

Άσκηση 5^η

Εμβολιασμοί – Ενοφθαλμισμοί

Με τον όρο εμβολιασμός εννοούμε την τεχνική που χρησιμοποιείται για να ενώσουμε μέρη διαφορετικών φυτών, φέρνοντας σε επαφή τα κάμβιά τους και δημιουργώντας συνθήκες κατά τις οποίες οι κομμένες επιφάνειες ενώνονται και μεγαλώνουν εφεξής μαζί ως ένα σώμα, ως ένα δισυπόστατο φυτό.

Στους εμβολιασμούς χρησιμοποιούνται ορισμένοι όροι οι οποίοι περιγράφονται κατωτέρω:

Υποκείμενο: το ένα από τα δύο φυτά που λαμβάνουν μέρος στον εμβολιασμό το οποίο συνεισφέρει στο δισυπόστατο φυτό το ριζικό του σύστημα και μέρος του κορμού του. Σαν υποκείμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο σπορόφυτα όσο και κλωνικά υποκείμενα στο φυτώριο, ενώ επίσης και μεγάλης ηλικίας δένδρα, όταν πρόκειται για αλλαγή ποικιλίας.

Ενδιάμεσο υποκείμενο: χρησιμοποιείται όταν η ένωση των δύο μερών δεν είναι ισχυρή, με αποτέλεσμα αυτό να παρεμβάλλεται ανάμεσα στα δύο μέρη ώστε να ισχυροποιήσει την ένωση και να προλάβει τυχόν ασυμφωνίες (μη συγκόλληση μεταξύ των συμβαλλομένων μερών). Στο τελικό φυτό συνεισφέρει κυρίως μέρος του κορμού του.

Εμβόλιο: το δεύτερο από τα φυτά, το οποίο ενώνεται με το υποκείμενο ώστε στο τελικό δισυπόστατο φυτό να συνεισφέρει μέρος του κορμού του και την κόμη του. Αυτό αποτελεί και την καλλιεργούμενη ποικιλία.

Ενοφθαλμισμός: από την ετυμολογία της λέξης, όταν ως εμβόλιο χρησιμοποιείται ένας μόνο οφθαλμός.

Εγκεντρισμός: όταν ως εμβόλιο χρησιμοποιείται κεντράδι, τμήμα δηλαδή βλαστού το οποίο φέρει περισσότερους από έναν οφθαλμούς (συνήθως από 3-5 οφθαλμούς).

Προσέγγιση: στον εμβολιασμό αυτόν τα δύο συμβαλλόμενα μέρη φέρονται απλά σε επαφή και δένονται, χωρίς να υπάρχει κάποια μηχανική υποστήριξη εκατέρωθεν.

Επιτραπέζιος εμβολιασμός: όταν η τεχνική χρησιμοποιείται σε τραπέζι εργασίας. Αυτό προϋποθέτει ότι το υποκείμενο είτε έχει βγει από το έδαφος (γυμνόριζα, είτε σε σακούλα) είτε η ριζοβολία και η συγκόλληση του εμβολίου με το υποκείμενο θα γίνει σχεδόν ταυτόχρονα.

Εμβολιασμός στο χωράφι: όταν ο εμβολιασμός γίνεται στο χωράφι, κυρίως όταν θέλουμε να αλλάξουμε την καλλιεργούμενη ποικιλία.

Εμβολιασμός επικοτυλίου: σχετικά νέα τεχνική, όπου συνήθως ένα κεντράδι εμβολιάζεται σε επικοτύλιο νεαρού σποροφύτου.

Hot callusing: όταν η παραγωγή κάλλου (καλλογέφυρας μεταξύ υποκειμένου – εμβολίου) επάγεται με τη βοήθεια θερμότητας, που παράγεται είτε από ηλεκτρικές αντιστάσεις είτε από σωλήνες όπου περνάει ζεστό νερό. Η τεχνική αυτή βρίσκει ευρεία εφαρμογή σε εμβολιασμούς φουντουκιάς και καρυδιάς.

Μικροεγκεντρισμοί: εγκεντρισμοί με μικρό και λεπτό τεμάχιο βλαστού που εμβολιάζονται σε σπορόφυτα στο φυτώριο. Βρίσκει εφαρμογή σε φυτώρια εσπεριδοειδών.

In vitro εμβολιασμοί: οι εμβολιασμοί αυτοί γίνονται υπό ασηπτικές συνθήκες *in vitro*, με σκοπό την παραγωγή φυτών απαλλαγμένων από ιώσεις (κυρίως). Έχει βρει εφαρμογή σε εσπεριδοειδή, κερασιά και μηλοειδή.

Συμφωνία – ασυμφωνία: όροι που χαρακτηρίζουν την επιτυχημένη ή αποτυχημένη ένωση των συμβαλλομένων μερών. Ασύμφωνοι συνδυασμοί αδυνατούν να ενωθούν και να λειτουργήσουν ως ένα ενιαίο φυτό. Η αδυναμία αυτή μπορεί να είναι ορατή από τις πρώτες κιόλας εβδομάδες μετά τον εμβολιασμό, ενώ μπορεί και να συμβεί χρόνια αργότερα, με μια ξαφνική ξήρανση του δένδρου (καθυστερημένη ασυμφωνία, π.χ. καρυδιά).

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι οι τύποι εμβολιασμού είναι πολλοί και οι τεχνικές ακόμα περισσότερες. Για ποιους λόγους όμως εφαρμόζονται οι εμβολιασμοί και ποιους σκοπούς εξυπηρετούν? Συνοπτικά οι λόγοι εφαρμογής εμβολιασμών είναι οι κατώτεροι:

- Για να πάρουμε ιδιαίτερες μορφές – συνδυασμούς φυτών
- Για να πολλαπλασιάσουμε φυτά τα οποία είναι δύσκολο ή αδύνατο να πολλαπλασιαστούν με άλλο τρόπο
- Για να πολλαπλασιάσουμε αγενώς κλωνικό υλικό
- Για γρήγορο πολλαπλασιασμό φυτών (μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα)
- Για να εκμεταλλευτούμε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά υποκειμένων (κυρίως κλωνικών) όπως το ύψος, η ζωνρότητα, η αντοχή τους σε ασθένειες και εχθρούς και σε εδαφοκλιματικές συνθήκες (pH, αλατότητα, CaCO_3 , προβλήματα επαναφύτευσης).
- Για μείωση του χρόνου εισόδου σε καρποφορία (συντόμευση της περιόδου νεανικότητας)
- Για έλεγχο ιώσεων
- Για επιδιόρθωση τυχόν ασύμφωνων συνδυασμών ή τραυματισμένων δένδρων
- Για αλλαγή ποικιλίας.

Όμως για να επιτύχουμε στους στόχους που προαναφέρθηκαν θα πρέπει να τηρηθούν ορισμένοι κανόνες και να γίνει ο εμβολιασμός με συγκεκριμένη τεχνική. Αυτό προκαλεί ορισμένους περιορισμούς στην ευκολία πραγματοποίησης εμβολιασμών από τον οιοδήποτε καθώς:

- Απαιτούνται ιδιαίτερες εγκαταστάσεις (πχ. για επιτραπέζιους εμβολιασμούς, ή εμβολιασμούς επικοτυλίων)
- Απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό, με υψηλά ποσοστά επιτυχίας εμβολιασμών
- Απαιτούνται γνώσεις των δυνατών συνδυασμών υποκειμένων – εμβολίων, προς αποφυγή προβλημάτων κυρίως καθυστερημένης ασυμφωνίας, που θα φανερωθεί στο χωράφι του παραγωγού (η νέκρωση των δένδρων είναι το πιο κοινό σύμπτωμα)

Έτσι λοιπόν για υψηλά ποσοστά επιτυχίας στους εμβολιασμούς θα πρέπει να έχουμε υπόψη τους βασικούς κανόνες που τους διέπουν, και που περιγράφονται κατωτέρω:

- **Βοτανική συγγένεια:** αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούν όλα τα είδη να εμβολιαστούν ή πιο απλά να επιτευχθεί ισχυρή ένωση μεταξύ τους. Η επιτυχία του εμβολιασμού είναι μεγάλη όταν εμβολιάζουμε φυτά της ίδιας ποικιλίας (η ένωση λειτουργεί ως περιοριστικός παράγοντας επηρεάζοντας την είσοδο σε καρποφορία των δένδρων), μεγάλη επίσης όταν εμβολιάζονται φυτά του ίδιου είδους, μικρότερη όταν εμβολιάζονται φυτά του ίδιου γένους, ακόμα μικρότερη όταν εμβολιάζονται φυτά εντός της ίδιας οικογένειας αλλά άλλων ειδών (πχ. Rutaceae, εμβολιασμός φυτού γένους Citrus σε υποκείμενο γένους

Roncius) και ουσιαστικά μηδενίζεται όταν προσπαθούμε να εμβολιάσουμε φυτά διαφορετικών οικογενειών.

- **Επαφή καμβίων:** για να δημιουργηθεί η καλλογέφυρα (ο συνδετικός ιστός μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου) θα πρέπει τα κάμβια των συμβαλλομένων μερών να έρθουν σε επαφή.
- **Δραστηριότητα καμβίων:** δεν αρκεί όμως μόνο η επαφή των καμβίων, αλλά θα πρέπει τα κάμβια να είναι ενεργά, ώστε να παραχθεί η καλλογέφυρα αυτή.
- **Η τεχνική και η δεξιοτεχνία του εμβολιαστή:** για ορισμένα φυτικά είδη είναι προτιμότερος ένας συγκεκριμένος τύπος εμβολιασμού από κάποια άλλα είδη, ενώ σημαντικότατο ρόλο παίζει και η δεξιοτεχνία του εμβολιαστή (για αυτό το λόγο πληρώνονται και ακριβά) αφού αυτός είναι που καλείται να εφαρμόσει όλους αυτούς τους κανόνες.
- **Εποχή – περιβαλλοντικοί παράγοντες:** η εποχή επηρεάζει σημαντικά τη δραστηριότητα των καμβίων, αφού ουσιαστικά το κάμβιο είναι ενεργό κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου (από την άνοιξη μέχρι το φθινόπωρο, η ακριβής διάρκεια βεβαίως διαφέρει ανάλογα με την περιοχή – νότια η βόρεια). Από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες σημαντικό ρόλο παίζει η θερμοκρασία, με την επιθυμητή να κυμαίνεται μεταξύ 20-30 °C. Σημαντικοί παράγοντες επίσης είναι η υγρασία, που αποτρέπει την αφυδάτωση των συμβαλλομένων μερών και το οξυγόνο, που χρησιμοποιείται από τα μεριστωματικά κύτταρα προς παραγωγή παρεγχυματικών κυττάρων κάλλου. Οι υπόλοιποι κανόνες είναι λιγότερο σημαντικοί αλλά δεν παύουν να είναι άκρως ουσιαστικοί αν οι προαναφερθέντες κανόνες έχουν τηρηθεί επακριβώς, αφού οποιοσδήποτε λάθος χειρισμός μπορεί να είναι υπεύθυνος για τη μείωση του ποσοστού επιτυχίας των εμβολιασμών.
- **Φυτικά μέρη απαλλαγμένα ιών:** αφού φαίνεται ότι ενώ παλαιότερα θεωρούνταν αδιανόητο να εμβολιασθούν δύο φυτικά είδη αυτό επετεύχθη όταν διαπιστώθηκε ότι η αδυναμία επιτυχούς εμβολιασμού οφείλονταν σε παρουσία ιώσεων.
- **Κατάλληλος εξοπλισμός:** θεωρείται αδιανόητο η χρησιμοποίηση ακατάλληλου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εμβολιασμών, αφού παίζει σημαντικό ρόλο στην ομαλή κοπή των συμβαλλομένων μερών (Εικόνες 1-2)
- **Φροντίδες μετά τον εμβολιασμό:** επίσης σημαντικός παράγοντας που μπορεί να αποβεί ακόμα σημαντικότερος αν δεν δοθεί η δέουσα προσοχή στις μετέπειτα των εμβολιασμού φροντίδες, οι οποίες όντας ακατάλληλες, μπορεί να οδηγήσουν στην αποτυχία ενός κατά τα άλλα πλήρως επιτυχούς εμβολιασμού.

Οι κανόνες αυτοί μπορεί να αυξηθούν σε αριθμό ανάλογα με το πόσο αυστηρός θέλει να είναι κάποιος. Πάντα όμως θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι οι βασικότεροι είναι οι αρχικώς αναφερθέντες και οι οποίοι αν δεν προσεχθούν δεν έχει νόημα η περαιτέρω προσπάθεια βελτίωσης των συνηθικών εμβολιασμού.

Επιλογή εμβολιοφόρων βλαστών.

Η επιλογή των εμβολιοφόρων βλαστών πρέπει να γίνεται με γνώμονα την πιστότητα της ποικιλίας και τη φυτοϋγεία αυτής. Πολλές φορές παρατηρείται αγορά μιας ποικιλίας που τελικά προκύπτει, κατά την περίοδο καρποφορίας, ότι καμία σχέση δεν έχει με την ποικιλία την οποία θεωρητικά αγοράσαμε. Καλό είναι λοιπόν οι φυτωριούχοι να διατηρούν μητρική φυτεία ή να εξασφαλίζουν πιστοποιημένους εμβολιοφόρους βλαστούς, πιστούς της ποικιλίας και υγιείς. Αυτό μπορεί να γίνει είτε

με τη διατήρηση μητρικής φυτείας (υψηλό κόστος) ή με το αυστηρό κλάδεμα ορισμένων δένδρων, που γνωρίζουμε την ποικιλία, προς αποφυγή καρποφορίας και επαγωγή μετρίου ζωηρότητας ξυλοφόρων βλαστών. Πρέπει να γνωρίζουμε ότι δένδρα τα οποία φέρουν ανθοφόρους οφθαλμούς πρέπει να ελέγχονται διεξοδικά, ώστε να αποφευχθεί η λήψη ανθοφόρων οφθαλμών ως εμβόλια, η οποία θα είχε ως αποτέλεσμα την άνθιση του οφθαλμού και την παραγωγή καρπού και όχι νέας βλάστησης της επιθυμητής ποικιλίας. Οι οφθαλμοί που προτιμούνται είναι οι ξυλοφόροι και σπάνια οι μικτοί.

Οι εμβολιοφόροι βλαστοί είναι συνήθως ώριμοι βλαστοί τρέχουσας περιόδου (μετά τον Ιούνιο) ή κλάδοι ενός έτους, όταν ο εμβολιασμός πρόκειται να γίνει την άνοιξη. Κατά το καλοκαίρι επιλέγονται οφθαλμοί από το κεντρικό τμήμα του βλαστού (να είναι πλήρως ώριμοι και να μην έχουν πέσει σε λήθαργο) όταν πρόκειται για εμβολιασμούς κατά τον Ιούνιο με αρχές Αυγούστου, ενώ λαμβάνεται το βασικό τμήμα του βλαστού καθώς προχωράμε προς τα τέλη Αυγούστου και το Σεπτέμβριο, με γνώμονα τους ώριμους οφθαλμούς που έχουν πέσει σε λήθαργο, προς αποφυγή έκπτυξης τους λίγο πριν το χειμώνα και τυχόν καταστροφή της νέας βλάστησης από παγετό. Αυτό βέβαια εξαρτάται τόσο από το είδος (στη βερικοκία η καμβιακή δραστηριότητα σταματά νωρίς, ενώ στο GF 677 συνεχίζεται μέχρι και το φθινόπωρο) αλλά και από την περιοχή της χώρας (Νότια ή Βόρεια Ελλάδα).

Όταν πρόκειται για εμβολιασμούς αργά την άνοιξη, τότε θα πρέπει να έχουμε φροντίσει ώστε να λάβουμε τους κλάδους κατά την περίοδο του χειμώνα, να τους συντηρήσουμε υπό χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή υγρασία μέχρι την εποχή εμβολιασμού (μέσα σε σακούλα, τυλιγμένους με βρεγμένη πετσέτα, και τοποθετημένους στο ψυγείο). Σε αυτήν την περίπτωση, λίγες ώρες πριν τον εμβολιασμό, οι κλάδοι αυτοί βυθίζονται σε νερό προς ενυδάτωσή τους.

Εποχή εμβολιασμών.

Η εποχή εμβολιασμού παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία αυτού. Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι δεν διενεργούνται όλα τα είδη εμβολιασμών όλες τις εποχές. Συνοπτικά η εποχή εκτέλεσης των εμβολιασμών παρατίθεται στον παρακάτω πίνακα:

Εποχή	Εμβολιασμός
Άνοιξη	Ενοφθαλμισμοί – Εγκεντρισμοί
Καλοκαίρι	Ενοφθαλμισμοί
Φθινόπωρο	Ενοφθαλμισμοί

Προετοιμασία και συντήρηση εμβολιοφόρων βλαστών

Οι εμβολιοφόροι βλαστοί θα πρέπει να διακρίνονται από τις παρακάτω ιδιότητες:

- ✓ Να είναι πιστοί της ποικιλίας που θέλουμε να πολλαπλασιάσουμε και υγιείς, και για αυτό το λόγο καλό θα ήταν να διατηρούμε μητρική φυτεία με τις ποικιλίες που εμπορεύεται το φυτώριο
- ✓ Να είναι ώριμοι κλάδοι ηλικίας 1-2 ετών
- ✓ Θα πρέπει να φέρουν ξυλοφόρους βλαστούς (καλό είναι να επιλέγονται εύρωστοι αλλά ώριμοι κλάδοι και όχι λαίμαργοι)
- ✓ Αν φέρουν φύλλα αυτά αποκόπτονται (σε περίπτωση που οι εμβολιοφόροι βλαστοί χρησιμοποιηθούν για ενοφθαλμισμούς τότε παραμένει τμήμα του μίσχου του φύλλου)
- ✓ Αφαιρείται το ¼ της κορυφής και της βάσης του βλαστού
- ✓ Η συντήρηση των εμβολιοφόρων βλαστών καλό θα ήταν να γίνεται υπό χαμηλή θερμοκρασία (2-5 °C) και υψηλή σχετική υγρασία. Αυτό

επιτυγχάνεται με τη συσκευασία των εμβολιοφόρων βλαστών ανά ομάδες, οι οποίοι τυλιγόνται είτε με βρεγμένο πανί, είτε με βρεγμένο πριονίδι ή άλλο υλικό που διατηρεί την υγρασία του, την εισαγωγή τους σε σακούλα πολυαιθυλενίου η οποία κλείνεται ώστε να διατηρηθεί η υγρασία του περιτυλίγματος και τέλος την τοποθέτηση του δέματος στο ψυγείο. Καλό είναι να ελέγχεται η υγρασία του περιτυλίγματος τακτικά κατά τη διάρκεια της συντήρησης. Τόσο πάνω στους βλαστούς όσο και στη σακούλα τοποθετούνται ταμπελάκια σήμανσης, με πληροφορίες που αφορούν την ημερομηνία κοπής και την ποικιλία. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διάλυμα μυκητοκτόνου στο οποίο εμβαπτίζονται οι εμβολιοφόροι βλαστοί πριν τη συντήρησή τους. Σε περίπτωση που η χρησιμοποίηση των εμβολιοφόρων βλαστών γίνει σχετικά άμεσα, τότε αυτοί μπορεί να συντηρηθούν υπό χαμηλή θερμοκρασία τυλιγμένοι μέσα σε βρεγμένο πανί. Κατά την έξοδο των εμβολιοφόρων βλαστών από τη συντήρηση, μπορεί να εμβαπτιστούν σε νερό ώστε να ενυδατωθούν ξανά, πριν τη χρησιμοποίησή τους.

Ενοφθαλμισμοί

Είναι ουσιαστικά ένας τύπος πλάγιου εμβολιασμού. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στους ενοφθαλμισμούς χρησιμοποιείται ως εμβόλιο ένα τεμάχιο ιστού που περιλαμβάνει έναν οφθαλμό. Το τεμάχιο αυτό ιστού μπορεί να αποτελείται από μικρό τμήμα φλοιού με ή χωρίς τεμάχιο ξύλου. Το τεμάχιο δε εξαρτάται από την ευκολία αποκόλλησης του καμβίου (αν αποκολλάται εύκολα τότε ο οφθαλμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς τμήμα ξύλου, ενώ αν δεν αποκολλάται τότε είμαστε αναγκασμένοι να παραλάβουμε τον οφθαλμό με τμήμα ξύλου). Επίσης εξαρτάται από το είδος του εμβολιασμού που εφαρμόζεται, αφού ο τύπος ενοφθαλμισμού «ημιμαγιόρκιος» περιλαμβάνει πάντοτε τμήμα ξύλου.

Ο ενοφθαλμισμός είναι τύπος εμβολιασμού πολύ διαδεδομένος, με ευρεία εφαρμογή σε εμπορική κλίμακα στα φυτώρια. Είναι αρκετά ευέλικτη μέθοδος όσον αφορά την εποχή εκτέλεσης, και θεωρείται μια γρήγορη μέθοδος εμβολιασμού, με καλά αποτελέσματα. Λόγω επίσης του ότι χρησιμοποιείται μόνον ένας οφθαλμός, θεωρείται η μέθοδος αυτή αρκετά οικονομική όσον αφορά τη χρησιμοποίηση των εμβολιοφόρων βλαστών, αφού με έναν εμβολιοφόρο βλαστό μπορούν να γίνουν αρκετοί ενοφθαλμισμοί, σε αντίθεση με τους εγκεντρισμούς. Βέβαια πρέπει να έχουμε υπόψη ότι με τους εγκεντρισμούς κερδίζουμε σε χρόνο μόρφωσης του νέου δένδρου.

Επιπλέον ο ενοφθαλμισμός θεωρείται ως η κύρια μέθοδος εμβολιασμού των πυρηνοκάρπων, αφού αυτά χαρακτηρίζονται από την έκκριση τραυματικού κόμεος, μετά από οποιαδήποτε τομή γίνει στο ξυλώδες μέρος του βλαστού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατος ο εγκεντρισμός, που προϋποθέτει μεγάλες τομές κυρίως στο υποκείμενο, οι οποίες δύσκολα επουλώνονται και αποτελούν πηγή εισόδου μικροοργανισμών, ενώ η έκκριση κόμεος εμποδίζει τη συγκόλληση των συμβαλλομένων μερών.

Οι κυριότεροι τύποι ενοφθαλμισμών είναι οι παρακάτω:

- Ασπιδιωτός με όρθιο ταν «Τ»
- Ασπιδιωτός με ανεστραμμένο ταν «Τ»
- Πλακίτης και παραλλαγές αυτού
- Ημιμαγιόρκιος

Από τους παραπάνω οι τρεις πρώτοι αποτελούν τους σημαντικότερους τύπους ενοφθαλμισμών που εφαρμόζονται κυρίως στα φυτώρια της χώρας μας.

Περιγραφή ενοφθαλμισμών.

❖ Ασπιδιωτός με όρθιο ταν «Τ» (Εικόνα 3)

Από όλες τις μεθόδους ενοφθαλμισμού, η μέθοδος αυτή είναι η πιο διαδεδομένη λόγω της απλότητας στην εκτέλεσή της και στην αποτελεσματικότητά της. Ονομάστηκε ασπιδιωτός λόγω της ομοιότητας που έχει το τεμάχιο του εμβολίου με τις ασπίδες των σταυροφόρων.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω μπορεί να γίνει σχεδόν οποιαδήποτε εποχή του έτους (εκτός από το χειμώνα – αφού δεν είναι ενεργό το κάμβιο). Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα καρποφόρα δένδρα, πλην όσων έχουν παχύ φλοιό, όχι λόγω μικρής αποτελεσματικότητας, όσο λόγω δυσκολιών στην εκτέλεσή του. Σε όσα πάλι δένδρα έχουμε εκροή μεγάλης μάζας χυμού ή έκκριση παχύρρευστων χυμών, τότε χρησιμοποιείται μια παραλλαγή αυτού που θα περιγραφεί κατωτέρω.

Βασική προϋπόθεση για την εκτέλεση του εμβολιασμού αυτού, όπως άλλωστε όλων των εμβολιασμών, είναι να είναι ενεργό το κάμβιο, τόσο του υποκειμένου όσο και του εμβολίου (λιγότερο σημαντικό όμως). Η ενεργότητα του καμβίου επιτρέπει την εύκολη απόσπαση του φλοιού από το ξύλο, με αποτέλεσμα την ευκολία εκτέλεσης του εμβολιασμού. Αυτό είναι σημαντικό για το υποκείμενο και λιγότερο σημαντικό για το εμβόλιο (όσον αφορά την ευκολία αποκόλλησης του φλοιού), μιας και το εμβόλιο μπορεί σε αυτήν την περίπτωση να απομακρυνθεί από τον εμβολιοφόρο βλαστό με τεμάχιο ξύλου. Πρέπει όμως να είναι ενεργό το κάμβιο του εμβολίου, ώστε να γίνει ταχύτατα η καλλογέφυρα και να επιτευχθεί συγκόλληση.

Τα στάδια που ακολουθούμε στον ασπιδιωτό ενοφθαλμισμό είναι τα εξής:

- ✓ **Επιλογή και κοπή των εμβολιοφόρων βλαστών**, προσεκτικός χειρισμός τους, συσκευασία αυτών και μεταφορά στο φυτώριο υπό συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής σχετικής υγρασίας
- ✓ **Προετοιμασία του υποκειμένου**: αφαιρείται όλη η πλάγια βλάστηση από το ύψος του εδάφους και μέχρι ύψος περί τα 30-40 εκατοστά, ώστε να διευκολυνθεί η εκτέλεση των τομών. Καθαρίζεται επίσης η περιοχή αυτή από φύλλα ή αγκάθια και επιλέγεται ένα σημείο λείο, σε ύψος περί τα 5-20 εκατοστά από το έδαφος. Το τμήμα της κόμης του υποκειμένου πάνω από το σημείο αυτό αφήνεται ακλάδευτο, ώστε να αποτελεί την κινητήριου δύναμη των χυμών από τη ρίζα προς το υπέργειο μέρος, και να συμβάλει στη συγκόλληση.
- ✓ **Προετοιμασία εμβολίου**: επιλέγεται ο ξυλοφόρος οφθαλμός που θα χρησιμοποιηθεί ως εμβόλιο και το φύλλο που φύτεται στον ίδιο κόμβο αποκόπτεται, αφήνοντας όμως ανέπαφο το μίσχο αυτού, αφού θα χρησιμεύσει σε δύο πολύ σπουδαίες διεργασίες που θα δούμε παρακάτω. Στη συνέχεια διενεργείται περί τα 1-2 εκατοστά πάνω από τον οφθαλμό αυτόν μία κάθετη προς τον άξονα του βλαστού τομή. Από το κάθε άκρο της τομής αυτής φέρονται κάθετες στην πρώτη τομή νέες τομές (παράλληλες με τον άξονα του βλαστού) οι οποίες καθώς φτάνουν στο επίπεδο του οφθαλμού, αρχίζουν και συγκλίνουν προς σημείο κάτω από τον οφθαλμό, όπου και ενώνονται, ιδανικά σε σημείο κάτω από τον οφθαλμό, ώστε να σχηματιστεί το σχήμα της ασπίδας και ο οφθαλμός να βρίσκεται στο κέντρο αυτής. Στη συνέχεια, εφόσον το κάμβιο είναι ενεργό και υπάρχει κυκλοφορία χυμών ο οφθαλμός αποκολλάται

με απλή πίεση του ασπίδιου με τα δύο δάχτυλα δεξιά και αριστερά των συγκλίνουσων τομών. Αν πάλι κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό τότε χρησιμοποιείται η γλωσσίδα του εμβολιαστηρίου, ώστε να σηκώσει προσεκτικά το φλοιό και σιγά σιγά να αποκολλήσει τον οφθαλμό. Μετά την αφαίρεση του εμβολίου, περιστρέφουμε το ασπίδιο ώστε να δούμε την εσωτερική του πλευρά, αυτή που ήταν προσκολλημένη στο ξύλο. Θα πρέπει η θέση που βρίσκεται ο οφθαλμός από την εξωτερική πλευρά να είναι πλήρης ή αλλιώς γεμάτη, ώστε να έχουμε πάρει την καταβολή του οφθαλμού πάνω στο εμβόλιο και να μην έχει μείνει πάνω στον εμβολιοφόρο βλαστό (Εικόνα 4). Σε περίπτωση που η θέση αυτή είναι κενή το εμβόλιο απορρίπτεται. Προσοχή χρειάζεται ώστε να μην μπερδέσουμε τη θέση αυτή με τη θέση του μίσχου του φύλλου, που θα είναι ούτως ή άλλως κενή. Στη συνέχεια, αφού βεβαιωθήκαμε ότι πήραμε την καταβολή του οφθαλμού, κρατάμε το ασπίδιο από το μίσχο (1^η χρήση του μίσχου) και είμαστε έτοιμοι για την τοποθέτηση του εμβολίου στο υποκείμενο.

- ✓ **Εκτέλεση τομής στο υποκείμενο – τοποθέτηση εμβολίου:** Στο υποκείμενο στο σημείο που επιλέχθηκε διενεργείται μια κάθετη στον άξονα του υποκειμένου τομή μήκους περί τα 2 εκατοστά, και από το κέντρο αυτής της τομής διενεργείται μία κάθετη, παράλληλη με τον άξονα του βλαστού, μήκους περί τα 3-5 εκατοστά, ώστε να σχηματίζουν οι δύο αυτές τομές το κεφαλαίο γράμμα «Τ». Προσέχουμε ώστε η τομή να μην φτάνει βαθιά στο ξύλο και τραυματίζεται το ξύλο του υποκειμένου, αλλά να είναι σχετικά επιφανειακή και να αποκόπτεται μόνο ο φλοιός. Πριν και μετά τη διενέργεια του εμβολιασμού, φροντίζουμε ώστε το υποκείμενο να έχει ποτιστεί αρκετά, ώστε να εξασφαλίσουμε καλή κίνηση των χυμών και ευκολία απόσπασης του φλοιού από τα ξύλο. Προσεκτικά λοιπόν με τη γλωσσίδα του εμβολιαστηρίου, ανασηκώνουμε το φλοιό του υποκειμένου, δεξιά και αριστερά της κατακόρυφης τομής ξεκινώντας από το πάνω μέρος του «Τ», ώστε να δημιουργηθεί με αυτόν τον τρόπο μια εικόνα τύπου «παντζούρια». Στη συνέχεια κρατώντας το εμβόλιο από το μίσχο εισάγουμε αυτό από το επάνω μέρος του «Τ» και το γλιστράμε μέσα στην τομή του υποκειμένου, μέχρι να φτάσει στο κάτω μέρος της τομής. Προσέχουμε ώστε ο οφθαλμός να μην καλύπτεται από το φλοιό του υποκειμένου και επίσης αν εξέχει τεμάχιο φλοιού του εμβολίου πάνω από την ανώτατη τομή του «Τ» στο υποκείμενο αυτό κόβεται προσεκτικά με το εμβολιαστήρι. Στη συνέχεια ακολουθεί δέσιμο του εμβολίου το οποίο ξεκινά από το ανώτερο σημείο και κατευθυνόμαστε προς το κατώτερο. Το δέσιμο γίνεται με διάφορα υλικά όπως ράφια (φυτικό υλικό το οποίο αρχικά βρέχεται για να μπορούμε να το μεταχειριστούμε, και καθώς αυτό στεγνώνει σφίγγει γύρω από τον οφθαλμό, κρατώντας τον σταθερά πάνω στο υποκείμενο), κορδέλες ζαχαροπλαστικής, ελαστικά σχοινιά εμβολιασμού κτλ. Η επιλογή γίνεται με βάση τη διαθεσιμότητα και το κόστος των υλικών αυτών, αλλά και με την ευκολία στο δέσιμο που προσφέρουν όπως επίσης και στο λύσιμο αυτών, ενώ δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά που δεν επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε, ότι οποιαδήποτε εργασία στο φυτώριο κοστολογείται, οπότε αναγκαιότητα ή μη μιας εργασίας επηρεάζει το κόστος παραγωγής. Κατά το δέσιμο δίδεται προσοχή να μην σκεπαστεί ο οφθαλμός ούτε και να τραυματιστεί.
- ✓ **Διαπίστωση επιτυχίας εμβολιασμού:** αυτή γίνεται περίπου 2-3 εβδομάδες μετά την εκτέλεση του εμβολιασμού, με τη βοήθεια του μίσχου του φύλλου που κρατήσαμε πάνω στο εμβόλιο (2^η χρήση μίσχου). Ακουμπώντας ελαφριά

το μίσχο αν αυτός πέσει ενώ το εμβόλιο παραμένει πράσινο τότε ο εμβολιασμός έχει επιτύχει. Αν ο μίσχος δεν πέσει, ενώ φαίνεται μαυρισμένος και συρρικνωμένος, τότε ο εμβολιασμός δεν έχει πετύχει (Εικόνες 5-6).

- ✓ **Αφαίρεση υλικών δεσίματος:** Η αφαίρεση των υλικών δεσίματος γίνεται με την διαπίστωση της επιτυχίας του εμβολιασμού. Συνήθως αν πρόκειται για ράφια ή άλλο εύκολο στην κοπή υλικό, κόβεται από την πίσω πλευρά του εμβολιασμού, με μία κατακόρυφη κίνηση του εμβολιαστηριού πάνω στο δετικό υλικό. Υπάρχουν βέβαια υλικά τα οποία δεν χρειάζονται λύσιμο, καθώς με τον καιρό χαλαρώνουν από μόνα τους και πέφτουν. Αυτό διευκολύνει τις εργασίες στο φυτώριο, αφού εξοικονομούνται εργατο-ώρες. Προσοχή χρειάζεται στην παρακολούθηση της πορείας ανάπτυξης, ώστε να αποφευχθεί χαράκωμα (χαραγή) του αναπτυσσόμενου φυτού στο σημείο εμβολιασμού, σε περίπτωση που αφηθεί το δετικό υλικό για μεγαλύτερο χρόνο.
- ✓ **Εργασίες μετά την επιτυχία του εμβολιασμού:** με την έναρξη της έκπτυξης του οφθαλμού αποκόπτεται το τμήμα του υποκειμένου πάνω από το σημείο εμβολιασμού και αφαιρείται τυχόν βλάστηση του υποκειμένου κάτω από το σημείο αυτό. Πάνω από το σημείο του εμβολιασμού κρατάμε μόνο ένα μικρό τμήμα από τον κορμό του υποκειμένου, το οποίο θα λειτουργήσει ως οδηγός για την ανάπτυξη του εμβολίου. Αυξανόμενος ο νέος βλαστός και αποκτώντας φυλλική επιφάνεια, είναι πολύ επιρρεπής στην αποκόλληση από το υποκείμενο, κυρίως λόγω ανέμων. Για το λόγο αυτό δένεται καθώς μεγαλώνει στο τμήμα του υποκειμένου που έχει παραμείνει πάνω από το σημείο εμβολιασμού, ώστε να συγκρατείται γερά στη θέση του μέχρι να ξυλοποιηθεί, οπότε και το τμήμα αυτό το υποκειμένου αφαιρείται.

Σε περίπτωση που ο φλοιός του υποκειμένου δεν αποκολλάται τότε είτε προσφεύγουμε σε άλλο τύπο εμβολιασμού είτε περιμένουμε την επόμενη περίοδο για ασπιδιωτό ενοφθαλμισμό. Μπορούμε όμως και να αφαιρέσουμε το εμβόλιο με τεμάχιο ξύλου, ξεκινώντας μια τομή 1-2 εκατοστά πάνω από τον οφθαλμό, με κατεύθυνση προς το κέντρο του βλαστού και να τελειώσουμε την τομή αυτή κάτω από τον οφθαλμό περί τα 2-3 εκατοστά, αποκόπτοντας δηλαδή τεμάχιο οφθαλμού με ξύλο. Αυτή η τεχνική παρουσιάζει μεγαλύτερες δυσκολίες στην εκτέλεσή της, με αποτέλεσμα οι περισσότεροι φυτωριούχοι να την αποφεύγουν, φροντίζοντας να εκτελούν τον ασπιδιωτό ενοφθαλμισμό την ιδανική εποχή εκτέλεσης.

* **Ενοφθαλμισμός με ανεστραμμένο «T» (⊥).**

Ο ενοφθαλμισμός αυτός πραγματοποιείται στην εποχή και με τις προϋποθέσεις επιτυχίας όπως και ο προηγούμενος εμβολιασμός. Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι το σχήμα της τομής στο υποκείμενο δεν είναι όρθιο αλλά ανεστραμμένο «T». Αυτό βοηθάει στο να εκρέουν οι πλεονάζοντες χυμοί ή τα παχύρρευστα υγρά που χαρακτηρίζουν ορισμένα δένδρα, από την μεγάλη τομή στη βάση του «⊥». Εφαρμόζεται με επιτυχία σε είδη που χαρακτηρίζονται από μεγάλη εκροή χυμών, όπως η καστανιά, η συκιά κτλ. Μπορεί βέβαια να εφαρμοστεί και σε άλλα είδη. Η προετοιμασία του υποκειμένου και του εμβολίου είναι η ίδια όπως και προηγουμένως με τη διαφορά ότι στο υποκείμενο όπως αναφέρθηκε προηγουμένως σχηματίζεται ανεστραμμένο «T» ενώ στο εμβόλιο η πρώτη τομή γίνεται 1-2 εκατοστά κάτω από τον οφθαλμό και από τα άκρα της τομής αυτή ξεκινούν τομές παράλληλες με τον

άξονα του βλαστού και προς τα πάνω, οι οποίες συγκλίνουν σε σημείο πάνω από τον οφθαλμό, σχηματίζοντας έτσι μία ανεστραμμένη ασπίδα μήκους περί τα 3-5 εκατοστά. Το εμβόλιο πλέον τοποθετείται στο υποκείμενο από την κάτω πλευρά (την κάτω μεγάλη τομή του ανεστραμμένου «Γ») και γλιστράει προς τα πάνω αυτή τη φορά. Το δέσιμο και αυτό γίνεται ξεκινώντας από την κάτω πλευρά και κινούμενοι προς τα πάνω.

❖ Πλακίτης ενοφθαλμισμός (Εικόνα 7).

Ο τύπος αυτός ενοφθαλμισμού διαφέρει από τους προηγούμενους όσον αφορά το σχήμα του εμβολίου. Σε αυτήν την περίπτωση το εμβόλιο έχει σχήμα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο ή τετράγωνο. Η εποχή εκτέλεσης του εμβολιασμού και οι προϋποθέσεις είναι οι ίδιες με αυτές του ασπιδιωτού ενοφθαλμισμού. Εφαρμόζεται κυρίως σε δένδρα που χαρακτηρίζονται από παχύ φλοιό, όπου ο ασπιδιωτός είναι δύσκολο να εκτελεστεί. Τέτοια δένδρα είναι η ελιά και η καρυδιά, αν και τελευταία και στα δύο αυτά είδη είτε δεν εφαρμόζεται ο εμβολιασμός γιατί πολλαπλασιάζονται αγενώς με μοσχεύματα χωρίς τη χρήση υποκειμένου (αυτόριζα δένδρα, βλ. ελιά) είτε έχουν βρεθεί νέοι τύποι εμβολιασμού με υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας (επιτραπέζιος αγγλικός με γλωσσίδα ή εμβολιασμός επικοτυλίου, βλ. καρυδιά).

Η τεχνική αυτή εμβολιασμού συνοπτικά είναι η κατωτέρω:

- ✓ **Προετοιμασία υποκειμένου:** όπως ακριβώς περιγράφηκε στον ασπιδιωτό
- ✓ **Προετοιμασία εμβολίου:** αφού αποκοπούν τα φύλλα από τον εμβολιοφόρο βλαστό κρατώντας μόνο τους μίσχους αυτών, γίνονται δύο τομές δεξιά και αριστερά του οφθαλμού, παράλληλες με τον άξονα του βλαστού σε απόσταση περί τα 2-4 εκατοστά. Στη συνέχεια διενεργούνται δύο κάθετες τομές στον άξονα του βλαστού πάνω και κάτω από τον οφθαλμό σε απόσταση περί τα 2-4 εκατοστά, οι οποίες τέμνονται με τις προηγούμενες, σχηματίζοντας έτσι ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο ή τετράγωνο. Με τη γλωσσίδα του εμβολιαστηρίου ανασηκόνουμε το φλοιό του εμβολίου και αποκολλάμε το εμβόλιο.
- ✓ **Προετοιμασία υποκειμένου- τοποθέτηση εμβολίου:** στο υποκείμενο διενεργούνται όμοια τομές όπως αυτές του εμβολίου, μόνο που διενεργούνται σε μια λεία περιοχή και αποκολλάται τεμάχιο φλοιού ίδιου περίπου εμβαδού (διαστάσεων) με αυτό του εμβολίου. Στη συνέχεια το εμβόλιο προσαρμόζει στο κενό που άφησε η απομάκρυνση του τεμαχίου του υποκειμένου και δένεται σφιχτά στο υποκείμενο. Η επιτυχία ή μη του εμβολιασμού διαπιστώνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στον ασπιδιωτό.
- ✓ Πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι οι τομές αυτές γίνονται με εύκολο τρόπο με τη βοήθεια ειδικών εμβολιαστηρίων με διπλή λεπίδα, τα οποία έχουν την ιδιότητα να κόβουν σταθερού εμβαδού περιοχή, με αποτέλεσμα το εμβόλιο να ταιριάζει απόλυτα με το κενό του υποκειμένου. Αυτό βέβαια δεν αποκλείει τη δυνατότητα χρησιμοποίησεως ενός απλού εμβολιαστηρίου. Σε περίπτωση μεγάλης διαφοράς στις επιφάνειες εμβολίου-υποκειμένου, αν το μεν εμβόλιο είναι μεγαλύτερο τότε κόβονται οι άκρες ώστε να συμπέσει το εμβόλιο στην περιοχή του υποκειμένου, ενώ αν είναι μικρότερο, τότε καλό θα ήταν να επαλειφθούν να κενά του υποκειμένου με κόλλα εμβολιασμού, προς αποφυγή

αφυδάτωσης, με προσοχή ώστε να μην εισχωρήσει η κόλλα στην επιφάνεια συγκόλλησης εμβολίου-υποκειμένου.

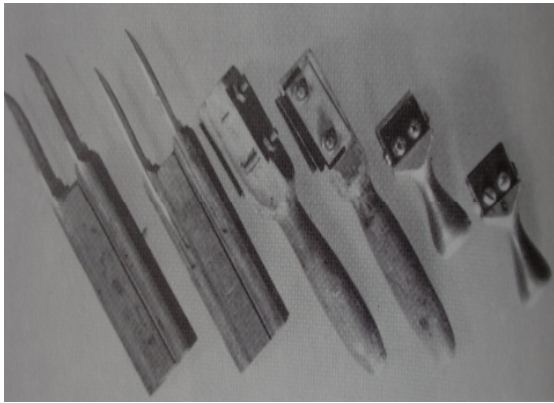
Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές όσον αφορά την τομή του υποκειμένου, με χαρακτηριστική αυτή που σχηματίζεται κεφαλαίο γιώτα «Ι» και ο φλοιός ανοίγει σαν παντζούρι, ώστε να δεχτεί το εμβόλιο. Σε αυτήν την περίπτωση δε χρειάζεται να ανησυχούμε για το αν ταιριάζουν απόλυτα το εμβόλιο με το κενό στο υποκείμενο. Παραλλαγή επίσης του πλακίτη θεωρείται και ο αυλοειδής ενοφθαλμισμός (Εικόνα 8), όπου τόσο στο εμβόλιο όσο και στο υποκείμενο, αποκόπτεται περιμετρικά ολόκληρη η περιοχή του φλοιού, σχηματίζοντας έτσι έναν κύλινδρο. Σε περίπτωση που τα δύο συμβαλλόμενα μέρη έχουν την ίδια διάμετρο τότε η εφαρμογή είναι τέλεια. Ενώ σε αντίθετη περίπτωση προσέχουμε ώστε να επιλέγουμε εμβόλια με τουλάχιστον μεγαλύτερη διάμετρο αυτής του υποκειμένου, τα οποία στη συνέχεια κόβονται και προσαρμόζονται στην περιοχή του υποκειμένου. Στην αντίθετη περίπτωση, όση επιφάνεια του υποκειμένου παραμένει ακάλυπτη, καλύπτεται με κόλλα εμβολιασμού, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

❖ Ημιμαγιόρκιος ενοφθαλμισμός (Εικόνα 9).

Βρίσκει κυρίως εφαρμογή σε εμβολιασμού αμπέλου και άλλων ειδών και λιγότερο καρποφόρων δένδρων. Μπορεί να εφαρμοστεί όταν δεν αποκολλάται εύκολα ο φλοιός είτε από το εμβόλιο είτε από το υποκείμενο. Μπορεί να εφαρμοστεί με μεγάλη επιτυχία με ειδικά εμβολιαστήρια, τα οποία αποκόπτουν ακριβώς το ίδιο τεμάχιο από το υποκείμενο και από το εμβόλιο, με αποτέλεσμα την πλήρη σύμπτωση των δύο τμημάτων. Η περιγραφή του φαίνεται στα σχήματα που ακολουθούν.

Πρακτικό μέρος.

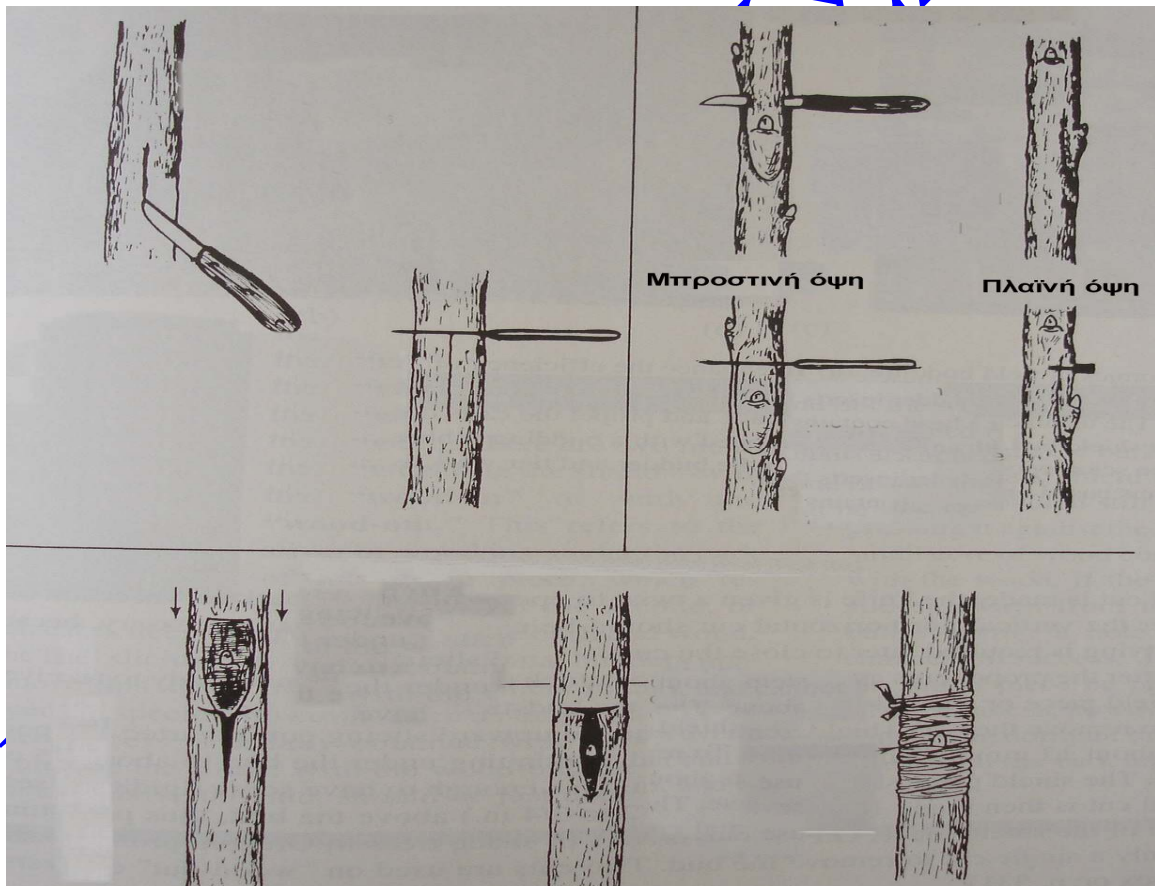
- Παραλαβή εμβολιοφόρων βλαστών.
- Προετοιμασία υποκειμένου.
- Εκτέλεση τομών στα υποκείμενο και στον εμβολιοφόρο βλαστό για πραγματοποίηση ασπιδιωτού με όρθιο «Τ», ασπιδιωτού με ανεστραμμένο «Τ» και πλακίτη.
- Τοποθέτηση εμβολίων και δέσιμο αυτών.
- Εξοικείωση των φοιτητών με εμβολιαστήρι εκτέλεσης παραλλαγών του ημιμαγιόρκιου.



Εικόνα 1. Εμβολιαστήρια που χρησιμοποιούνται στον πλακίτη.



που **Εικόνα 2.** Κοινά εμβολιαστήρια γενικής χρήσεως.



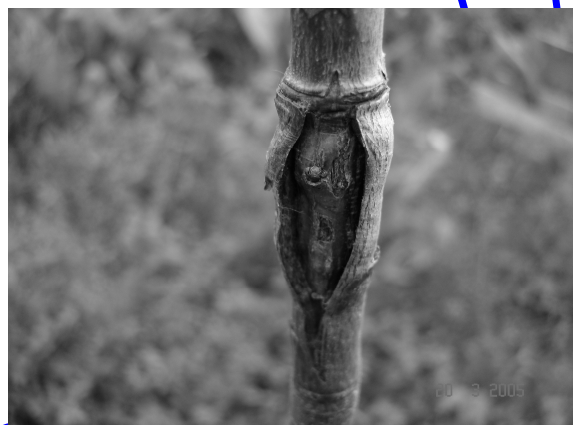
Εικόνα 3. Σχεδιαγματική απεικόνιση ασπιδιωτού ενοφθαλμισμού με όρθιο «Τ»



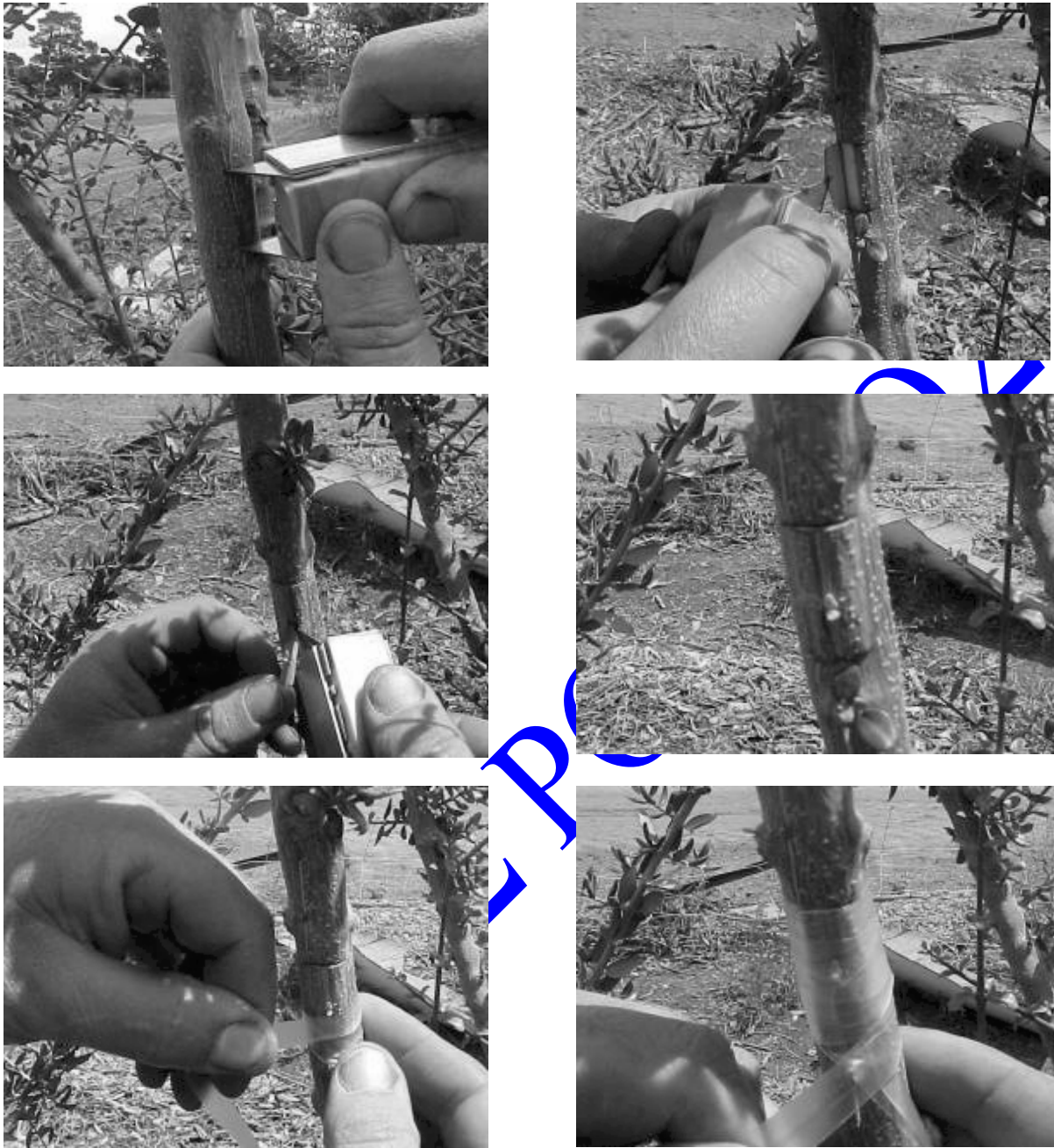
Εικόνα 4. «Γεμάτο» μάτι (αριστερά) και «άδειο» δεξιά.



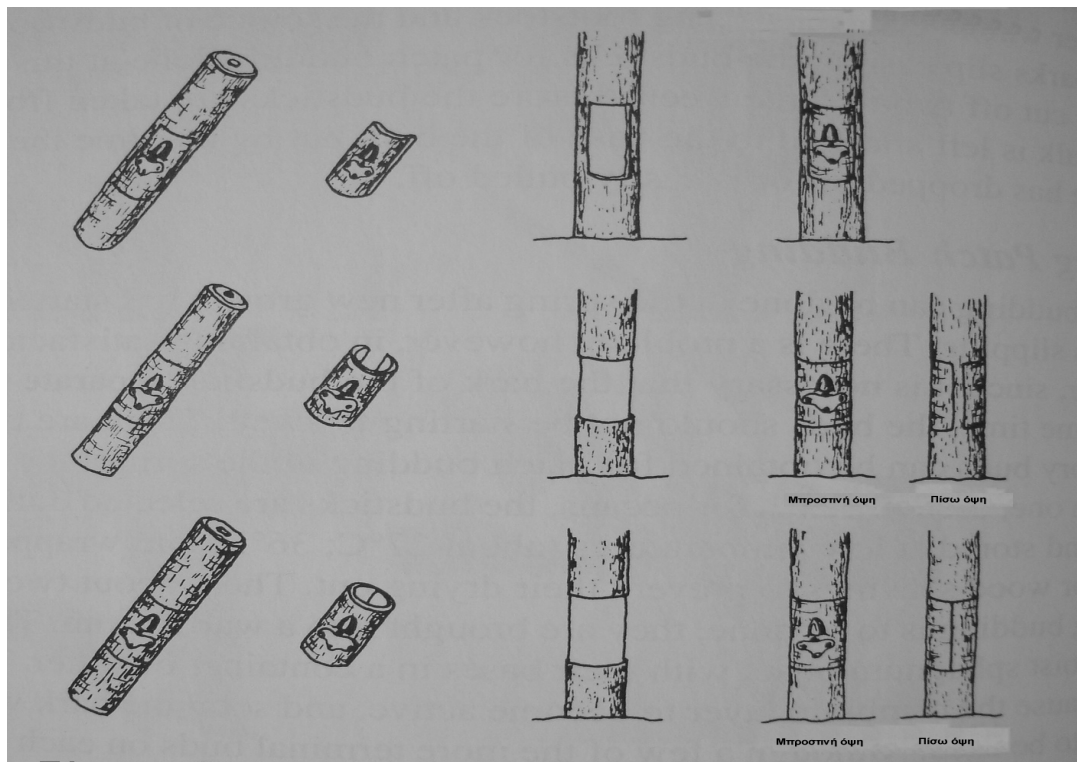
Εικόνα 5. Επιτυχημένος ενοφθαλμισμός (έκπτυξη οφθαλμού).



Εικόνα 6. Αποτυχημένος ενοφθαλμισμός (νέκρωση ασπιδίου).



Εικόνα 7. Στάδιο στάδιο η πορεία εκτέλεσης πλακίτη ενοφθαλμισμού.



Εικόνα 8. Αυλοειδής ενοφθαλμισμός.



Εικόνα 9. Ημιαγιόρκειος ενοφθαλμισμός.