

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΚΑΙ ΘΑΜΝΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΠΕΤΡΟΥ Α. ΡΟΥΣΣΟΥ

ΛΕΚΤΟΡΑ Γ.Π.Α.

ΑΘΗΝΑ 2009

Άσκηση 1^η.

Εγγενής πολλαπλασιασμός



Τα φυτά πολλαπλασιάζονται με διάφορους τρόπους, οι οποίοι γενικά κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Τον εγγενή πολλαπλασιασμό και
- Τον αγενή πολλαπλασιασμό.

Όπως μπορούμε εύκολα να καταλάβουμε από την ετυμολογία των λέξεων εν-γενής και ά-γενής, στη μεν πρώτη περίπτωση χρησιμοποιούμε όργανα του φυτού στα οποία συμμετέχουν (γενετικά) και τα δύο γένη (αρσενικό και θηλυκό) ενώ στη δεύτερη περίπτωση τα όργανα που χρησιμοποιούμε δεν προέρχονται από μια τέτοια συμμετοχή.

Η συμμετοχή των δύο μερών ξεκινάει ήδη από τη γονιμοποίηση των ανθέων, με τελικό προϊόν το σπόρο (Εικόνα 1). Προσοχή, ο σκοπός της φύσης δεν είναι η παραγωγή εδώδιμων καρπών, αλλά η παραγωγή σπόρων, εν δυνάμει απογόνων δηλαδή των γονέων και κατά συνέπεια η διαίωσιση του είδους.

Έτσι, στον εγγενή πολλαπλασιασμό χρησιμοποιούμε ως όργανο πολλαπλασιασμού του φυτικού είδους το σπόρο. Ο σπόρος είναι προϊόν γονιμοποίησης, κατά την οποία ο ένας σπερματικός πυρήνας του γυρεόκοκκου ενώνεται με το ωοκύτταρο (θηλυκό γαμέτη) και παράγεται έτσι το έμβρυο, ενώ ο άλλος σπερματικός πυρήνας ενώνεται με τους πολικούς πυρήνες εντός της ωοθήκης και παράγεται έτσι το ενδοσπέρμιο (Σχήμα 1). Τα κυριότερα λοιπόν μέρη του σπόρου είναι το έμβρυο, το ενδοσπέρμιο και τα περιβλήματα, τα οποία προστατεύουν το έμβρυο και γενικότερα το σπόρο.

Τα έμβρυα των περισσότερων καρποφόρων δένδρων αποτελούνται από δύο κοτυληδόνες και για αυτό ονομάζονται δικοτυλήδονα (μηλοειδή, πυρηνόκαρπα κτλ), ενώ μονοκοτυλήδονο δένδρο είναι ο φοίνικας. Υπάρχουν επίσης και σπόροι καρποφόρων δένδρων με περισσότερα του ενός έμβρυα, και ονομάζονται πολυεμβρυονικοί και τέτοιοι σπόροι είναι οι σπόροι των περισσότερων εσπεριδοειδών, με εξαίρεση τη φράπα και την κιτριά. Αυτό πολύ απλά σημαίνει ότι από ένα σπόρο έχουμε τη δυνατότητα να πάρουμε περισσότερα του ενός φυτά (Εικόνα 2).

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο γενικά θεωρείται ότι είναι χαμηλού κόστους πολλαπλασιασμός. Πέρα όμως από αυτό το πλεονέκτημα υπάρχουν και άλλα πλεονεκτήματα που χαρακτηρίζουν τη μέθοδο αυτή πολλαπλασιασμού όπως:

- Η παραγωγή και εισαγωγή νέων ποικιλιών σε καλλιέργεια
- Η γενετική παραλλακτικότητα των παραγόμενων φυτών εξασφαλίζει τη διαίωσιση του είδους σε περιπτώσεις προσβολών ή δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών (παγετός, φωτιά κτλ).
- Η δυνατότητα επιλεγμένης γονιμοποίησης, μέσω της επιλογής των δύο γονέων, και η παραγωγή έτσι αξιόλογων υβριδίων
- Η όχι τόσο εκτεταμένη μεταφορά και διάδοση ιών, όπως συμβαίνει με τον αγενή πολλαπλασιασμό (εξαίρεση αποτελεί η κερασιά Mazzard όπου ιοί μεταδίδονται εύκολα μέσω του σπόρου)
- Η διακίνηση των σπόρων ως πολλαπλασιαστικό υλικό υπόκειται σε λιγότερους φυτοϋγειονομικούς περιορισμούς.

Δεν χαρακτηρίζεται όμως η μέθοδος αυτή από μόνο πλεονεκτήματα αλλά και από σημαντικά **μειονεκτήματα**:

- Γενετική διαφοροποίηση των απογόνων, αφού οι απόγονοι διαφέρουν γενετικά και μεταξύ τους αλλά και με τους γονείς τους. Έτσι δεν αναπαράγεται πιστά η ποικιλία ή ο κλώνος που θέλουμε να καλλιεργήσουμε.
- Εμφανίζονται προβλήματα στο φύτευμα του σπόρου λόγω ληθάργου και ζωτικότητας του σπόρου
- Το γένος – φύλο της παραγόμενης γενιάς δεν είναι δυνατό να εκτιμηθεί άμεσα, αφού πρέπει να περάσουν πρώτα αρκετά χρόνια για να έλθει σε καρποφορία για να διαπιστωθεί αυτό (ισχύει στα δίοικα φυτά όπως φιστικιά, ακτινίδιο, ιπποφαές)
- Το ισχυρό ριζικό σύστημα των παραγομένων φυτών (σποροφύτων) ενώ αποτελεί πλεονέκτημα για την αντοχή τους σε περιορισμένη διαθεσιμότητα εδαφικής υγρασίας, παράλληλα αποδεικνύεται ισχυρό μειονέκτημα κατά τη μεταφύτευση, όπου μπορεί να υπάρξουν υψηλά ποσοστά αποτυχίας σε περίπτωση απώλειας σημαντικού μέρους του ριζικού συστήματος (όπως είναι η περίπτωση της φιστικιάς και της συκιάς), τα οποία όμως τελικά λύνονται με τη μεταφύτευση των ειδών αυτών με μπάλα χώματος.
- Η είσοδος σε καρποφορία των δένδρων είναι πιο αργή σε σχέση με τα δένδρα που παράγονται με μεθόδους αγενούς πολλαπλασιασμού, λόγω της παρατεταμένης περιόδου νεανικότητας που χαρακτηρίζει τα σπορόφυτα.

Η χρήση σπόρου ως μέσο πολλαπλασιασμού των φυτών προϋποθέτει την εύρεση του κατάλληλου σπόρου. **Η πηγή των σπόρων** μπορεί να είναι:

- Πληθυσμός άγριων ειδών (πχ. αγριελιά)
- Από μητρικές φυτείες, η οποία είναι η κυριότερη πηγή σπόρων, κυρίως για παραγωγή υποκειμένων, αφού επιτυγχάνεται έλεγχος των μητρικών φυτειών, αποτελεί οικονομική λύση και επιπλέον έχουμε συσσώρευση γνώσεων με τα χρόνια για τις ιδιότητες των μητρικών φυτών
- Από σποροπαραγωγικούς οίκους (κυρίως για φυτά μεγάλης καλλιέργειας και λαχανικά, καλλωπιστικά)
- Από κυβερνητικές υπηρεσίες (κυρίως για δασικά είδη)

Κατά τη συλλογή των σπόρων θα πρέπει να γνωρίζουμε κάποια σημαντικά πράγματα όπως:

- Να αναγνωρίζουμε το φυτό, να ταυτοποιήσουμε το μητρικό φυτό δηλαδή, τόσο όσον αφορά το είδος όσο και την ποικιλία και
- Να γνωρίζουμε τις περιβαλλοντικές συνθήκες που προηγήθηκαν, γιατί πολλές φορές επηρεάζουν τη ζωτικότητα του σπόρου, ενώ σε ορισμένα είδη είναι υπεύθυνες για την παραγωγή κούφινων σπόρων.

Η **συλλογή των σπόρων** γίνεται με τους κάτωθι τρόπους:

- Με το χέρι
- Από το έδαφος (με το χέρι ή με ειδικό εξοπλισμό τύπου σκούπας με αναρρόφηση)
- Με κλάδεμα και με
- Μηχανικό τρόπο (με δόνηση, κτλ)

Οι σπόροι πρέπει να συλλέγονται, να τοποθετούνται ανάλογα με το είδος του σπόρου είτε σε πλαστικά είτε σε χάρτινα σακουλάκια και να οδηγούνται άμεσα στην πολλαπλασιαστική μονάδα.

Εκεί οι σπόροι καθαρίζονται από ιστούς που τους περιβάλλουν και από τυχόν άχρηστα υλικά που συγκομίστηκαν μαζί με τους σπόρους. Για αυτόν τον σκοπό υπάρχουν ειδικές μηχανές που πολτοποιούν τους σαρκώδεις καρπούς (μήλα, αχλάδια, ακτινίδια)(με πίεση ή με κυλίνδρους), στη συνέχεια ο πολτός τοποθετείται σε κεκλιμένα δοχεία υπό τρεχούμενο νερό, ώστε να απομακρυνθούν οι επιπλέοντες σπόροι και η περίσσεια της σάρκας (Εικόνα 3). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης η τεχνική της ζύμωσης της σάρκας, όπου μετά η σάρκα απομακρύνεται από το σπόρο με τη βοήθεια σόδας (15% κ.β.). Χρειάζεται βέβαια προσοχή ώστε να μην τραυματιστούν οι σπόροι κατά τη ζύμωση και να μη φτάσουμε σε επίπεδα αναεροβίωσης. Αυτή η τεχνική πολλές φορές χρησιμοποιείται κατά τη σπορά πυρήνων ελιάς ώστε μετά την πρώτη απομάκρυνση της ελαιώδους σάρκας να απομακρυνθούν με τη ζύμωση υπολείμματα ελαίου από τον πυρήνα. Χρειάζεται όμως μεγάλη προσοχή, ειδικά αν χρειαστούν αυτοί οι σπόροι επιπλέον μεταχειρίσεις (όπως θα αναφερθεί παρακάτω για τη στρωμάτωση των σπόρων), ώστε οιαδήποτε υπολείμματα σάρκας να έχουν απομακρυνθεί, προς αποφυγή συνέχισης της ζυμώσεως.

Αποθήκευση σπόρων

Μετά τη συλλογή και καθαρισμό των σπόρων θα πρέπει να αποφασισθεί αν οι σπόροι αυτοί θα χρησιμοποιηθούν άμεσα ή θα πρέπει να αποθηκευτούν για κάποιο χρονικό διάστημα.

Κατά την αποθήκευση σκοπός είναι η διατήρηση της ζωτικότητας του σπόρου (φυτρωτικής ικανότητας) για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Δύο γενικοί κανόνες ισχύουν κατά την αποθήκευση των σπόρων (με κάποιες εξαιρέσεις πάντοτε):

1. η φυτρωτική ικανότητα του σπόρου διπλασιάζεται για κάθε μείωση της σχετικής υγρασίας του σπόρου κατά 1%
2. και το ίδιο ισχύει για κάθε μείωση της θερμοκρασίας αποθήκευσης κατά 5° C.

Θα πρέπει να έχουμε υπόψη βέβαια ότι οι ελαιούχοι σπόροι (όπως τα καρύδια) αν μειωθεί η υγρασία τους πολύ, τότε θα υπάρχουν σημαντικά προβλήματα κατά το φύτεμα, αφού είναι πλέον δύσκολα να ενυδατωθούν (λόγω του αδιάλυτου των λιπαρών του σπόρου στο νερό).

Συνοπτικά η **αποτελεσματική αποθήκευση του σπόρου** εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- Το είδος
- Τη μέθοδο συλλογής και εξαγωγής
- Την υγρασία του σπόρου
- Τη θερμοκρασία
- Τη σχετική υγρασία του χώρου αποθήκευσης
- Τον αερισμό
- Το ποσοστό χαλασμένων σπόρων
- Τους εχθρούς και ασθένειες που θα αναπτυχθούν κατά την αποθήκευση (φυτογεία απόρων).

Ζωτικότητα Σπόρων

Η ζωτικότητα των σπόρων ουσιαστικά είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που καθορίζει τη φυτρωτική τους ικανότητα. Είτε χρησιμοποιήσουμε τους σπόρους αμέσως μετά τη συλλογή τους είτε μετά από αποθήκευσή τους, είναι σκόπιμο να ελεγχθεί η ζωτικότητά τους.

Η ζωτικότητα των σπόρων μπορεί να ελεγχθεί είτε:

- Κατά τη συλλογή των σπόρων
- Κατά την παραλαβή τους
- Μετά την εξαγωγή των σπόρων
- Πριν τη σπορά του.

Οι μέθοδοι ελέγχου της ζωτικότητας των σπόρων κατατάσσονται από πολύ απλές μέχρι σύνθετες που απαιτούν ειδικό εξοπλισμό. Έτσι **μπορεί να ελεγχθεί η ζωτικότητα των σπόρων** με τους εξής τρόπους:

- Με κόψιμο του σπόρου και έλεγχο τους, που αφορά τα μέρη του σπόρου
- Με δοκιμαστική σπορά μικρής ποσότητας σπόρου (Εικόνα 4)
- Με τη δοκιμή του τετραζολίου (2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride) (Εικόνα 5). Χρησιμοποιούμε διάλυμα τετραζολίου συγκέντρωσης 1% σε νερό pH 6,5-7,0. Οι σπόροι αρχικά ενυδατώνονται σε νερό για 24 ώρες και στη συνέχεια βυθίζονται στο παραπάνω διάλυμα του τετραζολίου στο σκοτάδι για άλλες 24 ώρες σε θερμοκρασίες 21-30 °C. Όσοι από τους σπόρους είναι ζωντανοί και αναπνέουν βάφονται κόκκινοι, λόγω της παραγωγής της κόκκινης αδιάλυτης triphenyl formazan. Βέβαια πολλές φορές οι σπόροι βάφονται κόκκινοι κατά περιοχές, πράγμα που δυσκολεύει την εξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων. Σύμφωνα με τους διεθνείς κανόνες, πρέπει να ελέγχονται με αυτόν τον τρόπο από κάθε παρτίδα σπόρων τέσσερις ομάδες των 100 σπόρων.
- Με τη μέθοδο των εξαγομένων εμβρύων, όπου τα έμβρυα εξάγονται από τους σπόρους και τοποθετούνται σε υγρό διηθητικό χαρτί σε θερμοκρασίες που ευνοούν το φύτρωμα του είδους (συνήθως 18-20 °C), και ελέγχονται μετά από 10-14 ημέρες για τη διαπίστωση δραστηριότητας (φούσκωμα, ανάπτυξη ριζιδίου κτλ.).
- Με χρήση ακτίνων X, που όμως απαιτεί ακριβό εξοπλισμό.

Λήθαργος σπόρων.

Η φύση για να προστατέψει τα νεαρά σπορόφυτα από αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες, έχει προνοήσει ώστε να μην είναι δυνατό το φύτρωμα του σπόρου, αμέσως μετά την ωρίμανσή του. Οι σπόροι λοιπόν των περισσότερων οπωροφόρων δένδρων αδυνατούν να φυτρώσουν αμέσως μετά την ωρίμανσή τους γιατί βρίσκονται στο στάδιο του λήθαργου. Εξαίρεση αποτελούν οι σπόροι των εσπεριδοειδών και της μουσμουλιάς. Αυτοί οι σπόροι χάνουν τη φυτρωτική τους ικανότητα πολύ γρήγορα αν αφεθούν να στεγνώσουν. Λήθαργος εννοείται η φάση εκείνη των σπόρων όπου ζωτικοί σπόροι δεν φυτρώνουν ακόμα και όταν βρίσκονται υπό ευνοϊκές συνθήκες. Ένας σπόρος θεωρείται ότι βρίσκεται σε λήθαργο όταν αδυνατεί να απορροφήσει νερό, να αναπτυχθεί ή να αναπτύξει βιοχημική δραστηριότητα σε οποιοδήποτε μέρος του. Ο φυτρωριούχος λοιπόν θα πρέπει να ξεπεράσει το λήθαργο του σπόρου (να «σπάσει» όπως λέγεται κοινώς), ουσιαστικά μιμούμενος τη φύση. Γιατί και πάλι η φύση με σοφία επέλεξε, ώστε οι συνθήκες από τις οποίες προφυλάσσει τα νεαρά σπορόφυτα δίνοντας λήθαργο στους σπόρους (ήτοι, χαμηλή θερμοκρασία, υψηλή υγρασία εδάφους κτλ) να είναι αυτές το κλειδί και το αίτιο για το σπάσιμο του λήθαργου.

Ο λήθαργος γενικά οφείλεται σε διεργασίες που συμβαίνουν μετά τη γονιμοποίηση του ωοκυττάρου, ενώ όταν συμβαίνει σε άλλες περιόδους και για άλλους λόγους εκτός των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα μετά τη γονιμοποίηση ονομάζεται δευτερογενής λήθαργος. Τέτοιες διαδικασίες μπορεί να συμβούν

- κατά την επεξεργασία των σπόρων όταν η υγρασία τους μειωθεί σε πολύ χαμηλά επίπεδα και
- μετά τη σπορά, όταν επικρατήσουν μη ευνοϊκές για το φύτευμα του σπόρου συνθήκες (πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή θερμοκρασία), ακόμα και αν προηγουμένως είχε σπάσει ο λήθαργος.

Προς απλούστευση των όρων θα λέμε ότι ο λήθαργος μπορεί να οφείλεται σε φυσιολογικές (**εσωτερικός λήθαργος**) ή φυσικές αιτίες (**εξωτερικός λήθαργος**) ή και στα δύο (**διπλός λήθαργος**).

Ο στόχος του φυτωριούχου είναι λοιπόν να προβεί σε όλες εκείνες τις διαδικασίες που θα επιτρέψουν το υψηλότερο ποσοστό φυτρώματος των σπόρων, ώστε τελικά να επιτύχει ομοιόμορφο φύτευμα, καλύτερη κατηγοριοποίηση των παραγομένων σποροφύτων και συνεπώς καλύτερης ποιότητας τελικά προϊόντα.

Ο **εξωτερικός λήθαργος** ανάλογα με την αιτία η οποία τον προκαλεί διακρίνεται στις παρακάτω δύο κατηγορίες:

1. Λήθαργος περιβλημάτων: οφείλεται στα σκληρά και αδιαπέραστα στο νερό και οξυγόνο περιβλήματα ορισμένων ειδών σπόρων. Εμποδίζεται κατά τον τρόπο αυτό η ανάπτυξη του εμβρύου, είτε γιατί είναι σκληρά είτε γιατί είναι εμποτισμένα με παρεμποδιστικές ουσίες, με αποτέλεσμα να αδυνατεί το ριζίδιο να εξέλθει, είτε γιατί δεν εισέρχεται νερό και οξυγόνο εντός του σπόρου, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αρχίσουν οι βιοχημικές διεργασίες που θα οδηγήσουν στο φύτευμα του σπόρου. Η αδυναμία εισόδου νερού και οξυγόνου πολλές φορές οφείλεται στην παρουσία ουσιών που αδιαβροχοποιούν τα περιβλήματα (όπως π.χ. η παρουσία, εμποτισμός λαδιού στον πυρήνα της ελιάς).
2. Περιβαλλοντικός λήθαργος: ο οποίος οφείλεται σε μη ευνοϊκές για το φύτευμα του σπόρου συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασία, αερισμός, υγρασία).

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

1. Λήθαργο ανανάπτυκτων - στοιχειωδών εμβρύων, όπου ενώ οι καρποί έχουν φτάσει στο στάδιο φυσιολογικής ωριμότητας, τα έμβρυα δεν έχουν ακόμα ολοκληρώσει την ανάπτυξή τους (π.χ. ακτινίδιο, μερικές ποικιλίες ροδακινιάς).
2. Φυσιολογικός λήθαργος εμβρύου που οφείλεται κυρίως σε βιοχημικούς παράγοντες, και κυρίως σε ανισορροπία παρεμποδιστών και προωθητών αύξησης, όπως το αμψισικό οξύ (ABA) και οι γιββερελλίνες. Στην περίπτωση αυτή, οι παρεμποδιστές βρίσκονται σε υψηλότερες συγκεντρώσεις, παρεμποδίζοντας έτσι το φύτευμα του σπόρου.

Σπόροι που χαρακτηρίζονται από διπλό λήθαργο, παρεμποδίζεται το φύτευμά τους τόσο λόγω εξωτερικού λήθαργου (πχ σκληρά περιβλήματα) όσο και εσωτερικού λήθαργου (πχ ληθαργούντα έμβρυα), όπως είναι οι σπόροι της ελιάς, και θα πρέπει να ξεπεραστούν όλα τα εμπόδια για να καταστούν ικανοί προς φύτευμα.

Τρόποι διακοπής του ληθάργου.

1. Εξωτερικός ή φυσικός λήθαργος

Όταν ο λήθαργος οφείλεται σε σκληρά περιβλήματα τότε πρέπει να γίνουν ενέργειες ώστε να υπάρξει είτε ρήξη του σκληρού περιβλήματος είτε μείωση του πάχους αυτού είτε και τα δύο. Οι τρόποι που χρησιμοποιούμε είναι οι εξής:

- **Μηχανική χάραξη:** στόχος είναι το σπάσιμο, η διάρρηξη των περιβλημάτων, ώστε να γίνουν πιο περατά στο νερό και το οξυγόνο. Μπορεί να επιτευχθεί με τους παρακάτω τρόπους:
 - i. Τρίψιμο σε υαλόχαρτο (Εικόνα 6)
 - ii. Κόψιμο της άκρης του σπόρου (παλαιότερα εφαρμόζονταν στην ελιά ((Εικόνα 7)
 - iii. Τρίψιμο σε τσιμεντένιο πλαίσιο (τσιμεντόλιθος)
 - iv. Μέσα σε τύμπανο κινούμενο ηλεκτρικά και επενδυμένο εσωτερικά με υαλόχαρτο
 - v. Μέσα σε μπετονιέρα όπου βάζουμε τους σπόρους μαζί με άμμο και αναδεύονται με περιστροφή (αυτή η τεχνική έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα σε σπόρους κέρασις και υποκειμένων της). Είναι σε σύγκριση με τις άλλες τεχνικές πιο απλή και πιο οικονομική αφού ταυτόχρονα επιτυγχάνουμε τη χάραξη μεγάλου αριθμού σπόρων, σε σύντομο χρονικό διάστημα και με λιγιστό κόπο.
 - vi. Με σύγχρονες μηχανές σκαριφισμού των σπόρων
- **Με ζεστό νερό:** όπου εμβαπτίζουμε τους σπόρους για κάποιο χρόνο ώστε να μαλακώσει το περίβλημά τους. Οι σπόροι γενικά διογκώνονται και τα περιβλήματά τους γίνονται θολά και ζελατινώδη. Η τεχνική έχει ως εξής: τοποθετούμε τους σπόρους σε νερό θερμοκρασίας από 77-100 °C (ή για πιο ευαίσθητους σπόρους 65-75 °C), όπου σκεπάζονται καλά με το νερό και τους αφήνουμε εκεί για 12-24 ώρες, ενώ ταυτόχρονα αναδεύουμε καθώς κρυνώνει το νερό. Στη συνέχεια τους απομακρύνουμε και θα πρέπει να σπαρθούν μέσα σε 4 ημέρες περίπου για να εκμεταλλευτούμε τα διαπερατά πλέον περιβλήματα, αλλά χρειάζονται προσοχή στο χειρισμό γιατί είναι αρκετά ευαίσθητοι πλέον.
- **Εμβάπτιση των σπόρων σε διάλυμα καυστικού νατρίου (1 – 5 % κ.β.)** για 12-24 ώρες υπό συνεχή ανάδευση, όπου επιτυγχάνουμε σαπωνοποίηση τυχόν λιπαρών ουσιών που είναι εμποτισμένες στο περίβλημα του σπόρου. Αυτή η τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στους πυρήνες ελιάς. Αμέσως μετά ακολουθεί πολύ καλό πλύσιμο των σπόρων, προς απομάκρυνση της περίσσειας καυστικού νατρίου. Προσοχή χρειάζεται γιατί η διάλυση του καυστικού νατρίου στο νερό είναι εξώθερμη αντίδραση.
- **Σκαριφισμός με θειικό οξύ:** αυτή η διαδικασία γίνεται με πυκνό θειικό οξύ (πυκνότητας 1.84 g/ml). Κατά την τεχνική αυτή οι σπόροι εμβαπτίζονται σε διπλάσια ποσότητα οξέος και περιοδικά αναδεύονται, ώστε να αποφύγουμε τη συσσώρευση «καμένης» οργανικής ουσίας στον πυθμένα του δοχείου και συγκόλληση των

σπόρων μεταξύ τους, σχηματίζοντας συσσωματώματα. Ο αποχρωματισμός των σπόρων φαίνεται ως μαύρο χρώμα, αφού «καίγεται» το περίβλημα τους, επιτυγχάνοντας έτσι λεπτότερο περίβλημα. Ο χρόνος παραμονής των σπόρων στο οξύ ποικίλει από 15-90 min ανάλογα με το είδος. Μετά την απομάκρυνση του οξέος, μπορούμε είτε να εξουδετερώσουμε την περίσσεια αυτού που βρίσκεται στους σπόρους με 5% κ.β. διάλυμα ανθρακικού νατρίου, είτε να ξεπλύνουμε πολύ καλά με τρεχούμενο νερό τους σπόρους. Προσοχή χρειάζεται ώστε ο σπόρος να μην είναι υγρός (πχ προερχόμενος από υγρή στρωμάτωση, βλ. παρακάτω), γιατί το νερό που βρίσκεται στον σπόρο θα αντιδράσει με το οξύ, δημιουργώντας ισχυρή αντίδραση. Το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να γνωρίζουμε για αυτή τη μέθοδο είναι οι κανόνες ασφαλείας που θα πρέπει να ακολουθηθούν, όπου συνοψίζονται κατωτέρω:

- i. Να είμαστε εκπαιδευμένοι στη διαδικασία αυτή
- ii. Να φοράμε πλήρη προστατευτικό εξοπλισμό (γάντια, φόρμα, γυαλιά, κτλ)
- iii. Να χρησιμοποιούμε οξυάντοχα υλικά
- iv. Δεν πρέπει να προσθέτουμε το νερό στο οξύ γιατί δημιουργείται ισχυρή εξώθερμη αντίδραση αλλά το οξύ στο νερό
- v. Η απόρριψη του οξέος να γίνεται πάντα μετά από προσεκτική αραίωσή του, ρίχνοντας το σιγά σιγά σε ποσότητα νερού, και στη συνέχεια απορρίπτοντάς το.
- vi. Καλό είναι το δοχείο με το οξύ και τους σπόρους να βρίσκεται μέσα σε λεκάνη με νερό, ώστε οποιαδήποτε διαρροή οξέος να διαλυθεί στο νερό εντός της λεκάνης.

Σπόροι οι οποίοι χαρακτηρίζονται από κηρώδεις εναποθέσεις στην επιφάνεια των περιβλημάτων τους, μπορούν να μεταχειριστούν με ακετόνη προς απομάκρυνση αυτών, αλλά στη συνέχεια θα πρέπει να ακολουθηθεί η απαραίτητη διαδικασία ενυδάτωσης των σπόρων.

2. Σπόροι με εσωτερικό λήθαργο.

Σπόροι με φυσιολογικό λήθαργο εμβρύου. Για να επιτύχουμε το «σπάσιμο» αυτού του είδους του ληθάργου πρέπει να προχωρήσουμε σε ενέργειες που θα επιτρέψουν τη μείωση της συγκέντρωσης των παρεμποδιστών και την αύξηση των προωθητών του φυτρώματος (Εικόνα 8). Αυτό γίνεται με την τεχνική της στρωμάτωσης ή υγρής ψύξης, δηλαδή την έκθεση των σπόρων σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και επαρκούς υγρασίας, με σκοπό τη διακοπή του ληθάργου τους. Με τη στρωμάτωση επιτυγχάνεται:

- Η ενυδάτωση και το μαλάκωμα έως και σπάσιμο των περιβλημάτων του σπόρου
- Η μείωση των παρεμποδιστών (ABA) και η αύξηση της συγκέντρωσης των προωθητών του φυτρώματος (κυτοκινίνες, γιββερελλίνες)
- Η έναρξη των βιοχημικών διεργασιών που οδηγούν στο φύτρωμα του σπόρου (ενυδάτωση, αύξηση ενεργότητας ενζύμων αναπνευστικής αλυσίδας και υδρολυτικών ενζύμων, υδρόλυση αμύλου, αύξηση πρωτεϊνοσύνθεσης κτλ).

Οι συνθήκες που επικρατούν και η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η εξής:

- Οι σπόροι υποβάλλονται σε θερμοκρασία που κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 0-5 °C.
- Οι σπόροι τοποθετούνται σε υπόστρωμα, που σκοπό έχει να διατηρεί την υγρασία γύρω από τον σπόρο, θα πρέπει να επιτρέπει καλό αερισμό, να είναι καθαρό και απαλλαγμένο από εχθρούς και ασθένειες και να μην εμποδίζει το φύτρωμα του σπόρου. Συνήθη υλικά που χρησιμοποιούνται είναι η άμμος (προτιμούμε την ποταμίσια), ο περλίτης, ο βερμικουλίτης, η τύρφη καθώς και μείγματα αυτών, ή και γέλες συγκράτησης νερού.
- Υγρασία: ο σπόρος πρέπει να μπορεί να ενυδατωθεί και να μην χάνει υγρασία. Συνήθως πριν την υγρή ψύξη οι σπόροι εμβαπτίζονται σε νερό για 12-24 ώρες, ώστε να επιτευχθεί πλήρης ενυδάτωση.
- Αερισμός: το υπόστρωμα που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να επιτρέπει τον αερισμό των σπόρων και να παρεμποδίζει τη συσσώρευση θερμότητας και διοξειδίου του άνθρακα.
- Η χρονική διάρκεια εξαρτάται από το είδος.

Οι παραδοσιακές τεχνικές στρωμάτωσης για μικρούς σπόρους χρησιμοποιούν ως δοχεία στρωμάτωσης τα κάτωθι υλικά-υποστρώματα:

- Τελάρα
- Καφάσια
- Πήλινες ή πλαστικές γλάστρες (Εικόνα 9)
- Πήλινα δοχεία κτλ.

Τα δοχεία αυτά έχουν οπές στη βάση τους που επιτρέπουν την αποστράγγιση της περίσσειας νερού και οι οποίες καλύπτονται με τεμάχια κεραμιδιού (τούβλου, χοντρές πέτρες, χαλίκι χοντρό) ώστε να μην φράξουν, στη συνέχεια από πάνω τοποθετείται ένα λεπτό στρώμα λεπτού χαλικιού, από πάνω το στρώμα του υποστρώματος, μία στρώση σπόρου, μία στρώση υποστρώματος, και πάλι μια στρώση σπόρου κ.ο.κ. Έτσι σχηματίζονται διαδοχικά στρώματα υποστρώματος – σπόρων (εξ ου και η ονομασία στρωμάτωση) (Εικόνα 10). Μετά το τέλος ακολουθεί πότισμα και μεταφορά των δοχείων συνήθως στο πιο βορινό τμήμα του φυτωρίου, ώστε να επιτευχθούν οι επιθυμητές θερμοκρασίες. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα ελέγχεται η υγρασία του υποστρώματος και οι υγεία των σπόρων. Καλύτερα βέβαια είναι ο σπόρος να αναμιγνύεται με το υπόστρωμα ώστε να μπορούμε να το ανακατεύουμε και να ελέγχουμε την υγρασία του υποστρώματος, επιτυγχάνοντας ομοιομορφία.

Η πιο μοντέρνα τεχνική πλέον επιτυγχάνει την υγρή ψύξη σε ψυγείο, όπου έχουμε καλύτερο έλεγχο των περιβαλλοντικών συνθηκών, της καθαριότητας και υγιεινής, και επιτρέπει τη στρωμάτωση ανεξαρτήτως της εποχής του έτους. Συνοπτικά τοποθετείται το υπόστρωμα σε σακούλα πολυαιθυλενίου και ανακατεύεται με τον σπόρο (ο οποίος αρχικώς έχει ενυδατωθεί για 12-24 ώρες), και αφήνεται σε συνθήκες δωματίου για 24 ώρες, ώστε να έχουμε καλύτερη ενυδάτωση των σπόρων (Εικόνα 11). Ακολούθως τοποθετούνται οι σακούλες στο ψυγείο, όπου ανά τακτά χρονικά διαστήματα (2 φορές την εβδομάδα) αναποδογυρίζουμε τη σακούλα, ελέγχοντας έτσι την υγρασία του υποστρώματος.

Παρόμοια τεχνική είναι και η τοποθέτηση ενυδατωμένων σπόρων στο ψυγείο μέσα σε σακούλες με εμποτισμένο με νερό βαμβάκι (αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται με επιτυχία για το «σπάσιμο» του ληθάργου των σπόρων του υποκειμένου Nemaguard).

Για μεγάλους σπόρους (καρύδια, αμύγδαλα κτλ) μπορούμε να σπείρουμε τους σπόρους απ' ευθείας στο έδαφος (στο σπορείο), σε σημείο με βορινή έκθεση και έδαφος που αποστραγγίζει καλά. Συνήθως οι σπόροι καλύπτονται είτε με χώμα, είτε με άμμο, είτε με βερμικουλίτη, είτε και με φυτικά υλικά όπως πριονίδι κτλ. Το βάθος της στρωμάτωσης συνήθως είναι 2πλάσιο με 4πλάσιο της μεγάλης διαμέτρου του σπόρου, τούτου εξαρτώμενου από τη δομή του εδάφους και το υλικό κάλυψης του σπόρου (όσο πιο «βαρύ», αργιλώδες είναι το έδαφος, τόσο πιο επιφανειακά θα στρωματωθεί ο σπόρος).

3. Σπόροι με λήθαργο ανανάπτυκτων εμβρύων: συνήθως ο λήθαργος αυτός ξεπερνιέται με τη μέθοδο της θερμής-υγρής στρωμάτωσης, όπου επιτυγχάνεται η ολοκλήρωση της ανάπτυξης του εμβρύου (στοιχειώδη ή ανανάπτυκτα έμβρυα) ενώ παράλληλα μαλακώνουν και τα περιβλήματα. Σύμφωνα με την τεχνική αυτή οι σπόροι τοποθετούνται σε σακούλα με υπόστρωμα στους 18-30 °C. Δύο φορές την εβδομάδα αναποδογυρίζουμε την σακούλα και ελέγχουμε την υγρασία του υποστρώματος. Ο χρόνος παραμονής εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία. Στη συνέχεια, αν ο σπόρος χαρακτηρίζεται από εσωτερικό λήθαργο εμβρύου, προχωράμε σε υγρή ψύξη.

Σε πολλές πλέον περιπτώσεις εφαρμόζουμε και χημικές ουσίες οι οποίες βοηθούν να ξεπεραστεί ο λήθαργος των εμβρύων, όπως είναι το αιθυλένιο, το υπεροξείδιο του υδρογόνου, κυτοκινίνες αλλά κυρίως εμβάπτιση σε διάλυμα γιββερελλινών σε συγκεντρώσεις 10-100 ppm (mg/l) για 12-24 ώρες. Πολύ καλά αποτελέσματα έχει δώσει αυτό ο τελευταίος χειρισμός στη διακοπή του ληθάργου σπόρων καρυδιάς.

Εποχή στρωμάτωσης.

Η συνήθης εποχή στρωμάτωσης σπόρων καρποφόρων δένδρων είναι το φθινόπωρο, με σπόρους της τελευταίας συγκομιδής, ή σπόρους που αποθηκεύτηκαν και ελέγχθηκε η ζωτικότητα τους.

Ενδεικτικά η διάρκεια στρωμάτωσης των σπόρων καρποφόρων δένδρων είναι η κάτωθι:

Μηλοειδή, 30-90 ημέρες (η αγριοαγλαδιά λίγες μέρες μόνο)

Πυρηνόκαρπα, αμυγδαλιά, βερικοκιά 20-30 ημέρες, ενώ ροδακινιά, δαμασκηλιά 40-120 ημέρες.

Καρυδιά, 30-120 ημέρες

Ακτινίδιο 14 ημέρες

Ελιά 120-180 ημέρες.

Ως ένδειξη της επιτυχούς διακοπής του ληθάργου μπορεί να αποτελέσει η έναρξη φυτρώματος των σπόρων.

Φύτρωμα σπόρων.

Το φύτρωμα των σπόρων ανάλογα με το αν οι κοτυληδόνες εξέρχονται ή όχι του εδάφους διακρίνεται σε υπόγειο (ροδακινιά κτλ) και υπέργειο (μηλιά, χαρουπιά κτλ) (Εικόνα 12).

Προϋποθέσεις για το φύτρωμα του σπόρου.

Για να έχουμε επιτυχημένο φύτρωμα σπόρων, θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Οι σπόροι να είναι ζωτικοί
- Οι σπόροι να έχουν υψηλή φυτρωτική ικανότητα
- Οι σπόροι να είναι απαλλαγμένοι από οιασδήποτε μορφής λήθαργο

- Να βρεθούν σε ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας (μέση θερμοκρασία $>15^{\circ}\text{C}$), υγρασίας (επάρκεια νερού), οξυγόνου και φωτός. Οι περισσότεροι σπόροι φυτρώνουν απουσία φωτός, ενώ ελάχιστοι απαιτούν την παρουσία αυτού (κυρίως λαχανοκομικών φυτών όπως μαρούλι, σέλινο κτλ).

Σπορείο

Μετά το τέλος της στρωμάτωσης και με την μελλοντική άμεση έλευση εκείνων των περιβαλλοντικών συνθηκών που επιτρέπουν το φύτεμα του σπόρου και την αύξηση του σποροφύτου (όπως αναφέρθηκαν παραπάνω), οι σπόροι μεταφέρονται προς σπορά στο σπορείο. Το μέρος που θα γίνει το σπορείο θα πρέπει να έχει παρακολουθηθεί για επαρκές χρονικό διάστημα ώστε να έχουν καταγραφεί και μελετηθεί τα ακόλουθα στοιχεία;

- Ιστορικό αγρού, όσον αφορά προηγούμενη καλλιέργεια, περιβαλλοντικές συνθήκες περιοχής, εμφάνιση – ένταση – διάρκεια παγετού, αποστράγγιση, ζιζανιοκτονία που έχει εφαρμοστεί και πιθανόν επηρεάσει το φύτεμα (προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα μεγάλης υπολειμματικής διάρκειας), επάρκεια νερού κτλ.
- Ανάγλυφο εδάφους
- Τύπος εδάφους (αν θερμαίνεται εύκολα, αν «δουλεύεται» εύκολα κατά την προετοιμασία, αν προάγει θυσσανώδη ανάπτυξη ριζικού συστήματος, αν συγκρατεί θρεπτικά στοιχεία, παρουσία πολυετών ζιζανίων κτλ)
- Ανάλυση εδάφους (pH, θρεπτικά στοιχεία)
- Έλεγχος τρωκτικών, πουλιών, κουνελιών, κτλ
- Προστατευμένο από ανέμους (μπορεί να προκαλέσουν πλάγιασμα των νεαρών σποροφύτων, ανομοιομορφία στην ανάπτυξή τους, τραυματισμούς κτλ)
- Αγρανάπαυση
- Υποδομές και εξοπλισμός

Συνήθως η προετοιμασία του σπορείου περιλαμβάνει ένα βαθύ όργωμα το φθινόπωρο και ισοπέδωση, προσθήκη οργανικής ουσίας, φρεζάρισμα την άνοιξη και ενσωμάτωση λιπασμάτων, χάραξη γραμμών σποράς ή κατασκευή βραγιών και ακολουθεί σπορά.

Συνήθως η κατασκευή βραγιών βοηθάει στην αποστράγγιση, μειώνει τη διάβρωση, βοηθά την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και επιτυγχάνεται η μηχανοποίηση της καλλιέργειας με την υπόγεια κοπή των ριζών και το ανασήκωμα - ξερίζωμα των σποροφύτων. Μειονεκτεί όμως στο ότι οι άκρες των βραγιών ξεραίνονται γρηγορότερα από το κέντρο αυτών. Συνήθως οι βραγιές έχουν ύψος περί τα 15 εκ. πλάτος 1-1,2 μέτρα και μήκος 60-90 μέτρα (ανάλογα την έκταση του σπορείου) αφήνοντας διαδρόμους περί τα 60 εκ. σε πλάτος.

Το έδαφος του σπορείου θα πρέπει να απολυμαίνεται ώστε να προφυλάξουμε τα νεαρά ευαίσθητα σπορόφυτα από εχθρούς και ασθένειες και να μειώσουμε τον ανταγωνισμό με ζιζάνια. Πρέπει πάντοτε να ακολουθούμε πιστά τις οδηγίες που αναγράφονται στην ετικέτα των απολυμαντικών εδάφους αφού θεωρούνται ως τα πιο τοξικά – δραστικά γεωργικά σκευάσματα, ενώ επηρεάζει η υπολειμματική τους δράση την ανάπτυξη των σποροφύτων.

Ημερομηνία σποράς.

Η εποχή σποράς όπως αναφέρθηκε εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και συνήθως εντοπίζεται την άνοιξη. Υπάρχει βέβαια περίπτωση η σπορά μεγάλων σπόρων

(αμυγδαλιά, καρυδιά), ιδιαίτερα αυτών που δε συντηρούνται επιτυχώς επί μακρόν, να γίνει το φθινόπωρο, αφήνοντας να δράσει η φύση τόσο για το σπάσιμο του ληθάργου τους όσο και για τη συντήρησή τους μέχρι το φύτρωμα. Η καλύτερη βέβαια εποχή σποράς είναι η άνοιξη (**Μάρτιος-Μάιος**). Με όψιμη σπορά αποφεύγουμε τον κίνδυνο παγετών, αλλά υπάρχει ο κίνδυνος καταπόνησης από ξηρασία και υψηλή θερμοκρασία το καλοκαίρι, ενώ επίσης η περίοδος ανάπτυξης (βλαστική περίοδος) είναι περιορισμένη. Από την άλλη, με πρόωγη σπορά ενέχει ο κίνδυνος παγετών, καθυστερημένου και ανομοιόμορφου φυτρώματος λόγω χαμηλών θερμοκρασιών και έλλειψη επαρκούς χρόνου προετοιμασίας του σπορείου. Γενικά όμως η καλοκαιρινή σπορά αποφεύγεται λόγω αντίξοων περιβαλλοντικών συνθηκών για την ανάπτυξη των σποροφύτων.

Χρησιμοποίηση ήδη φυτρωμένων σπόρων πρέπει να αποφεύγεται, διότι ενέχει ο κίνδυνος τραυματισμού του ριζιδίου. Χρησιμοποιούμε προ-φυτρωμένους σπόρους στην περίπτωση της καστανιάς και της καρυδιάς, όταν εφαρμόζουμε επιτραπέζιους εμβολιασμούς επικοτυλίου, αλλά χρειάζεται μεγάλη προσοχή για να μη σπασει το ριζίδιο και επιπλέον αυξάνει το κόστος παραγωγής. Είναι βέβαια αποδεκτό μιας και ο εμβολιασμός της καρυδιάς θεωρείται αρκετά δύσκολος (βλ. ασκήσεις περί εμβολιασμών).

Θρέψη στο σπορείο.

Η προσθήκη λιπασμάτων στο σπορείο πρέπει να βασίζεται σε ανάλυση εδάφους. Ο βασικός κανόνας που ακολουθούμε στη λιπαντική αγωγή που εφαρμόζουμε στο σπορείο είναι ότι χρειάζεται κυρίως φώσφορος, λιγότερο κάλιο και σχεδόν καθόλου άζωτο. Ενδεικτικά αναφέρουμε μια ποσότητα φωσφόρου της τάξης των 14 γραμμαρίων ανά τετραγωνικό μέτρο. Πολλές φορές παρατηρείται έλλειψη μαγνησίου, ιδιαίτερα σε ασβεστώδη εδάφη, με το υποκείμενο κερασιάς Mazzard να είναι αρκετά ευαίσθητο. Προσοχή χρειάζεται ιδιαίτερα στην εμφάνιση τροφοπενιών σιδήρου, οι οποίες δεν οφείλονται στην έλλειψη του στοιχείου στο έδαφος, αλλά στο υπερβολικό πότισμα που προκαλεί οξείδωση του σιδήρου στην τρισθενή του μορφή και αδυναμία απορρόφησής του από τις ρίζες. Η κατάσταση διορθώνεται με εφαρμογή λιπασμάτων σιδήρου και μειώνοντας την ποσότητα του νερού.

Πυκνότητα σποράς.

Η πυκνότητα σποράς στο σπορείο εξαρτάται από το σπόρο και το είδος. Αν η σπορά είναι πολύ πυκνή θα υπάρξει ανταγωνισμός μεταξύ των σποροφύτων, ενώ αν είναι πολύ αραιή μεγαλώνουν τα σπορόφυτα πολύ και αναπτύσσουν αρκετούς πλάγιους βλαστούς, δυσκολεύοντας τον επικείμενο εμβολιασμό και την ξερίζωσή τους, λόγω μεγάλης ανάπτυξης ριζικού συστήματος. Για την εύρεση του βάρους των σπόρων που θα χρειαστούν για τη σπορά ενός τετραγωνικού εμβαδού ενός τετραγωνικού μέτρου, λαμβάνεται υπόψη ο αριθμός των φυτών που απαιτούνται, η ζωτικότητα του σπόρου, ο αριθμός των σπόρων ανά γραμμάριο και ο παράγοντας του σπορείου (με βάση την εμπειρία προηγούμενων χρόνων, πόσο επηρεάζουν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες του σπορείου το φύτρωμα του σπόρου). Κατά τη σπορά ο σπόρος θα πρέπει να έρχεται σε καλή επαφή με το έδαφος, και αυτό επιτυγχάνεται είτε με κυλίνδρους, είτε με πάτημα, είτε με άλλα μηχανικά μέσα.

Συνήθως η σπορά γίνεται είτε στα πεταχτά με το χέρι (αφού αναμιξουμε το σπόρο είτε με τύρφη, είτε με άμμο) (Εικόνα 15) με καλή επιτυχία, είτε σε γραμμές, είτε σε οπή που ανοίγεται ξεχωριστά για κάθε σπόρο (κυρίως σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις) (Εικόνα 16). Η σπορά σε θερμοκήπιο επιτρέπει τον έλεγχο των

συνθηκών και τη γρήγορη ανάπτυξη των φυτών, αλλά αυξάνει το κόστος παραγωγής και κρίνεται οικονομικά ασύμφορη για δενδροκομικά είδη.

Για μηχανική σπορά χρησιμοποιούνται συχνά και επικαλυμένοι σπόροι (με φυτοφάρμακα, με αδρανή υλικά κτλ), ώστε να επιτυγχάνουμε ομοιομορφία μεγέθους σπόρου και άρα ομοιομορφία σποράς. Μετά τη σπορά ο σπόρος καλύπτεται είτε με το χώμα του σπορείου, είτε με άμμο, είτε με βερμικουλίτη είτε με φυτικά υλικά (όπως πριονίδι κτλ).

Μετέπειτα φροντίδες.

Οι φροντίδες που ακολουθούν τη σπορά και ανάπτυξη των σποροφύτων συνοψίζονται κατωτέρω:

- Άρδευση (λίγο και τακτικά, για να κρατάμε το έδαφος στο ρώγο του)
- Προστασία από παγετό (με χρήση εκτοξευτών)
- Προστασία από εχθρούς (κυρίως τρωκτικά και πουλιά)
- Σκίαση νεαρών σποροφύτων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (30-40% σκίαση)
- Λίπανση
- Βοτάνισμα και σκαλίσματα
- Φυτοπροστασία
- Εμβολιασμός
- Ξερίζωμα και
- Κατηγοριοποίηση δενδρυλλίων.

Πρακτικό μέρος εργαστηριακής άσκησης.

Οι μεταχειρίσεις που θα γίνουν είναι:

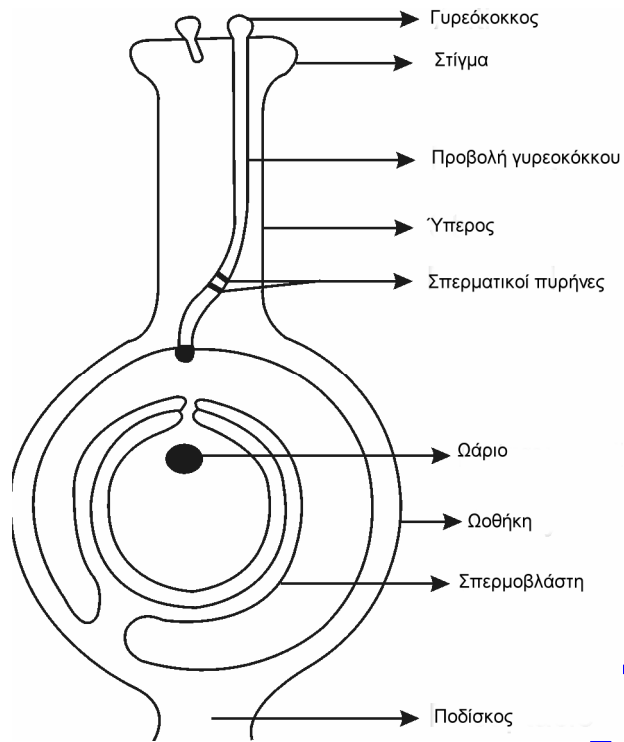
- Σκαριφισμός με θεικό οξύ
- Μεταχείριση με ζεστό νερό
- Τρίψιμο σε υαλόχαρτο

Υλικά που θα απαιτηθούν:

- Βερμικουλίτης και περλίτης
- Δοχεία σποράς με οπές αποστράγγισης
- Ποτήρια ζέσεως
- Θεικό οξύ
- Σπόροι ξυλοκερατιάς ή/και τσικουδιάς

Άλλες παρατηρήσεις:

- Άνοιγμα σπόρων εσπεριδοειδών για τη διαπίστωση της πολυεμβρυονίας.



Εικόνα 1. Ανάπτυξη γυρεοσπλήνα προς γονιμοποίηση ωαρίου.



Εικόνα 2. Δύο σπορόφυτα νεραντζιάς από ένα σπόρο, λόγω πολυεμβρυονίας.



Εικόνα 3. Μηχανή καθαρισμού σπόρων.



Εικόνα 4. Δοκιμασία φυτρωτικής ικανότητας

σπόρων.



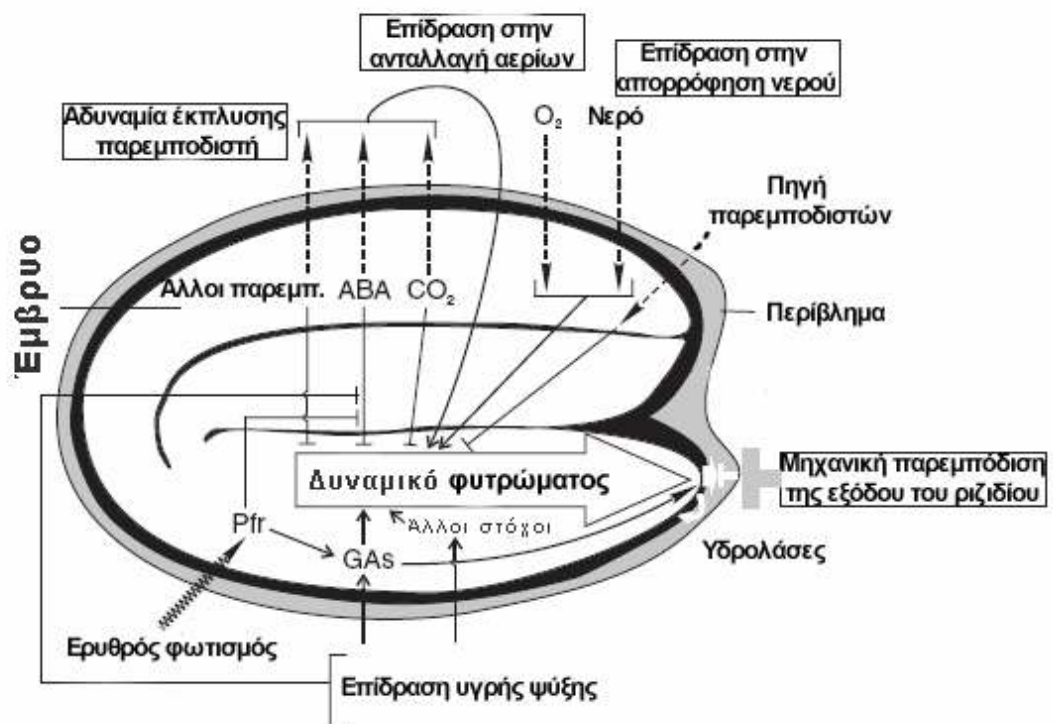
Εικόνα 5. Δοκιμή τετραζολίου (οι σκούρες περιοχές δείχνουν αναπνοή ιστών)



Εικόνα 6. Μηχανική χάραξη σπόρων με το χέρι (υαλόχαρτο).



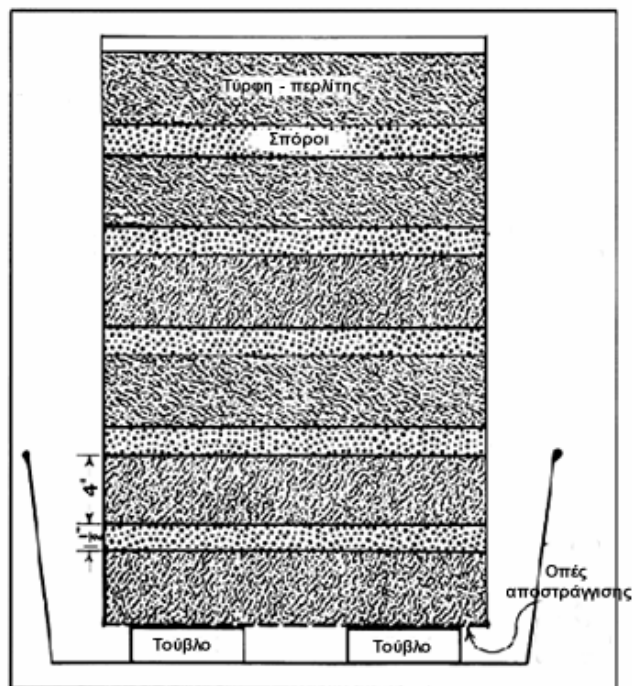
Εικόνα 7. Κόψιμο της άκρης των σπόρων προς διευκόλυνση εισόδου νερού και οξυγόνου.



Εικόνα 8. Βιοχημικές διεργασίες που συμβαίνουν κατά το σπάσιμο του ληθάργου (αυξανόμενου του δυναμικού φυτώματος).



Εικόνα 9. Στρωμάτωση σπόρων καρυδιάς, ήδη ανεπτυγμένο ριζίδιο (για εμβολιασμό επικοτυλίου, βλ. εμβολιασμούς).



Εικόνα 10. Προφίλ στρωματωμένων σπόρων.

Εικόνα 11. Σακούλα πολυαιθυλενίου με υπόστρωμα και σπόρους, για να τοποθετηθεί στην κατάψυξη.



Εικόνα 12. Φύτρωμα σπόρων (υπόγειο και υπέργειο).



Εικόνα 13. Μηχανική σπορά σπόρων και ακολουθεί πάτημα με κύλινδρο, για καλή επαφή με το έδαφος.



Εικόνα 14. Χειρωνακτική σπορά σπόρων σε ατομικές θέσεις σε βραγιά σε αυλάκι.



Εικόνα 15. Χειρωνακτική σπορά «στα πεταχτά».



Εικόνα 16. Πνευματική μηχανή σποράς σε ατομικές θέσεις σε φελιζόλ (φυτώριο λαχανικομικών).



Εικόνα 17. Νεαρά σπορόφυτα.

ΠΕΤΡΟΣ ΡΟΚΣΣΟΣ