που αναφέρθηκαν για τα μαλακά μοσχεύματα και επιπλέον στη συκιά, κυδωνιά, μουριά, βατόμουρα και άλλα είδη.

Για τη λήψη φυλλοφόρων μοσχευμάτων, όμοια με τους εμβολιοφόρους βλαστούς, απαιτείται η ύπαρξη φυτοφρακτών (μητρικών φυτών) με φυτά υγιή, συνεχώς κλαδευόμενα, μη παραγωγικά και αντιπροσωπευτικά της ποικιλίας.

Προδιαγραφές βλαστών για μοσχεύματα

Οι βλαστοί πρέπει να είναι μέτριας ζωνρότητας, ξυλοφόροι με διάμετρο 0,8-1.5 cm, από τρέχουσα βλάστηση. Εξαιρεση στη διάμετρο αποτελούν δένδρα όπως η συκιά και η καρυδιά που μπορεί να έχουν μεγαλύτερη διάμετρο.

Προδιαγραφές και κοπή των μοσχευμάτων

Τα μαλακά μοσχεύματα έχουν μήκος από 7,0-12,0cm περίπου ενώ τα ημίσκληρα έχουν μήκος 7.5-15cm. Για τη λήψη ημίσκληρων μοσχευμάτων αφαιρείται η κορυφή του βλαστού και το υπόλοιπο τμήμα κόβεται σε ανάλογο αριθμό μοσχευμάτων. Για την κοπή ενός μοσχεύματος επιλέγεται σαν βάση ένας κόμβος του βλαστού και ο βλαστός κόβεται κάθετα και ακριβώς κάτω από τον κόμβο. Η επάνω τομή του μοσχεύματος είναι πλάγια και εφαρμόζεται 1 cm περίπου πάνω από ένα κόμβο. Τα προς τη βάση του μοσχεύματος φύλλα κόβονται στην άκρη του μίσχου και αφαιρούνται ενώ τα προς την κορυφή διατηρούνται (Σχήμα 1.).

Ο αριθμός φύλλων ανά μόσχευμα είναι αντίστροφα ανάλογος του μεγέθους των. Δηλαδή όσο πιο μικρά είναι τα φύλλα τόσο περισσότερα διατηρούνται. Για παράδειγμα στην ελιά ανάλογα και με την ποικιλία αφήνονται 4-8 φύλλα. Στα εσπεριδοειδή 2-6 φύλλα, στα πυρηνόκαρπα 2-4 ενώ σε είδη με μεγάλα φύλλα μόνο 2 και πιθανόν να συντέμνονται και αυτά στο μισό της επιφανείας τους (συκιά, μουριά).

Μεταχείριση των μοσχευμάτων

Αμέσως μετά την κοπή στη βάση του μοσχεύματος εφαρμόζονται 1-2 χαραγές 1,0cm μήκους και κατά μήκος του βλαστού. Στη συνέχεια στη βάση των μοσχευμάτων εφαρμόζεται η ορμόνη ριζοβολίας (IBA) όπως περιγράφηκε πιο πάνω. Συνήθως η βάση εμβαπτίζεται σε βάθος 1 cm του διαλύματος της ορμόνης IBA (διάλυμα νερού:

αλκοόλης, 50:50). για 5 δευτερόλεπτα. Τα μοσχεύματα αφήνονται λίγα λεπτά να στεγνώσουν πριν τη φύτευση σε θερμοκήπιο με ειδική εγκατάσταση και σύστημα υδρονέφωσης που περιγράφεται πιο κάτω.

Εφαρμογή μυκητοκτόνων.

Όταν χρειάζεται γίνεται πριν την εφαρμογή της ορμόνης

Φύτευση των φυλλοφόρων μοσχευμάτων

Η φύτευση των φυλλοφόρων μοσχευμάτων γίνεται συνήθως σε ειδική κατασκευή εντός θερμοκηπίου που λέγεται σύστημα υδρονέφωσης. Η τοποθέτηση στο σύστημα αυτό είναι απαραίτητη για την προστασία των μοσχευμάτων και για τον έλεγχο των συνθηκών περιβάλλοντος και κυρίως της θερμοκρασίας και υγρασίας που είναι απαραίτητες για την διατήρηση και ριζοβολία των μοσχευμάτων. Υπάρχουν περιπτώσεις που τα μοσχεύματα δεν τοποθετούνται σε κλειστό χώρο και σύστημα υδρονέφωσης όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες το επιτρέπουν. Για παράδειγμα σε βόρειες χώρες τα μοσχεύματα όταν κοπούν νωρίς την άνοιξη, το φθινόπωρο ή το χειμώνα τοποθετούνται σε ανοικτό χώρο ή καλύπτονται πρόχειρα με πλαστικό (σε σχήμα τούνελ) και ποτίζεται μόνο το υπόστρωμα. Επίσης η θέρμανση στη βάση των μοσχευμάτων άλλοτε γίνεται και άλλοτε όχι ανάλογα με τις απαιτήσεις του είδους και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Η κύρια κατασκευή όμως που χρησιμοποιείται για τα φυλλοφόρα μοσχεύματα είναι αυτό της υδρονέφωσης.

Περιγραφή του συστήματος υδρονέφωσης

Η μονάδα υδρονέφωσης τοποθετείται σε θερμοκήπιο όπως σχηματικά φαίνεται στο Σχήμα 2. Η μονάδα αποτελείται από επιτραπέζιους χώρους ύψους 80cm περίπου πλάτους 100 - 120cm και μήκους κυμαινόμενου ανάλογα με τις ανάγκες. Πάνω στον επιτραπέζιο χώρο και σε βάθος 20cm περίπου τοποθετείται το υπόστρωμα (συνήθως περλίτης ή μίγμα περλίτη-τύρφης) που στον πυθμένα φέρει πλαστικό δίκτυ. Κάτω από το δίκτυ υπάρχουν αντιστάσεις θέρμανσης του υποστρώματος ενώ εξασφαλίζεται και καλή στράγγιση. Η θερμοκρασία στη βάση των μοσχευμάτων (στο κάτω μέρος του υποστρώματος ρυθμίζεται στους 21-23°C και ελέγχεται με θερμοστάτη. Στο κέντρο του επιτραπέζιου χώρου και κατά μήκος αυτού τοποθετούνται κατακόρυφοι σωλήνες και στο άκρο τους τα μπεκ ψεκασμού. Οι κάθετοι σωλήνες νερού τοποθετούνται σε αποστάσεις 100cm περίπου μεταξύ τους (ανάλογα με την ακτίνα διαβροχής των μπεκ). Η πίεση λειτουργίας των μπεκ είναι 4-5 ατμόσφαιρες και η παροχή τους είναι 9,5-19 λίτρα την ώρα.

Η ρύθμιση του ψεκασμού πρέπει να εξασφαλίζει ένα συνεχές λεπτό στρώμα νερού πάνω στα φύλλα των μοσχευμάτων (φίλμ νερού). Η ρύθμιση γίνεται με δύο τρόπους: α) Με **ηλεκτρονικό φύλλο**. Αυτό αποτελείται από δύο ηλεκτρόδια και στηρίζεται σε ένα πλαστικό στήριγμα και τοποθετείται πάνω στον επιτραπέζιο χώρο. Όταν στην επιφάνεια του ηλεκτρονικού φύλλου εξατμίζεται το νερό τότε δίνεται εντολή μέσω ηλεκτρικού καλωδίου σε κεντρικό πίνακα ελέγχου και αρχίζει ο ψεκασμός. Στην συνέχεια το νερό στην επιφάνεια του ηλεκτρονικού φύλλου κλείνει το κύκλωμα των ηλεκτροδίων και σταματά ο ψεκασμός. β) Ρύθμιση με **αυτόματο ωρολόγιο μηχανισμό**. Στην περίπτωση αυτή η συχνότητα και η διάρκεια του ψεκασμού ρυθμίζεται ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Μια τυπική ρύθμιση είναι 5-15 λεπτά συχνότητα για την άνοιξη και το καλοκαίρι και 30-40 λεπτά για το χειμώνα. Η διάρκεια ψεκασμού ρυθμίζεται στα 3-11 δευτερόλεπτα. Η συχνότητα ψεκασμών μειώνεται ή σταματά τελείως τη νύκτα ανάλογα με την εποχή και τις συνθήκες υγρασίας – θερμοκρασίας.

Φύτευση μοσχευμάτων. Η φύτευση των μοσχευμάτων γίνεται σε γραμμές κάθετες στην κατά μήκος γραμμή του επιτραπέζιου χώρου. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και επί της γραμμής είναι ανάλογες του μεγέθους των φύλλων. Συνήθως είναι 3-5 cm επί της γραμμής και 10-12cm μεταξύ των γραμμών. Το βάθος φύτευσης είναι τέτοιο ώστε η βάση του μοσχεύματος να βρίσκεται 2-3cm πάνω από τις ηλεκτρικές αντιστάσεις.

Ριζοβολία – μεταφύτευση μοσχευμάτων – Σκληραγώγηση.

Η διάρκεια της ριζοβολίας εξαρτάται κύρια από το είδος του δένδρου αλλά και την ποικιλία. Τα εύκολα ριζοβολούντα είδη χρειάζονται 15-20 ημέρες (βατόμουρα, συκιά, μουριά). Τα δύσκολα ριζοβολούντα είδη από 2-3 μήνες (ελιά, τσικουδιά).

Με την διαπίστωση της ριζοβολίας τα μοσχεύματα μεταφυτεύονται σε πλαστικές σακούλες με μίγμα χώματος και υποστρώματος (περλίτη ή τύρφης) που μπορεί να εμπλουτισθεί και με θρεπτικά στοιχεία. Τα φυτά στις σακούλες παραμένουν λίγες μέρες στην υφρονέφωση, στη συνέχεια μεταφέρονται σε θερμοκήπιο που ποτίζονται συχνά. Στη συνέχεια ελαττώνεται σταδιακά η συχνότητα των ποτισμάτων και αργότερα μεταφέρονται σε ανοικτό χώρο, μεταφυτεύονται σε φυτώριο ή αν αναπτυχθούν αρκετά κατευθείαν στο δενδροκομείο.

Κατάλληλη εποχή μεταφύτευσης είναι τέλος χειμώνα – αρχές άνοιξης.

Σύστημα FOG. Ένα άλλο σύστημα που χρησιμοποιείται αντί του ψεκασμού και της υδρονέφωσης είναι το σύστημα FOG. Το σύστημα αυτό διατηρεί το περιβάλλον του θερμοκηπίου με υψηλή σχετική υγρασία. Τα μπεκ τοποθετούνται περιφερειακά και ψηλά στο εσωτερικό του θερμοκηπίου και παράγουν πολύ λεπτά σταγονίδια 10-20 μ διάμετρο με αποτέλεσμα την κάλυψη του χώρου με υγρασία σαν ομίχλη. Έχει το πλεονέκτημα της συνεχούς κάλυψης με υγρασία χωρίς να υπερβρέχεται το υπόστρωμα και τα φύλλα των μοσχευμάτων. Τα βασικά μειονεκτήματά του είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης και η δυσκολία ελέγχου της θερμοκρασίας σε θερμές χώρες όπως η Ελλάδα και ιδιαίτερα τους θερμούς μήνες, αφού αναγκαστικά είναι ένα κλειστό σύστημα.

ΑΣΚΗΣΗ 9

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΑΦΥΛΛΑ Ή ΞΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

Ξυλοποιημένα ή άφυλλα μοσχεύματα βλαστών

Εισαγωγή

Ξυλοποιημένα μοσχεύματα είναι αυτά που προέρχονται από ώριμους, ξυλοποιημένους βλαστούς που βρίσκονται σε λήθαργο και λαμβάνονται μετά την πτώση των φύλλων. Η λήψη επομένως των μοσχευμάτων αυτών πρέπει απαραίτητα να γίνεται από την εποχή της πτώσης των φύλλων μέχρι και πριν την εμφάνιση νέων βλαστών την άνοιξη (πριν την έκπτυξη των οφθαλμών). Από τον παραπάνω ορισμό είναι προφανές ότι τα ξυλοποιημένα μοσχεύματα αφορούν κύρια τον πολλαπλασιασμό των φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων.

Στην πράξη όμως η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται και σε αειθαλή δένδρα όπως για παράδειγμα η ελιά. Στην περίπτωση αυτή όμως χρησιμοποιούνται βλαστοί παλιών ετών (ηλικίας πάνω από 2 ετών) και χωρίς φύλλα. Αντίθετα στα φυλλοβόλα δένδρα χρησιμοποιούνται βλαστοί παρελθόντος έτους (1 έτους). Εξάριση πάλι εδώ είναι η συκιά και η δαμασκηλιά, είδη στα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν και βλαστοί δύο ετών ή ακόμη μεγαλύτερης ηλικίας. Φυλλοβόλα δένδρα που μπορούν να πολλαπλασιασθούν με τον τύπο αυτό των μοσχευμάτων είναι η **συκιά, η ροδιά, η μηλιά, η αχλαδιά, η κυδωνιά, η ροδακινιά, η δαμασκηλιά** και το **πεκάν**. Η μέθοδος αυτή αποτελεί και βασικό τρόπο πολλαπλασιασμού ορισμένων καρποφόρων θάμνων όπως τα **μύρτιλλα** και τα **φραγκοστάφυλα**.

Η μέθοδος αυτή είναι από τις πιο απλές, φτηνές και εύκολες μεθόδους πολλαπλασιασμού των δένδρων. Αυτό γιατί τα μοσχεύματα κόβονται και προετοιμάζονται εύκολα μεταφέρονται και διατηρούνται για αρκετό χρόνο με ασφάλεια ενώ δεν είναι απαραίτητη η χρήση ακριβών κατασκευών ή εργαλείων.

Βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι η δημιουργία και ύπαρξη **μητρικών φυτειών** ή **φυτοφρακτών** για τη λήψη των μοσχευμάτων.

Εγκατάσταση και ανάπτυξη φυτοφρακτών

- Φυτά υγιή αντιπροσωπευτικά της επιλεγμένης ποικιλίας ή κλώνου φυτεύονται σε αποστάσεις 30-35cm επί της γραμμής και 180-220cm μεταξύ των γραμμών (Σχήμα 1).
- Τα νεαρά φυτά συντέμνονται σε ύψος 50-60cm πάνω από το έδαφος.
- Τον επόμενο χειμώνα η νέα βλάστηση συντέμνεται στον 3^ο ή 4^ο οφθαλμό για τη δημιουργία πολλών και ζωνρών βλαστών κατάλληλων για λήψη μοσχευμάτων.
- Τα μητρικά φυτά μετά την κοπή των κατάλληλων βλαστών για μοσχεύματα κλαδεύονται αυστηρά για την έκπτυξη πολλών και ζωνρών βλαστών την επόμενη άνοιξη.
- Μέριμνα λαμβάνεται για διατήρηση ορισμένων (λίγων) μόνο βλαστών για τη διατήρηση του σχήματος των φυτών και την αποφυγή υπερβολικής εξάντλησής τους
- Επίσης φροντίζουμε τα δένδρα με τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες (φυτοπροστασία, πότισμα, λίπανση απαλλαγή από ζιζάνια κ.λ.π.)

Εποχή λήψης και φύτευσης μοσχευμάτων

Κατάλληλη εποχή γενικά θεωρείται αυτή του ληθάργου, δηλαδή από την εποχή πτώσης των φύλλων (φθινόπωρο μέχρι και αρχές Μαρτίου αλλά πριν το φούσκωμα

των οφθαλμών. Ευνοϊκότερες περιόδους όμως είναι αυτή του φθινοπώρου αμέσως μετά τη πτώση των φύλλων ή τέλος χειμώνα λίγο πριν την έκπτυξη των οφθαλμών. Σε ειδικές περιπτώσεις φυτών (π.χ. φραγκοστάφυλα) έχει βρεθεί ότι πιο κατάλληλη περίοδος είναι όταν έχει πέσει περίπου το 50% των φύλλων. Η εποχή λήψης δεν είναι απαραίτητο να συμπίπτει και με την εποχή φύτευσης των μοσχευμάτων. Οι βλαστοί που κόβονται για παράδειγμα το φθινόπωρο ή ενωρίς το χειμώνα μπορεί να συντηρηθούν σε κατάλληλες χαμηλές συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικά υψηλής υγρασίας οπότε τα μοσχεύματα μπορεί να κοπούν και φυτευτούν αργότερα (τέλη χειμώνα αρχές Μαρτίου όταν οι συνθήκες ριζοβολίας θα είναι ευνοϊκότερες). Οι διάφοροι τρόποι μεταχείρισης και εποχές φύτευσης περιγράφονται πιο κάτω.

Προδιαγραφές βλαστών για λήψη μοσχευμάτων

Οι βλαστοί που κόβονται από τις μητρικές φυτείες πρέπει να έχουν το απαιτούμενο μήκος, ζωηρότητα, διάμετρο και να είναι απόλυτα υγιείς. **Οι βλαστοί μέτριας ζωηρότητας με διάμετρο 0.6-1.5cm** είναι οι πιο κατάλληλοι. Σε ορισμένες περιπτώσεις η διάμετρος μπορεί να είναι λίγο μεγαλύτερη (συκιά, ελιά). Ν' αποφεύγονται οι βλαστοί από το εσωτερικό των φυτών καθώς και οι πολύ ζωηροί (λαίμαργοι) ή αδύνατοι.

Προδιαγραφές μοσχευμάτων

Τα μοσχεύματα έχουν την ίδια διάμετρο με τους βλαστούς που προέρχονται. Το μήκος τους κυμαίνεται από **20cm** (φραγκοστάφυλα, μύρτιλλα) μέχρι **60-75cm** που είναι οι προδιαγραφές μοσχευμάτων για τα περισσότερα φυλλοβόλα δένδρα. Θα πρέπει όμως τα μοσχεύματα να περιλαμβάνουν δύο κόμβους. Εξαιρέση αποτελεί η **συκιά** που το μήκος των μοσχευμάτων της είναι **30-40cm** (Σχήμα 2).

Τρόπος κοπής μοσχευμάτων

Συνήθως από ένα βλαστό λαμβάνεται ένα μόσχευμα. Στη περίπτωση αυτή η βάση του βλαστού αποτελεί και τη βάση του μοσχεύματος. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να πάρουμε και δεύτερο μόσχευμα από τον ίδιο βλαστό, τότε αυτό κόβεται από τη μέση του βλαστού. Επιλέγουμε τον τελευταίο κόμβο της βάσης του βλαστού και κόβουμε με το ψαλίδι **κάθετα και ακριβώς κάτω από τον κόμβο**. Αντίθετα στη κορυφή του μοσχεύματος ή τομή είναι πλάγια και **1.3- 2.5cm πάνω** από το τελευταίο κόμβο του. Στην περίπτωση του δεύτερου μοσχεύματος η τομή για τη βάση του γίνεται πάλι κάτω από ένα κόμβο της μέσης του βλαστού.

Μεταχείριση μοσχευμάτων

Αμέσως μετά την κοπή στη βάση του μοσχεύματος εφαρμόζονται 1-2 χαραγές 1,0cm μήκους και κατά μήκος του βλαστού. Στη συνέχεια στη βάση των μοσχευμάτων εφαρμόζεται η ορμόνη ριζοβολίας (IBA) όπως περιγράφηκε στα φυλλοφόρα μοσχεύματα και σε παρόμοιες συγκεντρώσεις ανάλογα και με το είδος του δένδρου.

Εφαρμογή μυκητοκτόνων.

Όταν χρειάζεται γίνεται πριν την εφαρμογή της ορμόνης

Συντήρηση και ριζοβολία των μοσχευμάτων

Μετά την προετοιμασία αυτή τα μοσχεύματα μπορεί να μεταχειρισθούν με διάφορους τρόπους δηλαδή να συντηρηθούν και να τοποθετηθούν σε κατάλληλες συνθήκες ριζοβολίας πριν τη φύτευσή τους στο φυτώριο την άνοιξη. Ο κυριότερος τρόπος για ριζοβολία είναι αυτός που χρησιμοποιούνται ειδικές κατασκευές για την θέρμανση της βάσης των μοσχευμάτων και την προστασία τους από αντίξοες συνθήκες

περιβάλλοντος. Οι κατασκευές αυτές λέγονται **‘ψυχρά τζάκια’(botton heat callusing)** και θα περιγραφούν λεπτομερώς πιο κάτω.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για όλα τα είδη των δένδρων αλλά κύρια για δύσκολα ριζοβολούντα όπως για παράδειγμα μερικά υποκείμενα μηλιάς, αγλαδιάς και δαμασκηιάς. Τα μοσχεύματα συλλέγονται το φθινόπωρο ή και αργά το χειμώνα, προετοιμάζονται όπως περιγράφηκε πιο πάνω και στη συνέχεια τοποθετούνται στο **‘ψυχρό τζάκι’ ή ‘τζάκι ριζοβολίας’.**

Περιγραφή του συστήματος

Το ‘τζάκι ριζοβολίας’ είναι συνήθως κλειστός χώρος (Σχήμα 4). Στο χώρο αυτό κατασκευάζονται τα **‘τζάκια’** που έχουν 1.30 μ πλάτος, 0.8-1.0μ ύψος και μήκος ανάλογο με την κατασκευή και τις ανάγκες του φυτωριούχου. Στον πυθμένα του **‘τζακιού’** πρέπει να εξασφαλίζονται συνθήκες καλής στράγγισης (οπές και στρώμα χαλικιού). Πάνω από το χαλίκι τοποθετούνται αντιστάσεις θέρμανσης και πάνω σ’ αυτές μονωτικό πλέγμα. Πάνω από το πλέγμα και μέχρι το ύψος των 40 cm περίπου, ο χώρος καλύπτεται με το υπόστρωμα ριζοβολίας. Η θερμοκρασία στη βάση του υποστρώματος που φθάνει και η βάση των μοσχευμάτων ελέγχεται με ειδικό θερμοστάτη και συνήθως είναι 18-21°C.

Υποστρώματα ριζοβολίας Χρησιμοποιούνται η άμμος ή μείγμα ψιλής άμμου 25%, χονδρής άμμου 25% και τύρφης 50%. Τελευταία χρησιμοποιείται και μείγμα τύρφης περλίτη 50:50.

Συνθήκες ριζοβολίας.

Η θερμοκρασία **στη βάση** των μοσχευμάτων όπως προαναφέρθηκε πρέπει να διατηρείται σταθερή στους 18-21°C γιατί είναι οι πιο ευνοϊκές τιμές στην προώθηση σχηματισμού ριζικών καταβολών. Αντίθετα η θερμοκρασία **του εναέριου χώρου** πρέπει να διατηρείται αρκετά χαμηλότερη από αυτή της βάσης των μοσχευμάτων. Οι χαμηλές θερμοκρασίες μειώνουν την πιθανότητα βλαστήσεως των οφθαλμών και διατηρούν το περιβάλλον σχετικά υγρό, συνθήκες που ευνοούν τελικά τη ριζοβολία των μοσχευμάτων (για το λόγο αυτό τα «τζάκια» κατασκευάζονται στη βορεινή πλευρά του φυτωρίου). Εκτός της θερμοκρασίας βασικός παράγοντας στη ριζοβολία είναι και η **υγρασία του υποστρώματος**. Το υπόστρωμα πρέπει να διατηρείται αρκετά υγρό με την παρακολούθηση και τα τακτικά ποτίσματα. Σε καμιά περίπτωση όμως δεν πρέπει να συγκρατεί πολύ υγρασία ώστε να δημιουργούνται συνθήκες ασφυξίας (έλλειψης οξυγόνου) που μπορεί να οδηγήσουν σε σάπισμα της βάσης των βλαστών ή των σχηματιζόμενων ριζών. **Το υπόστρωμα** επίσης πρέπει να εξασφαλίζει καλό **αερισμό** και **αρκετή υγρασία** στη βάση των μοσχευμάτων. Ο φωτισμός δεν φαίνεται να έχει σημαντική επίδραση στη ριζοβολία των μοσχευμάτων του τύπου αυτού.

Ένας σημαντικός παράγοντας για τη ριζοβολία είναι η **μη βλάστηση των οφθαλμών** που επιτυγχάνεται με τη διατήρηση χαμηλών θερμοκρασιών στο χώρο. Μερικές φορές γίνεται και ψεκάσμος για τη διατήρηση χαμηλών θερμοκρασιών

Φύτευση των μοσχευμάτων στο ‘τζάκι ριζοβολίας’

Μετά την κοπή και προετοιμασία των μοσχευμάτων συνήθως δένονται σε δέματα των 10-20 τεμαχίων και μεταφέρονται στο **‘τζάκι ριζοβολίας’**. Ανοίγονται αυλάκια στο υπόστρωμα σε βάθος μέχρι 2-3cm πάνω από τις αντιστάσεις θέρμανσης και τα δέματα των μοσχευμάτων τοποθετούνται κάθετα σε αυτά με το 1/3- 1/2 περίπου του μήκους τους βυθισμένο στο υπόστρωμα. Η απόσταση μεταξύ των δεμάτων είναι 5-8 cm περίπου. Καλό είναι να πιέζεται ελαφρά το υπόστρωμα μετά τη φύτευση και να ποτίζεται. **Ο χρόνος** που απαιτείται για τη ριζοβολία ανάλογα με το είδος το δένδρου κυμαίνεται από 2-4 εβδομάδες. Στην περίπτωση των μοσχευμάτων αυτών και μετά τη

ριζοβολία τους δεν χρειάζονται ιδιαίτερη σκληραγώγηση και τα μοσχεύματα μπορούν να μεταφερθούν κατευθείαν στο φυτώριο και να εγκατασταθούν εύκολα.

Εγκατάσταση στο φυτώριο

Τα μοσχεύματα που ριζοβόλησαν φυτεύονται την άνοιξη σε ειδικά προετοιμασμένο χώρο φυτωρίου. Η φύτευση γίνεται σε αποστάσεις 50-60cm μεταξύ των γραμμών και 10cm επί της γραμμής και σε βάθος 10-12cm. Τα μοσχεύματα αναπτύσσουν βλάστηση και την επόμενη άνοιξη εμβολιάζονται όταν αυτό είναι απαραίτητο για αλλαγή ποικιλίας και μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση στο δενδροκομείο με αναπτυγμένο το εμβόλιο τον επόμενο χειμώνα (για τα φυλλοβόλα δένδρα ως γυμνόριζα).

Εκτός του συστήματος με το ‘**ψυχρό τζάκι**’ που αποτελεί και την κύρια μέθοδο ριζοβολίας των ξυλοποιημένων μοσχευμάτων, στην πράξη εφαρμόζονται και άλλοι απλοί και πιο φτηνοί τρόποι που περιγράφονται με συντομία πιο κάτω.

1. Ανάπτυξη κάλλου το χειμώνα (winter callusing)

Τα μοσχεύματα κόβονται αργά το φθινόπωρο σε ομοιόμορφο μήκος και δένονται πολλά μαζί (10-20) σε μικρά δέματα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα τοποθετούνται σε κρύο ($\Theta=4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) και υγρό περιβάλλον, στο ύπαιθρο ή σε κλειστούς χώρους για προστασία. Συνήθως τοποθετούνται σε υγρή άμμο ή αμμώδες έδαφος με τη κορυφή στο έδαφος και τη βάση τους στον αέρα. Αυτό γιατί ο αέρας είναι θερμότερος το χειμώνα και ο κάλλος δημιουργείται ευκολότερα στη βάση του μοσχεύματος. Εναλλακτικά τα μοσχεύματα μπορεί να τοποθετηθούν στην άμμο οριζόντια. Την άνοιξη τα μοσχεύματα είναι έτοιμα για μεταφύτευση στο φυτώριο.

2. Απευθείας φύτευση την άνοιξη (direct spring planting)

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε εύκολα ριζοβολούντα μοσχεύματα (συκιά, μουριά κ.ά.). Οι βλαστοί κόβονται τέλη φθινοπώρου η αρχές χειμώνα τοποθετούνται σε υγρά τύρφη (peat moss) και τυλίγονται σε πλαστικές σακούλες. Αποθηκεύονται σε $0-4,5^{\circ}\text{C}$ μέχρι την άνοιξη. Οι βλαστοί τότε μεταφέρονται στο φυτώριο κόβονται σε μοσχεύματα όπως προαναφέρθηκε και φυτεύονται απευθείας για ριζοβολία και ανάπτυξη στο φυτώριο.

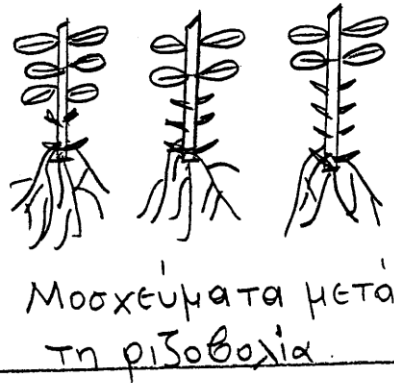
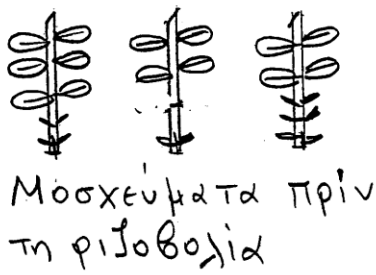
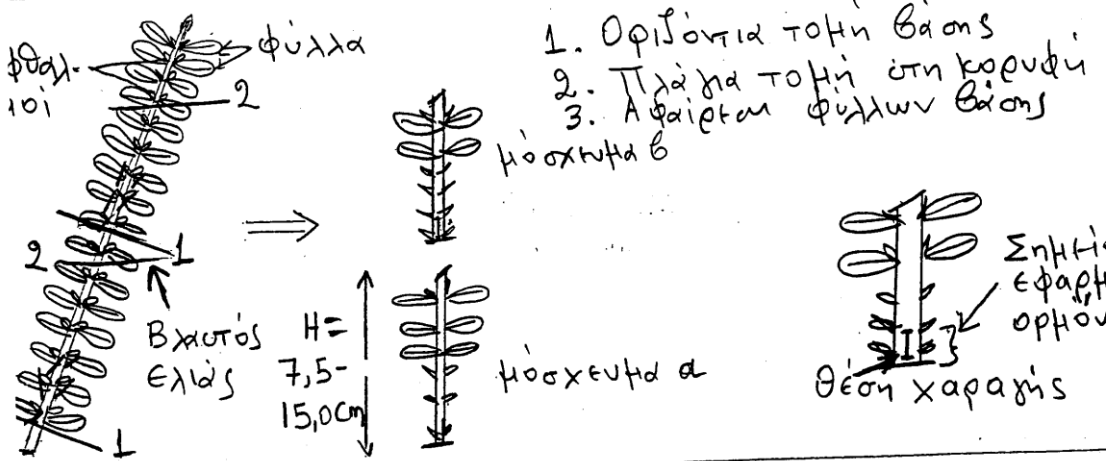
3. Απευθείας φύτευση το φθινόπωρο (direct fall planting)

Εφαρμόζεται σε περιοχές με ήπιους χειμώνες. Τα μοσχεύματα κόβονται το φθινόπωρο και φυτεύονται αμέσως στο φυτώριο. Ο σχηματισμός κάλλου και πιθανόν ριζών μπορεί να συντελεσθεί πριν το χειμώνα (το στάδιο του ληθάργου). Διαφορετικά οι ρίζες και οι νέοι βλαστοί σχηματίζονται την επόμενη άνοιξη. Έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε μοσχεύματα **ροδακινιάς** και υβριδίων **ροδακινιάς χ αμυγδαλιάς**.

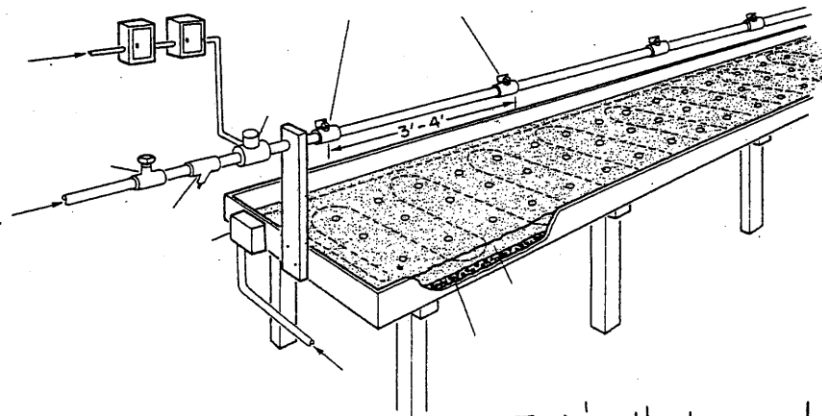
4. Σχηματισμός κάλλου με θέρμανση (warm temperature callusing)

Τα μοσχεύματα κόβονται το φθινόπωρο κατά την περίοδο εισόδου στο λήθαργο και αφού δεχθούν και ορμόνη ριζοβολίας αποθηκεύονται για 3-4 εβδομάδες σε $\Theta 18-21^{\circ}\text{C}$ για την προώθηση του σχηματισμού ριζών (root initiation). Στη συνέχεια ή φυτεύονται απευθείας στο φυτώριο (περιοχές με ήπιους χειμώνες) ή αποθηκεύονται σε $\Theta 2-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ μέχρι την άνοιξη οπότε φυτεύονται στο φυτώριο.

Σχήμα 1. Κοπή φυλλοφόρων μοσχευμάτων ελιάς.

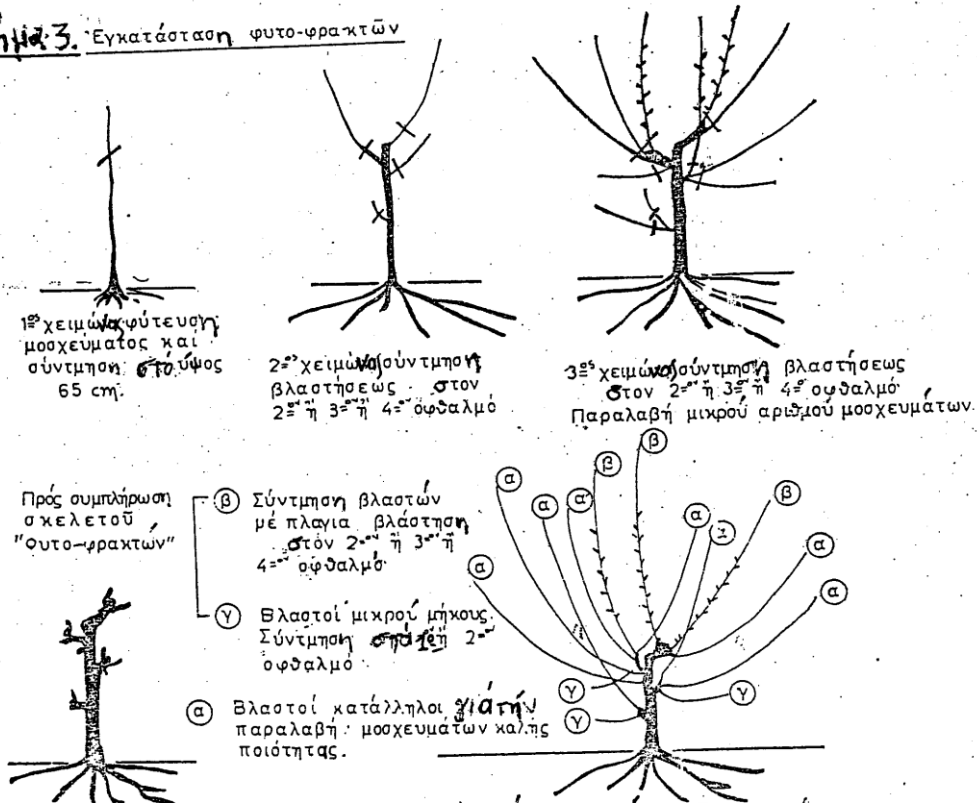


Σχήμα 2. Πάγκκος υδρονέφωσης



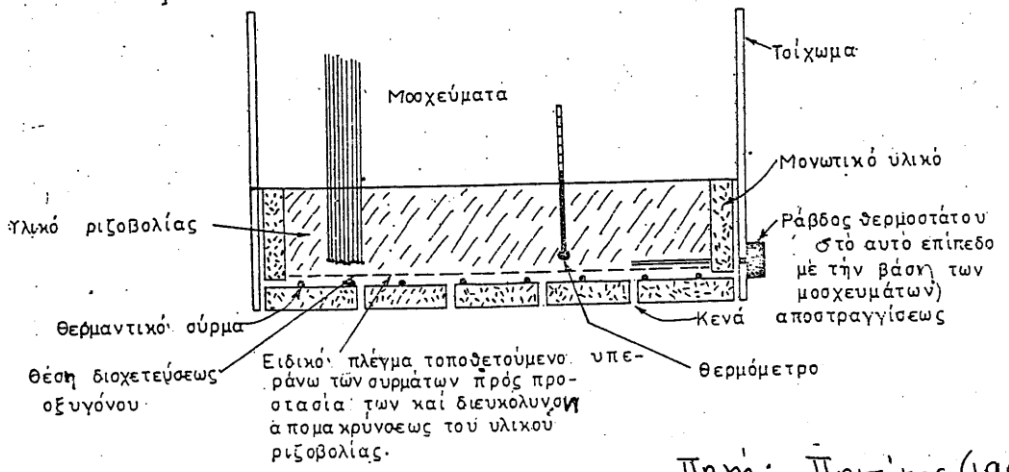
πηγή : Hartman and Kester (1983)

Σχήμα 3. Εγκατάσταση φυτο-φρακτών



Τελική μορφή σκελετού μετά την βλαστική περίοδο Είδη βλαστών σε φυτο-φράκτη νεαρής ηλικίας

Σχήμα 4. ΤΖΑΚΙ ΡΙΖΟΒΟΛΙΑΣ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ EAST MALLING



Πηγή: Ποντίκης (1994)

Σχήμα 5. Ξυλοποιημένα μοσχεύματα

Μηλιά, Ροδακινιά κ.ά.

φραγκοστάφυλο
ΜΥΡΤΙΛΛΑ



60cm-
75cm

(α)

Συκιά



30-40cm

(β)



20cm

(γ)

ΑΣΚΗΣΗ 10. ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΓΥΡΗΣ

Βλαστικότητα της γύρης είναι η ικανότητά της να βλαστάνει και να δίνει το γυρεοσωλήνα. Στη φύση η βλάστηση γίνεται στα άνθη και συγκεκριμένα στο στίγμα του υπέρου και ο γυρεοσωλήνας εισχωρεί στον ύπερο και καταλήγει στην ωοθήκη όπου λαμβάνει χώρα και η γονιμοποίηση.

Ο έλεγχος της βλαστικότητας γίνεται σε τεχνητά υποστρώματα όπου σπέρνονται οι κόκκοι της γύρης, βλαστάνουν και μετράται το ποσοστό βλαστικότητας %.

Περιπτώσεις που είναι απαραίτητος ο έλεγχος της βλαστικότητας είναι οι παρακάτω:

1. **Στην ερμηνεία προβλημάτων που σχετίζονται με την καρπόδεση.** Ένας παράγοντας που επηρεάζει την καρπόδεση είναι η γονιμότητα της γύρης των διάφορων ποικιλιών. Η γονιμότητα της γύρης σχετίζεται με την ικανότητα της βλάστησής της και έτσι ελέγχοντας τη βλαστικότητα μπορούμε να ερμηνεύσουμε διάφορα προβλήματα που σχετίζονται με την καρπόδεση.
2. Στη περίπτωση **εφαρμογής τεχνητών επικονιάσεων** σε πειράματα διασταύρωσης ποικιλιών (για δημιουργία νέων ποικιλιών) θα πρέπει η γύρη της ποικιλίας που θα χρησιμοποιηθεί ως γυρεοδότρια να την ελέγξουμε, υπολογίζοντας το ποσοστό βλαστικότητας αυτής, για να είμαστε βέβαιοι ότι η γύρη που χρησιμοποιήθηκε ήταν καλή από απόψεως βλαστικότητας.
3. Στη περίπτωση **εφαρμογής τεχνητών επικονιάσεων σε οπωρώνες**. Πολλές φορές βρισκόμαστε στην ανάγκη να κάνουμε τεχνητή επικονίαση σε μεγάλη κλίμακα με γύρη άλλης ποικιλίας λόγω ύπαρξης του αυτόστειρου της ποικιλίας και μη ύπαρξης επικονιάστριας ποικιλίας. Οπότε η γύρη που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να ελεγχθεί προηγουμένα για να αποφύγουμε μειωμένη καρπόδεση. Ο έλεγχος είναι πιο πολύ επιβεβλημένος όταν η γύρη έχει συλλεχθεί και διατηρηθεί σε κατάλληλες συνθήκες. Αυτό συμβαίνει σε είδη στα οποία παρουσιάζεται το φαινόμενο της πρωτανδρίας όπως π.χ. στη φιστικιά και την καρυδιά. Για παράδειγμα, αν σε ένα δενδροκομείο φιστικιάς υπάρχουν αρσενικά δένδρα μόνο τύπου Α, τότε πρέπει να συλλεχθεί γύρη από αυτά και να διατηρηθεί κατάλληλα για να γίνει επικονίαση στην κατάλληλη εποχή. **Η διατηρηθείσα γύρη πρέπει να ελεγχθεί πριν από την χρήση της** για να κριθεί αν θα χρησιμοποιηθεί ή θα απορριφθεί.

Τρόποι ελέγχου βλαστικότητας της γύρης

Υπάρχουν δύο τρόποι υπολογισμού

A. Σε τριβλία Petri και κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα

B. Με τη μέθοδο της κρεμάμενης σταγόνας και υπόστρωμα διάλυμα σακχαρόζης

A. Μέθοδος του τριβλίου

1. Χρησιμοποιούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι:

1. Σακχαρόζη
2. Άγαρ (Oxoid, Difco κ.α.)
3. Απεσταγμένο H₂O
4. Βόριο (όπου χρειάζεται)
5. Τριβλία PETRI (αποστειρωμένα)

Για την παρασκευή του υποστρώματος οι συγκεντρώσεις των υλικών που χρησιμοποιούνται μπορεί να διαφέρουν από είδος σε είδος. Στην ελιά πχ είναι οι εξής:

Σακχαρόζη 15%, Άγαρ 2.0%

Η διάλυση των υλικών αυτών γίνεται σε 100ml απεσταγμένου H₂O.

2. Τρόπος παρασκευής υποστρώματος

Ζυγίζουμε τα υλικά που απαιτούνται για 100ml απεσταγμένου νερού η ανάλογης ποσότητας νερού. Ρίχνουμε τα υλικά αυτά σε καθαρή και στεγνή φιάλη Erlenmayer, στη συνέχεια προσθέτουμε τα 100ml απεσταγμένου H₂O και τοποθετούμε τη φιάλη σε κάποια πηγή θέρμανσης και αναδεύουμε μέχρι πλήρους διαλύσεως των υλικών. Μετά την πλήρη διάλυση των συστατικών γίνεται το γέμισμα των τριβλίων που σκεπάζονται. Ακολουθεί αποστείρωση σε κλίβανο (Θ = 121 C, για 20min).

Τα τριβλία μετά την αποστείρωση αφήνονται να πήξει το υπόστρωμά τους.

3. Σπορά γύρης

Μετά την πήξη του υποστρώματος γίνεται η σπορά της γύρης σε ειδικά ερμάρια (laminar flow cabinet) προς αποφυγή μολύνσεων. Οι συνθήκες αυτές δεν είναι πάντοτε αναγκαίες γιατί οι κόκκοι της γύρης βλαστάνουν γρηγορότερα από τα σπόρια των μυκήτων και τα βακτήρια. Πρέπει να προσέξουμε κατά τη σπορά, ώστε οι κόκκοι της γύρης να μην πέσουν κατά συσσωματώματα, αλλά αν είναι δυνατόν χωριστά ο ένας από τον άλλο για να γίνεται εύκολα η μέτρηση. Γι' αυτό παίρνουμε άνθη με ανθήρες (που μόλις έχουν ανοίξει) και τα τινάζουμε με το ένα χέρι στον αέρα ή αν η γύρη έχει συλλεχθεί και διατηρηθεί παίρνουμε μικρή ποσότητα γύρης με ένα μικρό πινέλο και το τινάζουμε στον αέρα. Δημιουργείται έτσι ένα νέφος γύρης που αποτελείται από κόκκους που αργά κατέρχονται προς τα κάτω. Εντός αυτού του νέφους και με κίνηση γρήγορη και αντίθετη προς την πτώση του περνάμε με το άλλο χέρι ένα τριβλίο με το θρεπτικό υπόστρωμα.

Στη συνέχεια τα τριβλία αυτά αφού σκεπαστούν τοποθετούνται σε κατάλληλο περιβάλλον για βλάστηση (Θ = 20 – 25°C). Η θερμοκρασία μπορεί να διαφέρει από είδος σε είδος.

4. Εξέταση βλαστικότητας της γύρης

Μετά από 18 – 24 ώρες οι κόκκοι θα έχουν βλαστήσει, οπότε μπορεί να γίνει η μέτρηση όσων βλάστησαν και ο αριθμός αυτός να συγκριθεί με αυτούς που δεν βλάστησαν. Για το σκοπό αυτό απαιτείται στερεοσκόπιο με 50 μεγενθύσεις και άνω ή μικροσκόπιο. Επίσης καλό θα είναι τα όργανα αυτά να είναι εφοδιασμένα με τετραγωνισμένη προσοφθάλμια κλίμακα, για διευκόλυνση κατά την μέτρηση. Για να αποφύγουμε τυχαία σφάλματα καλό είναι να σπείρουμε με την ίδια γύρη 3 τριβλία και σε κάθε τριβλίο να γίνονται μετρήσεις σε 3 τυχαία σημεία. Με την βοήθεια της τετραγωνισμένης προσοφθάλμιας κλίμακας μετράμε το σύνολο των κόκκων. Ακολούθως γίνεται η μέτρηση των προβολών των γύρεων, οπότε έχουμε και τον αριθμό των κόκκων που βλάστησαν. Από τους δύο αυτούς αριθμούς εξάγουμε το ποσοστό βλαστικότητας της γύρης (%). **Ποσοστό βλαστικότητας= (αριθμός κόκκων που βλάστησε/σύνολο των κόκκων)*100.**

Για την διευκόλυνση της μετρήσεως μπορούμε να κάνουμε χρώση των προβολών. Η χρώση γίνεται με χρήση κεκορεσμένου διαλύματος των χρωστικών

Lacmoid και Martius – yellow σε νερό. Ρίχνουμε λίγες σταγόνες χρωστικής στο τριβλίο, την απλώνουμε ώστε να καλύψει όλη την επιφάνεια του και μετά από λίγο μπορούμε να μετρήσουμε. Οι χρωστικές βάφουν κίτρινο το υπόστρωμα και μπλε τις προβολές. Χρειάζεται προσοχή κατά την μέτρηση των προβολών γιατί αυτές βλαστάνουν σε διάφορα επίπεδα με αποτέλεσμα, όσες δεν βρίσκονται στο επίπεδο του στερεοσκοπίου ή μικροσκοπίου να μας διαφύγουν, όσες δεν έχουν μεγάλο μήκος και είναι κυματοειδούς μορφής τις υπολογίζουμε ως προβολές κόκκων που δεν βλάστησαν.

Για να σταματήσουμε την αύξηση των προβολών (όταν είμαστε αναγκασμένοι να καθυστερήσουμε την μέτρηση) χρησιμοποιούμε φορμόλη. Τοποθετούμε μια σταγόνα στην εσωτερική επιφάνεια του σκεπάσματος το αναστρέφουμε και σκεπάζουμε. Οι ατμοί της φορμόλης σταματούν την ανάπτυξη των προβολών και ταυτοχρόνως εμποδίζουν την ανάπτυξη των βακτηρίων και μυκήτων του υποστρώματος που θα εμπόδιζαν την παρατήρηση και μέτρηση των κόκκων. Αν φροντίσουμε να διατηρήσουμε την υγρασία, η μέτρηση μπορεί να αναβληθεί μέχρι και ένα μήνα.

B. Μέθοδος κρεμασμένης σταγόνας (Handing Drop)

Για να επιτύχουμε την όσο το δυνατόν καλύτερη ανάπτυξη και μέτρηση των προβολών στο υπόστρωμα καλλιέργειας, κάνουμε βλάστηση της γύρης σε κρεμασμένη σταγόνα. Παρασκευάζουμε σακχαρούχο διάλυμα (15-20% σακχαρόζη σε απεσταγμένο νερό) και τοποθετούμε μια σταγόνα από αυτό πάνω σε μια καλυπτρίδα. Πάνω στην καλυπτρίδα σπέρνουμε την γύρη και μετά αναστρέφουμε προσεκτικά την καλυπτρίδα και την τοποθετούμε σε ειδική αντικειμενοφόρο πλάκα που έχει μια εκσκαφή στη μέση, με τρόπο ώστε η σταγόνα να κρέμεται στο κενό της εκσκαφής. Ακόμα προστίθεται μία σταγόνα απεσταγμένου νερού στον πυθμένα της εκσκαφής της αντικειμενοφόρου, ώστε να μην ξεραθεί η κρεμασμένη σταγόνα. Πάνω στην αντικειμενοφόρο απλώνουμε μικρή ποσότητα βαζελίνης για την στεγανή επαφή αντικειμενοφόρου – καλυπτρίδας. Μετά την βλάστηση της γύρης παίρνουμε την καλυπτρίδα και την τοποθετούμε πάνω σε κοινή αντικειμενοφόρο, οπότε με την διάταξη της σταγόνας κατ' ακτίνα οι προβολές παρασυρόμενες, τοποθετούνται κατά την διάταξη της ακτίνας. Η τοποθέτηση αυτή διευκολύνει πολύ την μέτρηση των προβολών που γίνεται με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε στη προηγούμενη μέθοδο. Η μέθοδος αυτή δεν επιτυγχάνει πάντοτε και οι γυρρεόκοκκοι είτε δεν βλαστάνουν είτε εκρήγνυνται. Πιθανώς δεν είναι σταθερή η αναλογία σακχάρου προς νερό και να έχουμε είτε υπερβολική σπαργή ή και πλασμόλυση.

Άγαρ: Το άγαρ είναι ένας πολυσακχαρίτης που εξάγεται από μερικά ροδοφύκη. Είναι γαλακτάνη (πολυμερές γαλακτόζης). Αντικατέστησε τη ζεατίνη γιατί παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- i. Προστίθεται στο θρεπτικό υλικό σε μικρή αναλογία 1.5 – 2 %
- ii. Δεν προσβάλλεται από τα **σακχαρολυτικά ένζυμα** των μικροοργανισμών
- iii. Λειώνει στους 100 °C και πήζει στους 44 °C, με συνέπεια μεγάλη ευχέρεια χειρισμού.