Πολλαπλασιασμός Ανθοκομικών Φυτών με Μοσχεύματα

Σύνοψη
Αγενής ονομάζεται ο πολλαπλασιασμός από βλαστικά τμήματα υπαρχόντων φυτών. Τα φυτικά τμήματα που αποχωρίζονται από τα μητρικά φυτά μπορούν σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού, να αναπαράγουν το αρχικό φυτό. Ο αγενής πολλαπλασιασμός είναι ο μόνος τρόπος να αναπαραχθούν φυτά που δεν παράγουν σπόρους. Η μέθοδος με μοσχεύματα αποτελεί ίσως τον πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο τρόπο αγενούς αναπαραγωγής στο σύνολο των παραγόμενων φυτών. Οι απόγονοι είναι προϊόντα διαδικασίας μίτωσης σωματικών κυττάρων. Δημιουργούνται έτσι απόγονοι που ο καθένας τους είναι πιστό αντίγραφο του μητρικού οργανισμού, με αμετάβλητη τη γενετική σύσταση στις διαδοχικές γενεές. Είναι δηλαδή η δημιουργία απογόνων χωρίς τη μεσολάβηση της φυλετικής διαδικασίας. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα του αγενούς πολλαπλασιασμού είναι συνεπώς η γενετική σταθερότητα. Ωστόσο η μέθοδος παρουσιάζει και μειονεκτήματα: Το περιορισμένο αρχικό υλικό και το σχετικά μεγάλο κόστος διατήρησης μητρικών φυτειών αυξάνει το κόστος παραγωγής του πολλαπλασιαστικού υλικού. Το κόστος παραγωγής των νεαρών φυτών είναι υψηλότερο καθώς απαιτούνται εξειδικευμένες εγκαταστάσεις ή ειδικές τεχνικές πολλές φορές μέσα σε θερμοκήπια ή άλλους ειδικά διαμορφωμένους χώρους. Υπάρχει αυξημένη πιθανότητα μετάδοσης ασθενειών καθώς προσβολές μπορούν να συμβούν στις μητρικές φυτείες και να μην γίνουν αντιληπτές και η μόλυνση να επεκταθεί μέσω των εργαλείων που χρησιμοποιούνται. Συνεπώς μεγάλη βαρύτητα θα πρέπει να δίδεται στην υγιεινή κατάσταση των μητρικών φυτειών και στην όλη διαδικασία για την παραγωγή άριστης ποιότητας πολλαπλασιαστικού υλικού.

11.1 Εισαγωγη

Τα φυτικά τμήματα που μπορούν να δώσουν πιστά αντίγραφα των μητρικών φυτών μπορεί να είναι φύλλα, οφθαλμοί, βλαστοί, κλαδιά, ρίζες κ.α. Για να αναπαράγουν το πλήρες φυτό τα μοσχεύματα βλαστού πρέπει να δώσουν ρίζα, τα μοσχεύματα της ρίζας να δώσουν βλαστό και τα μοσχεύματα φύλλου να δώσουν βλαστό και ρίζα.

Κατά τον αγενή πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα, επειδή τα βλαστικά τμήματα ή αλλιώς οι τύποι των μοσχευμάτων (Εικόνα 11.1) που απομακρύνονται από το μητρικό φυτό μπορούν κάτω από ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος να αποκτήσουν ρίζες, βλαστούς και φύλλα εξελίσσονται σε αυτόνομα φυτά. Είναι αυτονόητο λοιπόν πως με αυτό τον τρόπο μπορεί να παραχθεί μεγάλος αριθμός φυτών, πανομοιότυπων με το μητρικό φυτό.



Εικόνα 11.1: Τύποι μοσχευμάτων

Πρακτικά: τα μοσχεύματα βλαστού χρησιμοποιούνται περισσότερο. Οι κατηγορίες των μοσχευμάτων βλαστού είναι τα **μοσχεύματα μαλακού ξύλου, τα μοσχεύματα ημίσκληρου ξύλου, τα μοσχεύματα μαλακού ξύλου και τα μοσχεύματα ποωδών φυτών**. Προσοχή, δεν πρέπει να συγχέονται τα μοσχεύματα μαλακού ξύλου με εκείνα των ποωδών, διότι τα μοσχεύματα ποωδών προέρχονται αποκλειστικά και μόνο από πολυετή ποώδη φυτά.

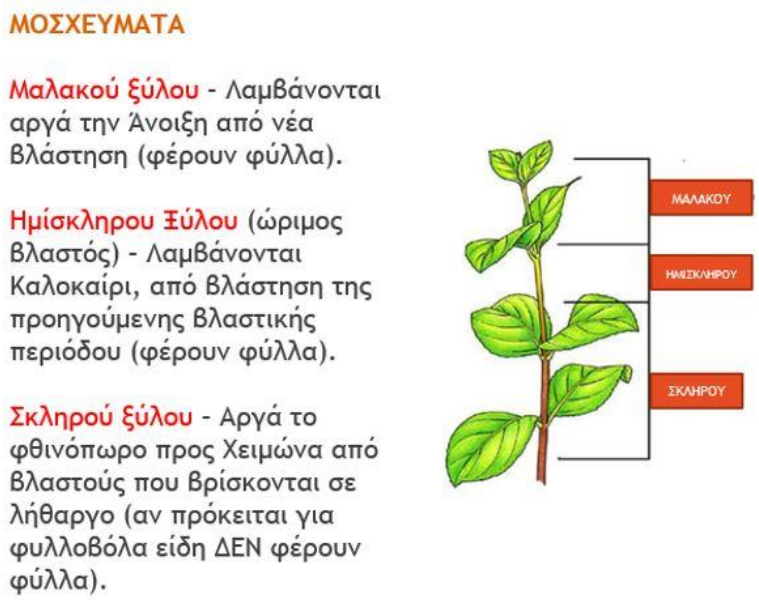
Για την εφαρμογή του πολλαπλασιασμού με **μοσχεύματα μαλακού ξύλου** οι βλαστοί λαμβάνονται **αργά την Άνοιξη** από την πρόσφατη βλάστηση που μόλις προηγήθηκε. **Πάντα φέρουν φύλλα**.

Για την εφαρμογή του πολλαπλασιασμού με **μοσχεύματα ημίσκληρου ξύλου** οι βλαστοί λαμβάνονται **το καλοκαίρι ή νωρίς το φθινόπωρο** και προέρχονται από βλάστηση της προηγούμενης βλαστικής περιόδου. Οι βλαστοί δεν έχουν ξυλοποιηθεί πλήρως. **Πάντα φέρουν φύλλα.**

Για την εφαρμογή πολλαπλασιασμού **με μοσχεύματα σκληρού ξύλου** οι βλαστοί λαμβάνονται **αργά το φθινόπωρο προς χειμώνα** από βλαστούς που βρίσκονται σε λήθαργο. **Φέρουν φύλλα μόνον αν πρόκειται για αειθαλή είδη.**

Για την εφαρμογή πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα ποωδών η συλλογή μοσχευμάτων γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Πάντα φέρουν φύλλα.

Οι σχηματικές απεικονίσεις που ακολουθούν αποτυπώνουν τις κατηγορίες των μοσχευμάτων ξύλου ανάλογα το φυτικό τμήμα από το οποίο προέρχονται καθώς και την εποχή λήψης του μοσχεύματος (Εικόνα 11.2 & Εικόνα 11.3).



Εικόνα 11.2: Κατηγορίες μοσχευμάτων



Εικόνα 11.3: Κατηγορίες μοσχευμάτων

Η ριζοβολία των μοσχευμάτων εξελίσσεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους (θερμοκήπια, σπορεία). Τα μοσχεύματα προκειμένου να ριζοβολήσουν εκτίθενται σε συνθήκες υδρονέφωσης, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος αποξήρανσής τους. Για την επιτυχία του πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι α) τα μοσχεύματα που επιλέγονται από νεαρά φυτά αναπτύσσονται γρηγορότερα και

β) τα μοσχεύματα που λαμβάνονται από το χαμηλότερο σημείο του μητρικού φυτού, ριζοβολούν ευκολότερα

Ο ρόλος του υποστρώματος είναι να παρέχει υγρασία, οξυγόνο και στήριξη στο μόσχευμα μέχρι να ριζοβολήσει. Η βάση του μοσχεύματος που βρίσκεται μέσα στο υπόστρωμα είναι υπό το καθεστώς σκότους, πράγμα που σε συνδυασμό με τις παραπάνω συνθήκες καθώς και με την παρουσία ικανοποιητικών επιπέδων αυξινών, προκαλούν την ριζοβολία του τμήματος εκείνου του μοσχεύματος που είναι βυθισμένο στο υπόστρωμα. Σε ένα ιδανικό υπόστρωμα ριζοβολίας θα πρέπει να εξασφαλίζεται ο σωστός αερισμός, έτσι ώστε να αποφεύγεται η σήψη των μοσχευμάτων. Τα πιο συνηθισμένα υποστρώματα ριζοβολίας που χρησιμοποιούνται είναι:

Έδαφος: Προτιμώνται αμμοπηλώδη εδάφη γιατί δίνουν υψηλότερο ποσοστό ριζοβολίας. Το έδαφος είναι ένα υλικό που δεν είναι αποστειρωμένο, με αποτέλεσμα πιθανότατα να περιέχει σπόρους ζιζανίων και παθογόνους μικροοργανισμούς.

Τύρφη: Συγκρατεί υγρασία και χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την άμμο και τον περλίτη σε διάφορες αναλογίες. Τα μοσχεύματα δεν πρέπει να παραμένουν στο υπόστρωμα της τύρφης για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, διότι υπάρχει κίνδυνος σήψης της βάσης τους.

Άμμος: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτούσια ή σε συνδυασμό με την τύρφη. Το χαρακτηριστικό της άμμου είναι η δυσκολία συγκράτησης νερού, με αποτέλεσμα να απαιτούνται συχνά ποτίσματα. Χρειάζεται απολύμανση και ευνοεί την ανάπτυξη ριζών που είναι μακριές, χοντρές και δεν διακλαδίζονται εύκολα.

Περλίτης: Χρησιμοποιείται μεμονωμένος ή σε μείγμα με τύρφη σε διάφορες αναλογίες. Ο περλίτης έχει την ικανότητα να αυξάνει την αεροπερατότητα και την ικανότητα στράγγισης του υποστρώματος.

Οι βασικότεροι παράγοντες που επιδρούν στη ριζοβολία των φυλλοφόρων μοσχευμάτων είναι η **υγρασία** και η **θερμοκρασία** της ατμόσφαιρας και του υποστρώματος και δευτερευόντως ο φωτισμός. Σε συνθήκες υδρονέφωσης, τα μοσχεύματα τοποθετούνται σε περιβάλλον υψηλής υγρασίας (> 90%). Ωστόσο, υπερβολικά ποσοστά υγρασίας στο υπόστρωμα, περιορίζουν τον αερισμό της βάσης του μοσχεύματος, αποτρέποντας τη ριζοβολία. Αντίθετα, ο ξηρός, χωρίς σταγονίδια νερού, αέρας είναι επίσης καταστροφικός για τα μοσχεύματα, γιατί αυξάνει τα επίπεδα αναπνοής των μοσχευμάτων τα οποία φτάνουν γρήγορα στο σημείο μάρανσης, μετά από ταχεία απώλεια νερού από τους ιστούς τους. Για το λόγο αυτό τα μοσχεύματα τοποθετούνται σε πάγκο με σύστημα υδρονέφωσης, το οποίο ενεργοποιείται αυτόματα από τον αισθητήρα υγρασίας που βρίσκεται στο χώρο του φυτωρίου και συντηρεί την ατμοσφαιρική και την εδαφική υγρασία σε υψηλά επίπεδα (> 90%).

Η ριζοβολία των μοσχευμάτων εξαρτάται και από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και του υποστρώματος. Τα περισσότερα μοσχεύματα απαιτούν θερμοκρασία εδάφους κατά 4 - 5ºC υψηλότερη από εκείνη του περιβάλλοντος. Η κατάλληλη ημερήσια θερμοκρασία του περιβάλλοντος για τα περισσότερα φυτικά είδη είναι 19 - 23ºC και 15 - 16ºC η νυχτερινή. Στα σύγχρονα φυτώρια, η αύξηση της θερμοκρασίας του υποστρώματος επιτυγχάνεται με σωλήνες ζεστού νερού ή με ηλεκτρικές αντιστάσεις τοποθετημένες σε ορισμένο βάθος στο υπόστρωμα ριζοβολίας.

Για την ευκολότερη ριζοβόληση των **φυλλοφόρων** μοσχευμάτων, χρησιμοποιούνται σκευάσματα συνθετικών ορμονών ριζοβολίας, όπως οι αυξίνες. Επιλέγονται τα ινδολυλοβουτυρικό οξύ (IBA), ναφθαλινοξικό οξύ (NAA) και ινδολυλοξικό οξύ (IAA) με επικρατέστερο το IBA. Οι ορμόνες χρησιμοποιούνται ως **αραιό διάλυμα** σε συγκέντρωση 20 – 200 ppm, ανάλογα με την ευκολία ριζοβολίας του μοσχεύματος. Η βάση του μοσχεύματος εμβαπτίζεται σε ύψος 2 - 3 cm μέσα στο αραιό διάλυμα και παραμένουν εκεί για 24 ώρες πριν τη φύτευση τους στο υπόστρωμα, σε σύστημα υδρονέφωσης. Οι παραπάνω ορμόνες χρησιμοποιούνται ως **πυκνό διάλυμα** σε συγκέντρωση 500 – 1000 ppm για 4 - 5 δευτερόλεπτα, με εμβάπτιση της βάσης των μοσχευμάτων. Μετά την εμβάπτιση, ακολουθεί η φύτευση στο υπόστρωμα ριζοβολίας. Τέλος, χρησιμοποιείται ορμόνη ριζοβολίας σε μορφή **σκόνης επίπασης,** με την οποία επιπάσσονται τα μοσχεύματα πριν το στέγνωμα της τομής. Αν η τομή έχει στεγνώσει, διαβρέχεται το κάτω μέρος (2 – 3 cm) του βλαστού και η ορμόνη κολλά εύκολα στη βάση του μοσχεύματος. Πριν τη φύτευση, ανοίγεται μια οπή στο υπόστρωμα ώστε το μόσχευμα να εισχωρήσει χωρίς να απομακρυνθεί η ορμόνη.

11.1.1 Αγενής πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα μαλακού ξύλου.

Ο πολλαπλασιασμός με **φυλλοφόρα μοσχεύματα μαλακού ξύλου** εφαρμόζεται σε πολλούς φυλλοβόλους καλλωπιστικούς θάμνους όπως η τριανταφυλλιά (*Rosa* sp.), η αζαλέα (*Azalea indica*), η φορσύθια (*Forsythia intermedia*), η βουτλέια (*Buddleia davidii*) κ.α., καθώς και σε ορισμένους αειθαλείς όπως η πικροδάφνη (*Nerium oleander*), η μυρτιά (*Myrtus communis*), το πιττόσπορο (*Pittosporum tobira*), το κυδωνίαστρο (*Cotoneaster francetti*) κ.α.. Τα μοσχεύματα προέρχονται από κορυφές νέων βλαστών που κόβονται σε ηλικία η οποία διαφέρει ανάλογα με το είδος του φυτού. Κόβονται από τα μητρικά φυτά την άνοιξη, την εποχή δηλαδή της ανάπτυξης. Αν πρόκειται για φυτά συνεχούς άνθισης, τα οποία αναπτύσσονται στην ύπαιθρο, όπως η τριανταφυλλιά, μοσχεύματα μαλακού ξύλου μπορούν να λαμβάνονται από τον Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο, ενώ όταν αυτά καλλιεργούνται στο θερμοκήπιο η λήψη μοσχευμάτων είναι δυνατή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Τα μοσχεύματα μαλακού ξύλου είναι πάντοτε φυλλοφόρα. Όμως κατά την προετοιμασία τους, τα μόνα φύλλα που αφήνονται πάνω είναι αυτά της κορυφής. Τα μοσχεύματα της κατηγορίας αυτής πρέπει να παίρνουν περισσότερο νερό σε αντικατάσταση αυτού που χάνουν από τα φύλλα, γι΄αυτό επιβάλλεται η υγρασία της ατμόσφαιρας να διατηρείται κορεσμένη και τα φύλλα να προφυλάσσονται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Τα περισσότερα φυλλοφόρα μοσχεύματα μαλακού ξύλου ριζοβολούν καλύτερα όταν το υπόστρωμα ριζοβολίας αποτελείται από μείγμα τύρφης/περλίτη και όταν η θερμοκρασία του υποστρώματος πλησιάζει τους 30^{o}C.

11.1.2 Αγενής πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα ημίσκληρου ξύλου.

Ο πολλαπλασιασμός με **μοσχεύματα ημίσκληρου ξύλου** εφαρμόζεται σε πλήθος φυτικών ειδών. Είναι φυλλοφόρα μοσχεύματα που λαμβάνονται από ξυλώδη, αειθαλή και φυλλοβόλα είδη, αργά την άνοιξη, το καλοκαίρι ή νωρίς το φθινόπωρο, όταν το ξύλο δεν είναι εντελώς ώριμο. (ημιξυλοποιημένοι βλαστοί). Πάντα φέρουν φύλλα. Παραδείγματα φυτών που πολλαπλασιάζονται με αυτόν τον τρόπο είναι η Αουκούμπα (*Aucuba japónica*), το Πυξάρι (*Buxus macrophylla*), η Μυρτιά (*Myrtus communis*), το Ευώνυμο (*Euonymus japonicus*), η Δάφνη Απόλλωνος (*Laurus nobilis*), ο Δαφνοκέρασος (*Prunus laurocerasus*) και η Λεβάντα (*Lavantula angustifolia*). Επίσης το είδος αυτό των μοσχευμάτων χρησιμοποιείται στα εσπεριδοειδή, στην ελιά και στα κωνοφόρα.

11.1.3 Αγενής πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα σκληρού ξύλου.

Ο πολλαπλασιασμός με **μοσχεύματα σκληρού ξύλου** εφαρμόζεται σε πολλά είδη φυλλοβόλων δένδρων και θάμνων όπως το κυδωνίαστρο το φυλλοβόλο (*Cotoneaster horizontalis*), η τσιντόνια (*Cydonia japonica*), η φορσύθια (*Forsythia iuntermedia*) κ.α. Τα μοσχεύματα συλλέγονται από τα μητρικά φυτά το χειμώνα (Δεκέμβριο – Ιανουάριο). Λαμβάνονται κατά τη διάρκεια του ληθάργου από βλαστούς της προηγουμένης περιόδου και θα πρέπει να έχουν ικανοποιητική ανάπτυξη, με κανονικά μεσογονάτια διαστήματα, και να είναι απαλλαγμένα από ασθένειες. Το πλεονέκτημα των μοσχευμάτων σκληρού ξύλου φυλλοβόλων φυτών, είναι ότι προετοιμάζονται εύκολα, αποθηκεύονται και μεταφέρονται σε μακρινές αποστάσεις εξίσου εύκολα και δεν απαιτούν ιδιαίτερο εξοπλισμό προκειμένου να ριζοβολήσουν. Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα σκληρού ξύλου εφαρμόζεται και σε αειθαλείς θάμνους όπως το ευώνυμο (*Euonymus japonicus*), το πυξάρι (*Buxus semprevirens*), ο πυράκανθος (*Pyracantha coccinea*) κ.α. Τα μοσχεύματα σκληρού ξύλου για τα αειθαλή συλλέγονται από τα μητρικά φυτά την ίδια εποχή που συλλέγονται και για τα φυλλοβόλα, δηλαδή το χειμώνα (Δεκέμβριο – Ιανουάριο).

11.1.4 Αγενής πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα ποωδών.

Τα μοσχεύματα ποωδών λαμβάνονται από χυμώδη, μη ξυλώδη, ανθοκομικά καλλωπιστικά όπως το χρυσάνθεμο, το γαρίφαλλο, ο βασιλικός, ο κολεός, το πελαργόνιο, η βεγόνια, ο κισσός καθώς και πολυάριθμα λαχανοκομικά. Διατηρούνται τα φύλλα κορυφής και αποκόπτονται τα κατώτερα, χρησιμοποιούνται όμως και άφυλλα.

11.2. ΥΛΙΚΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΌΡΓΑΝΑ

1. Φυτό τριανταφυλλιάς (*Rosa* sp.) και πιττόσπορου (*Pittosporum tobira*) (για πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα μαλακού ξύλου εφόσον το τρέχον εξάμηνο εκτέλεσης της άσκησης είναι εαρινό).
2. Φυτό φορσύθιας (*Forsythia iuntermedia*) και ευωνύμου (*Euonymus japonicus*) (για πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα ημίσκληρου ή σκληρού ξύλου εφόσον το τρέχον εξάμηνο εκτέλεσης της άσκησης είναι χειμερινό).
3. Ορμόνη ριζοβολίας σε μορφή σκόνης επίπασης (IBA, NAA)
4. Μείγμα τύρφης - περλίτη 2:1
5. Κλαδευτήρι
6. Διαφανείς σάκοι πλαστικού πολυαιθυλενίου
7. Κιβώτια ή δοχεία σποράς διαστάσεων 80 cm x100 cm
8. Σύστημα υδρονέφωσης (για τα μοσχεύματα που φέρουν φύλλα)

11.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΆΣΚΗΣΗΣ

11.3.1 Εκτελώντας την άσκηση χρησιμοποιώντας μοσχεύματα σκληρού ξύλου

Οι φοιτητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες και κάθε ομάδα συλλέγει βλαστούς από τη φορσύθια και από το ευώνυμο. Η κοπή και των δυο ειδών μοσχευμάτων γίνεται όταν διανύεται το χειμερινό ακαδημαϊκό εξάμηνο, κατά τον Δεκέμβριο – Ιανουάριο. Τα μοσχεύματα αποκόπτονται με τη βοήθεια κλαδευτηριού. Το κλαδευτήρι πρέπει να απολυμαίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να αποφεύγεται η μεταφορά ασθενειών από τα μητρικά φυτά στα μοσχεύματα. Οι βλαστοί που συλλέγονται θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον 2 οφθαλμούς. Σε περίπτωση που το μήκος του βλαστού είναι μεγάλο (Εικόνα 11.4) και φέρει πολλούς οφθαλμούς και μεσογονάτια διαστήματα, τότε μπορεί τμηματικά να χωριστεί ώστε να ληφθούν μοσχεύματα βάσης, μέσης και κορυφής (Εικόνα 11.5). Το τμήμα που φέρει το ακραίο μερίστωμα καλείται μόσχευμα κορυφής. Το τμήμα που ήταν στη μέση του αρχικού βλαστού καλείται μόσχευμα μέσης. Το τμήμα της βάσης του αρχικού βλαστού καλείται μόσχευμα βάσης. Τα μοσχεύματα μέσης μπορεί να είναι παραπάνω από ένα. Αντίθετα τα μοσχεύματα κορυφής και βάσης είναι πάντοτε από ένα. Το μήκος του κάθε τμήματος θα πρέπει να είναι περίπου 12 cm εφόσον πληροί τις προϋποθέσεις οφθαλμών και μεσογονατίων διαστημάτων (Εικόνα 11.6).



Εικόνα 11.4: Βλαστός φυλλοβόλου από τον οποίο θα ληφθούν μοσχεύματα σκληρού ξύλου.



Εικόνα 11.5 Ο βλαστός κόβεται σε τμήματα ώστε κάθε επιμέρους τμήμα να έχει τουλάχιστον δυο μεσογονάτια διαστήματα.



11.6 Μοσχεύματα βάσης, μέσης και κορυφής

Τα μοσχεύματα σκληρού ξύλου φυλλοβόλων (φορσύθια) συλλέγονται από βλαστούς της προηγούμενης περιόδου κατά τη διάρκεια του λήθαργου του μητρικού φυτού. Στα μοσχεύματα σκληρού ξύλου αειθαλών (ευώνυμο), από τα φύλλα αφαιρούνται εκείνα της βάσης. Για να μπορεί να ξεχωρίσει η βάση από την κορυφή των μοσχευμάτων, η κάτω τομή του μοσχεύματος γίνεται κάθετα στον άξονα του φυτού (Εικόνα 11.7) ενώ η πάνω τομή γίνεται με κλίση περίπου 45^{o} αντίθετα από τον πλησιέστερο οφθαλμό. Ποτέ δεν αφαιρείται το ακραίο μερίστωμα στα μοσχεύματα κορυφής (Εικόνα 11.8).


Εικόνα 11.7 Κάτω τομή των μοσχευμάτων, κάθετη στον άξονα του βλαστού



Εικόνα 11.8: Πάνω τομές μοσχευμάτων. Το ακραίο μερίστωμα στα μοσχεύματα κορυφής δεν αποκόπτεται. Στα υπόλοιπα η τομή γίνεται με κλίση 45^{o}.

Οι φοιτητές/τριες δεν παραλείπουν να αφαιρέσουν το ½ του ελάσματος των φύλλων (στην περίπτωση των αειθαλών ειδών) που παρέμειναν στο μόσχευμα, έτσι ώστε να μειώνεται η απώλεια την υγρασίας μέσω της φυλλικής επιφάνειας και να εξοικονομείται χώρος στο πολλαπλασιαστήριο (Εικόνα 11.9).



Εικόνα 11.9: Αφαίρεση των φύλλων της βάσης σε περίπτωση μοσχευμάτων σκληρού ξύλου αειθαλών.

Τα μοσχεύματα σκληρού ξύλου φυλλοβόλων (που δεν φέρουν φύλλα) μπορούν μετά την κοπή τους να δένονται σε δεμάτια των 100 και παραχώνονται σε άμμο. Στα πλαίσια του εργαστηρίου και προκειμένου να εκτελεστεί η άσκηση του αγενούς πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα, τότε ακολουθείται η ίδια μεταχείριση με αυτή των μοσχευμάτων σκληρού ξύλου αειθαλών (που φέρουν φύλλα). Έτσι η βάση των μοσχευμάτων διαβρέχεται με νερό (Εικόνα 11.10) και στη συνέχεια εμβαπτίζεται σε ορμόνη ριζοβολίας (IBA) (Εικόνα 11.11).



Εικόνα 11.10. Εμβάπτιση της βάσης του μοσχεύματος σε νερό.



Εικόνα 11.11. Εμβάπτιση της βάσης του μοσχεύματος σε ορμόνη ριζοβολίας (IBA).

Τα μοσχεύματα τοποθετούνται στα κιβώτια σποράς όπου χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα το μείγμα τύρφης - περλίτη, σε αναλογία 2:1 και έπειτα μεταφέρονται στην υδρονέφωση όπου οι συνθήκες υγρασίας που επικρατούν είναι υψηλές (> 90%). Στα μοσχεύματα αειθαλών οι συνθήκες υψηλής υγρασίας είναι απαραίτητες, ώστε να μην ξεραθούν τα φύλλα των μοσχευμάτων πριν αυτά προλάβουν να ριζοβολήσουν. Οι φοιτητές/τριες χρησιμοποιώντας τα μέσα σημείωσης, αριθμούν τα μοσχεύματα κατά αύξοντα αριθμό από 1-10, ώστε να διευκολυνθεί η μετέπειτα καταγραφή των αποτελεσμάτων. Σημειώνεται επίσης σε κάθε κιβώτιο το είδος του μοσχεύματος, καθώς και η ημερομηνία φύτευσής τους. Αν στο θερμοκήπιο δεν υπάρχει σύστημα υδρονέφωσης, τότε το κιβώτιο καλύπτεται με διαφανείς σάκους πλαστικού πολυαιθυλενίου, ώστε η υγρασία να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα.

11.3.2 Εκτελώντας το πείραμα χρησιμοποιώντας μοσχεύματα μαλακού και ημίσκληρου ξύλου

Οι φοιτητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες και κάθε ομάδα συλλέγει βλαστούς από φυτά τριανταφυλλιάς και πιττόσπορου. Τα μοσχεύματα αποκόπτονται με τη βοήθεια κλαδευτηριού. Το κλαδευτήρι πρέπει να απολυμαίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να μην μεταφέρονται ασθένειες ή ιώσεις από τα μητρικά φυτά στα μοσχεύματα. Οι βλαστοί που συλλέγονται θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον 2 οφθαλμούς. Σε περίπτωση που το μήκος του βλαστού είναι μεγάλο (Εικόνα 11.12) και φέρει πολλούς οφθαλμούς και μεσογονάτια διαστήματα, τότε μπορεί τμηματικά να χωριστεί ώστε να ληφθούν μοσχεύματα βάσης, μέσης και κορυφής (Εικόνα 11.13).



Εικόνα 11.12: Βλαστός από τον οποίο θα ληφθούν μοσχεύματα μαλακού ή ημίσκληρου ξύλου.



Εικόνα 11.13: Ο βλαστός κόβεται σε τμήματα ώστε κάθε επιμέρους τμήμα να έχει τουλάχιστον δυο μεσογονάτια διαστήματα.

Το τμήμα που φέρει το ακραίο μερίστωμα καλείται μόσχευμα κορυφής. Το τμήμα που ήταν στη μέση του αρχικού βλαστού καλείται μόσχευμα μέσης. Το τμήμα της βάσης του αρχικού βλαστού καλείται μόσχευμα βάσης. Τα μοσχεύματα μέσης μπορεί να είναι παραπάνω από ένα. Αντίθετα τα μοσχεύματα

κορυφής και βάσης είναι πάντοτε από ένα. Το μήκος του κάθε τμήματος θα πρέπει να είναι περίπου 12 εκ. εφόσον πληροί τις προϋποθέσεις οφθαλμών και μεσογονατίων διαστημάτων (Εικόνα 11.14).



11.14 Μοσχεύματα βάσης, μέσης και κορυφής

Στη συνέχεια αφαιρούνται όλα τα φύλλα της βάσης καθώς και το ½ του ελάσματος των φύλλων που παρέμειναν στο μόσχευμα, έτσι ώστε να μειώνεται η απώλεια της υγρασίας μέσω της φυλλικής επιφάνειας και να εξοικονομείται χώρος στο πολλαπλασιαστήριο (Εικόνα 11.15).

Για να μπορεί να ξεχωρίσει η βάση από την κορυφή των μοσχευμάτων, η κάτω τομή του μοσχεύματος γίνεται κάθετα στον άξονα του φυτού (Εικόνα 11.16) ενώ η πάνω τομή γίνεται με κλίση περίπου 45ο αντίθετα από τον πλησιέστερο οφθαλμό. Ποτέ δεν αφαιρείται το ακραίο μερίστωμα στα μοσχεύματα κορυφής (Εικόνα 11.17).


Εικόνα 11.15: Αφαιρούνται τα φύλλα της βάσης των μοσχευμάτων.



Εικόνα 11.16: Κάτω τομές μοσχευμάτων



Εικόνα 11.17: Πάνω τομές μοσχευμάτων. Το ακραίο μερίστωμα στα μοσχεύματα κορυφής δεν αποκόπτεται. Στα υπόλοιπα η τομή γίνεται με κλίση 45^{o}.

Προετοιμάζεται το υπόστρωμα ριζοβολίας τύρφης-περλίτη σε αναλογία 2:1 και τοποθετείται μέσα σε δοχείο φύτευσης. Σε περίπτωση που η βάση των μοσχευμάτων έχει στεγνώσει, διαβρέχεται με νερό προκειμένου να βοηθηθεί η προσκόλληση της ορμόνης (Εικόνα 11.18). Στη συνέχεια, γίνεται επίπαση του κονιώδους σκευάσματος ορμόνης ριζοβολίας (IBA) στη βάση των μοσχευμάτων (Εικόνα 11.17).



Εικόνα 11.18. Εμβάπτιση της βάσης του μοσχεύματος σε νερό.



Εικόνα 11.19. Εμβάπτιση της βάσης του μοσχεύματος σε ορμόνη ριζοβολίας (IBA).

Κατόπιν, ανοίγεται οπή στο υπόστρωμα βάθους 2.5 cm, όπου και τοποθετούνται οι βάσεις των μοσχευμάτων. Αν δεν ανοιχθούν οι οπές στο υπόστρωμα πιθανότατα να απομακρυνθεί η ορμόνη ριζοβολίας κατά την τοποθέτησή τους, με αποτέλεσμα την ανομοιόμορφη ριζοβόληση, ακόμη και αν οι λοιπές συνθήκες είναι ιδανικές. Οι φοιτητές/τριες αριθμούν τα μοσχεύματα κατά αύξοντα αριθμό από 1-10, ώστε να διευκολυνθεί η μετέπειτα καταγραφή των αποτελεσμάτων. Σε κάθε κιβώτιο αναγράφεται επίσης το είδος και η ποικιλία των μοσχευμάτων, καθώς και η ημερομηνία φύτευσής τους. Κατόπιν, τα κιβώτια μεταφέρονται στην υδρονέφωση, σε υψηλές συνθήκες υγρασίας (> 90%), οι οποίες είναι απαραίτητες για τα μοσχεύματα μαλακού ξύλου, ώστε να προλάβουν να ριζοβολήσουν πριν ξεραθούν τα φύλλα τους. Σε περίπτωση που στο θερμοκήπιο δεν υπάρχει σύστημα υδρονέφωσης, τότε τα κιβώτια σποράς καλύπτονται με διαφανείς σάκκους πλαστικού πολυαιθυλενίου, ώστε η υγρασία στο εσωτερικό τους να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα και τοποθετούνται εντός προβλαστηρίου σε ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτισμού. Με την πάροδο 2 - 5 εβδομάδων, ανάλογα με την εποχή και το είδος του φυτού, τα μοσχεύματα ανασηκώνονται με ένα κουτάλι για να ελεγχθεί αν έχουν ριζοβολήσει. Αν οι ρίζες έχουν αποκτήσει 1.5 – 2.0 cm μήκος, τα μοσχεύματα είναι έτοιμα να μεταφυτευθούν σε μεγαλύτερα φυτοδοχεία.

11.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ - ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ

11.4.1 Εκτελώντας το πείραμα χρησιμοποιώντας μοσχεύματα σκληρού ξύλου

Εκτιμώνται:

1. Το ποσοστό (%) ριζοβολίας των μοσχευμάτων
2. Το μήκος των ριζών (cm)
3. Ο αριθμός των ριζών

Οι μετρήσεις λαμβάνονται κάθε 7 ημέρες για 12 εβδομάδες και σε κάθε μέτρηση συμπληρώνεται ο παρακάτω πίνακας σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των φοιτητών. Σημειώνονται οποιεσδήποτε ιδιαιτερότητες σε σχέση με την εμφάνιση των μοσχευμάτων, καθώς και με τη διεξαγωγή της άσκησης.

Μετά τη λήψη των μετρήσεων, γίνεται η επεξεργασία των αποτελεσμάτων και βρίσκονται οι μέσοι όροι, συμπληρώνεται πίνακας με την ανάλυση παραλλακτικότητας και τέλος βρίσκονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των εφαρμογών. Τα δεδομένα τοποθετούνται στο Excel και παρίστανται γραφικά.

11.4.2 Εκτελώντας το πείραμα χρησιμοποιώντας μοσχεύματα μαλακού και ημίσκληρου ξύλου

Εκτιμώνται:

1. Το ποσοστό (%) ριζοβολίας των μοσχευμάτων
2. Το μήκος των ριζών (cm)
3. Ο αριθμός των ριζών

Οι μετρήσεις λαμβάνονται κάθε 7 ημέρες για 12 εβδομάδες και σε κάθε μέτρηση συμπληρώνεται ο παρακάτω πίνακας σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των φοιτητών. Σημειώνονται οποιεσδήποτε ιδιαιτερότητες σε σχέση με την εμφάνιση των μοσχευμάτων, καθώς και με τη διεξαγωγή της άσκησης.

Μετά τη λήψη των μετρήσεων, γίνεται η επεξεργασία των αποτελεσμάτων και βρίσκονται οι μέσοι όροι, συμπληρώνεται πίνακας με την ανάλυση παραλλακτικότητας και τέλος βρίσκονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των εφαρμογών. Τα δεδομένα τοποθετούνται στο Excel και παρίστανται γραφικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Ποντίκης, Κ., 2006. Πολλαπλασιασμός καρποφόρων δένδρων και θάμνων. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλης.

Beyl, C.A. & Trigiano, T.N., 2014. Plant Propagation Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press.

Cheng, D., 2019. The New Plant Parent: Develop Your Green Thumb and Care for Your House-Plant Family. United States, New York: Abrams Editions.

Cushnie, J., 2009. Ο τέλειος πολλαπλασιασμός: Καλλωπιστικά, λαχανικά, οπωροφόρα, αναρριχώμενα, δέντρα, βότανα, φυτά εσωτερικού χώρου, θάμνοι. Αθήνα: Εκδόσεις Έμβρυο.

Davies, Jr., Fred T., Geneve, R. L., Wilson S. E., Hudson T., Hartmann, & Kester, D.E., 2018. Hartmann & Kester's Plant Propagation Principles and Practices (What's New in Trades & Technology) 9th Edition. Kindle Edition.

Hooks, D., 2018. CUTTINGS MADE EASY: PLANT CLONING. Kindle Edition.

Toogood. A., 2019. Propagating Plants: How to Create New Plants for Free Hardcover – Illustrated.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας Μετρήσεων
Ημερομηνία έναρξης της άσκησης.....
Ημερομηνία μετρήσεων.....

Κιβώτιο σποράς	Μόσχευμα	Ποσοστό ριζοβολίας (%)	Μ.Ο. Μήκους ριζών (cm)	Αριθμός ριζών
Φορσύθια	**1**			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Ευώνυμο	**1**			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			

Σημειώσεις – Παρατηρήσεις:

Πίνακας Μετρήσεων

Ημερομηνία έναρξης της άσκησης.....

Ημερομηνία μετρήσεων.....

Κιβώτιο σποράς	Μόσχευμα	Ποσοστό ριζοβολίας (%)	Μήκος ριζών (cm)	Αριθμός ριζών
Τριανταφυλλιά	**1**			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Πιττόσπορο	**1**			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			

Σημειώσεις – Παρατηρήσεις: