



Ο Σπόρος

4.1 Ο εγγενής πολλαπλασιασμός των φυτών

Ο σπόρος είναι ένας ζωντανός οργανισμός σε κατάσταση λήθαργου, που έχει όμως γενετικές δυνατότητες για έντονη ανάπτυξη, όταν βρεθεί σε ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος.

Σπόρος στη γεωργία ονομάζεται το όργανο πολλαπλασιασμού των φυτών, που χρησιμοποιείται για την εγκατάστασή τους στον αγρό. Σπόρος με τη γενική έννοια είναι το προϊόν του εγγενούς πολλαπλασιασμού που χρησιμοποιείται ως πολλαπλασιαστικό υλικό. Σπόρος με τη βοτανική έννοια είναι το τελικό προϊόν εξέλιξης της γονιμοποίησης.

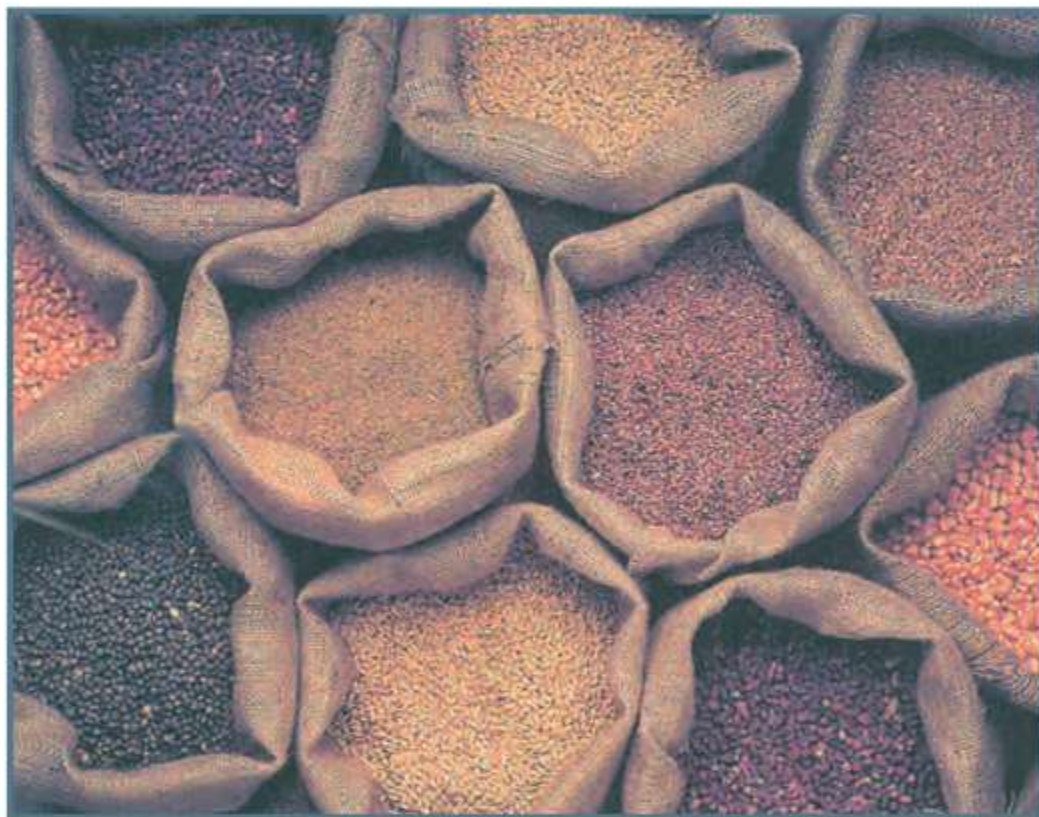
Στο σπόρο με τη γενική έννοια περιλαμβάνονται οι πραγματικοί σπόροι των ψυχανθών και των κολοκυνθοειδών, οι μονόσπερμοι καρποί (σπόροι σιτηρών) και οι πολύσπερμοι καρποί (συγκάρπια ζαχαροτεύτλων). Στην περίπτωση της πατάτας και του κρεμμυδιού χαρακτηρίζονται ως “σπόροι” οι κόνδυλοι της πρώτης και οι βολβοί του δεύτερου, απλά και μόνο επειδή χρησιμοποιούνται ως πολλαπλασιαστικό υλικό, ενώ στην ουσία πρόκειται για βλαστικά όργανα των φυτών. Ο όρος “σπόρος” επομένως, στις περιπτώσεις αυτές, δεν είναι δόκιμος.

Όλα τα φυτά που παράγουν σπόρο ή σπόρους σε κλειστό όργανο,

την ωοθήκη, ονομάζονται **αγγειόσπερμα** ή **σπερματοφύτα**. Ο εγγενής πολλαπλασιασμός των αγγειοσπέρμων πραγματοποιείται σε ειδικά όργανα του φυτού, τα άνθη.

Οι σπόροι εξασφαλίζουν την επιβίωση του φυτικού οργανισμού κατά τη διάρκεια δυσμενών περιόδων για την ανάπτυξή του και συντελούν στην ευκολότερη και σε μεγαλύτερες αποστάσεις διασπορά του. Εξάλλου η παραγωγή σπόρων σε μεγάλες ποσότητες, εξασφαλίζει την ανανέωση και τη συνέχεια των διαφόρων φυτοκοινωνιών. Σ' αυτή την διασπορά και εξάπλωση των φυτών ο άνθρωπος και πολλά ζώα συνεργάζονται εκούσια και ακούσια.

Ο βιολογικός κύκλος ενός φυτού που πολλαπλασιάζεται εγγενώς (με σπόρο) ξεκινά με τη μορφή του σπόρου κατά τη σπορά και τελειώνει με την ίδια μορφή του σπόρου κατά τη συγκομιδή (Εικ. 4.1).



Εικόνα 4.1

Διάφορα είδη σπόρων

Ένα γενικό χαρακτηριστικό των σπόρων είναι η παρουσία σ' αυτούς αποταμιευτικών ουσιών σε μεγάλες ποσότητες. Επομένως, παράλληλα

με τις ουσίες που βρίσκονται σε όλα τα φυτικά όργανα, στο σπόρο υπάρχουν σε μεγάλη αναλογία και αποταμιευτικές ουσίες.

Κατά τον εγγενή πολλαπλασιασμό, ο νέος οργανισμός προέρχεται από πολύπλοκες διεργασίες, στις οποίες συμμετέχουν δύο γένη, αρσενικό και θηλυκό, από τα ειδικά πολλαπλασιαστικά όργανα των οποίων παράγονται δύο ειδικά πολλαπλασιαστικά κύτταρα, οι **γαμέτες**. Ο νέος οργανισμός προκύπτει από τη συγχώνευση των δύο γαμετών, που ονομάζεται **σύζευξη** ή **γονιμοποίηση**. Από αυτήν παράγεται ένα νέο κύτταρο, το ζυγωτό κύτταρο. Το κύτταρο αυτό είναι το αρχικό κύτταρο από το οποίο θα προκύψει ο νέος οργανισμός. Κατά τον εγγενή επομένως πολλαπλασιασμό, ο νέος οργανισμός προέρχεται από συνδυασμό των χαρακτήρων του πατέρα και της μητέρας, του αρσενικού δηλαδή και του θηλυκού γαμέτη, οι οποίοι συγχωνεύονται.

Ο νέος οργανισμός δεν είναι απόλυτα όμοιος ούτε με τον ένα ούτε με τον άλλο γονέα, αλλά αποτελεί συνδυασμό των χαρακτήρων του πατέρα και της μητέρας. Κατά την αναπαραγωγή των νέων ατόμων με τον εγγενή πολλαπλασιασμό, προκύπτουν διάφοροι συνδυασμοί των χαρακτήρων των δύο γονέων, σύμφωνα με τους νόμους της γενετικής.

Στον εγγενή επομένως πολλαπλασιασμό των φυτών, υπάρχουν δυνατότητες μεγάλων μεταβολών των χαρακτήρων των κυττάρων των γονέων.

4.2 Φυτοτεχνικά χαρακτηριστικά του σπόρου

Τα φυτοτεχνικά χαρακτηριστικά του σπόρου είναι πολλά. Τα πιο σημαντικά από αυτά είναι τα παρακάτω.

4.2.1 Καθαρότητα

Ο σπόρος πρέπει να είναι καθαρός, όχι μόνο από σπόρους άλλων ειδών ή ποικιλιών (αμιγότητα της ποικιλίας), αλλά και από σπόρους ζιζανίων και από ξένες ύλες (χώματα, πετραδάκια, φυτικά υπολείμματα κ.ά.).

Γι' αυτό, κατά την ανάλυση της καθαρότητας ενός δείγματος σπόρου που ανήκει σε ένα συγκεκριμένο είδος και ποικιλία, το δείγμα χωρίζεται σε τρεις ομάδες:

- α) Καθαρός σπόρος· περιλαμβάνει τους ώριμους, ακέραιους σπόρους του δείγματος που ανήκουν στο είδος και την ποικιλία.
- β) Σπόρος άλλων ειδών, άλλων ποικιλιών.
- γ) Αδρανείς ύλες, όπως αγονιμοποίητα άνθη, κομμάτια φύλλων, περιβλήματα σπόρων, χώματα, πέτρες κ.ά.

Μετά την ανάλυση της καθαρότητας οι τρεις ομάδες ζυγίζονται και το βάρος κάθε ομάδας εκφράζεται ως ποσοστό του αρχικού βάρους του δείγματος, οπότε αυτόματα προκύπτει το ποσοστό του καθαρού σπόρου.

4.2.2 Βλαστική ικανότητα

Είναι η ικανότητα του σπόρου να εκτελεί μια σειρά διαδικασιών, που οδηγούν από την μεταβολικά αδρανή κατάσταση, στην ανάπτυξη ενός νεαρού φυτού. Με άλλα λόγια, **βλαστική ικανότητα** ενός σπόρου καλείται η ικανότητα που έχει το έμβρυό του, όταν βρεθεί σε κατάλληλες συνθήκες, να αυξάνει και να αναπτύσσεται σε φυτάριο και φυτό όμοιο με το μητρικό. Η βλαστική ικανότητα μετριέται ως ποσοστό των σπόρων που βλαστάνουν και δίνουν κανονικά φυτά, όταν αυτά βρεθούν σε κατάλληλες περιβαλλοντολογικές συνθήκες. Η βλαστική ικανότητα συμπίπτει με το μέγιστο ποσοστό των σπόρων που τελικά βλάστησαν. Οι υπόλοιποι σπόροι εκφράζουν το ποσοστό των μη βιώσιμων σπόρων του δείγματος, στις συνθήκες βλάστησης που δοκιμάσθηκαν. Συνήθως η βλαστική ικανότητα εκτιμάται σε προκαθορισμένο χρόνο και συνθήκες, που ορίζονται από διεθνείς προδιαγραφές.

Από την άλλη μεριά **φύτρωμα** ενός σπόρου ονομάζεται η έξοδος του βλαστιδίου από το έδαφος στο οποίο σπάρθηκε. Στην περίπτωση αυτή γίνεται λόγος για **φυτρωτική ικανότητα**. Σπόρος με υψηλή βλαστική ικανότητα αναμένεται να έχει αντίστοιχα υψηλή φυτρωτική ικανότητα στο χωράφι. Συμβαίνει πολλές φορές να έχει σπαρθεί στο χωράφι κανονική ποσότητα σπόρου, αλλά να μην επιτυγχάνεται ικανοποιητικό φύτρωμα. Αυτό συμβαίνει γιατί μερικοί σπόροι δε δίνουν καθόλου φυτά, ενώ άλλοι

δίνουν φυτά τόσο αδύνατα που δεν μπορούν να βγουν στην επιφάνεια του εδάφους. Ο σπόρος αυτός έχει μικρή βλαστική και φυτρωτική ικανότητα (εικ. 4.2).



Εικόνα 4.2

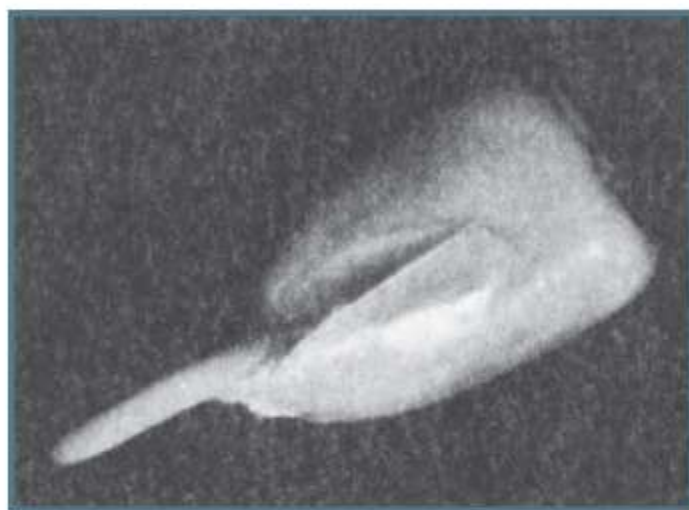
Βαμβακόφυτα που μόλις φύτεψαν

Στο βλαστήριο, στο οποίο μετρίεται συνήθως η βλαστική ικανότητα, βλαστάνουν και πολλοί ζωντανοί αλλά αδύνατοι σπόροι, αφού εκεί οι συνθήκες βλάστησης είναι άριστες. Οι σπόροι αυτοί είναι ενδεχόμενο να μην φυτρώσουν όταν σπαρθούν σε φυσικές συνθήκες αγρού, γι' αυτό και η φυτρωτική ικανότητα του σπόρου είναι πάντοτε μικρότερη της βλαστικής ικανότητας, όταν και οι δύο υπολογίζονται σε ποσοστά σπόρων που φυτρώνουν και σπόρων που βλαστάνουν, αντίστοιχα. Επιπλέον, αδύνατοι, μικρού βάρους σπόροι, ακόμη και αν φυτρώσουν στον αγρό, θα δώσουν φυτά αδύνατα, καχεκτικά, που κατά πάσα πιθανότητα, δεν θα επιζήσουν λόγω ευπάθειας στις ασθένειες και τις δύσκολες συνθήκες του περιβάλλοντος ή αν επιζήσουν δεν θα δώσουν εξίσου παραγωγικά φυτά, συγκρινόμενα με τα εύρωστα και υγιή που προκύπτουν από καλά αναπτυγμένους, ώριμους και βαρείς σπόρους.

Η σημασία της βλαστικής ικανότητας του σπόρου για την επιτυχία της καλλιέργειας είναι πολύ μεγάλη. Ισχύει και εδώ περίτρανα η αρχαία ρήση ότι "η αρχή είναι το ήμισυ του παντός". Μια αποτυχία στο φύτεμα στοιχίζει στον παραγωγό σημαντικά, αφού θα είναι υποχρεωμένος αργότερα να κάνει νέα σπορά (επανασπορά). Επανασπορά σημαίνει αύξηση του κόστους της καλλιέργειας και ανισόχρονη ανάπτυξη και ωρίμανση των φυτών της κανονικής σποράς και των φυτών της επανασποράς.

Οι δοκιμές της βλαστικής ικανότητας του πολλαπλασιαστικού υλικού (σπόρου σποράς) γίνονται σήμερα σε σύγχρονα βλαστήρια, στα οποία ρυθμίζονται οι άριστες συνθήκες βλάστησης, ανάλογα με το είδος του σπόρου στο οποίο γίνονται οι δοκιμές. Έτσι, ο παραγωγός γνωρίζει το ποσοστό βλαστικής ικανότητας του σπόρου που αγοράζει, το οποίο σε κάθε περίπτωση, πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 80%.

Κριτήριο της βλάστησης των σπόρων αποτελεί η διάτρηση του περιβλήματος από το ριζίδιο (εικ.4.3).



Εικόνα 4.3

Διάτρηση του περιβλήματος από το ριζίδιο σε σπόρο αραβοσίτου

Για να έχει ο σπόρος υψηλή βλαστική ικανότητα θα πρέπει να έχει ωριμάσει κάτω από κανονικές συνθήκες, να έχει συγκομισθεί την κατάλληλη εποχή και με το κανονικό για το είδος του σπόρου ποσοστό υγρασίας και να έχει αποθηκευθεί με τις συνθήκες που αναφέρονται στο κεφ. 9. Σε αντίθετη περίπτωση ο σπόρος έχει μικρή βλαστική ικανότητα, πράγμα που συμβαίνει επίσης εάν ο σπόρος έχει προσβληθεί από έντομα ή ασθένειες.

Σε κανονικές συνθήκες οι σπόροι διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Τα περισσότερα είδη σπόρων, όπως έχει αποδειχθεί πειραματικά, διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα για 10 χρόνια τουλάχιστον, ενώ υπάρχουν είδη που τη διατηρούν πολύ περισσότερο.

4.2.2.1 Ευρωστία

Ευρωστία είναι το δυναμικό που έχουν οι σπόροι να βλαστάνουν

γρήγορα και ομοιόμορφα, κάτω από άριστες αλλά και κάτω από δυσμενείς συνθήκες. Με βάση τον ορισμό αυτό, οι εύρωστοι σπόροι μπορούν να επιτυγχάνουν γρήγορο φύτευμα στον αγρό που, εκτός των άλλων πλεονεκτημάτων, παρέχει στα φυτά τη δυνατότητα να ανταγωνίζονται τα ζιζάνια με μεγαλύτερη επιτυχία.

4.2.3 Λήθαργος

Πολλοί σπόροι δεν βλαστάνουν αμέσως, έστω και αν τους εξασφαλισθεί το νερό, το οξυγόνο και η κατάλληλη θερμοκρασία, γιατί βρίσκονται σε λήθαργο.

Λήθαργος ονομάζεται η “φυσιολογική” εκείνη κατάσταση στην οποία ο σπόρος δεν μπορεί να βλαστήσει, ακόμη και αν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι ιδανικές για τη βλάστηση. Αποτελεί επομένως παρανόηση να θεωρείται ο λήθαργος ως μια περίοδος ανάπαυσης του σπόρου, όταν δεν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για βλάστηση.

Η ικανότητα των σπόρων να καθυστερούν τη βλάστησή τους, δηλαδή να ληθαργούν, είναι ένας σημαντικός μηχανισμός επιβίωσης των φυτών και ο τρόπος με τον οποίο τα φυτά καθίστανται ικανά να ξεπερνούν τις δυσκολίες προσαρμογής τους στο περιβάλλον.

4.2.3.1 Αίτια του λήθαργου

Το φαινόμενο του λήθαργου, σύμπλοκο και πολύπλοκο, οφείλεται σε φυσικούς και σε βιολογικούς παράγοντες. Οι πιο συνηθισμένες αιτίες δημιουργίας λήθαργου, όπως αυτές έχουν προσδιορισθεί μέχρι σήμερα, είναι:

α) Αδιαπέρατα περιβλήματα του σπόρου

Ο περισσότερο ίσως γνωστός μηχανισμός λήθαργου είναι εκείνος που οφείλεται στα περιβλήματα του σπόρου, που είναι αδιαπέρατα από το νερό, το οξυγόνο ή το διοξείδιο του άνθρακα. Το σκληρό περίβλημα του σπόρου του βαμβακιού, π.χ. όταν είναι πλούσιο σε υλικά αδιαπέρατα, είναι εκείνο που εμποδίζει την είσοδο νερού και την ομαλή ανταλλαγή οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα. Σε σπόρους φασολιών η παρεμπόδιση εισόδου νερού μπορεί να οφείλεται σε ολόκληρο το περίβλημα του σπόρου ή περισσότερο στην περιοχή

του hilum (ραφή). Σημαντικές εναποθέσεις σουμπερίνης, λιγνίνης ή κυτίνης όπως και άλλων ουσιών στα περιβλήματα των σπόρων είναι συνήθως το αίτιο του λήθαργου σε σπόρους μηδικής και τριφυλλιών. Οι σπόροι αυτοί είναι γνωστοί στα ψυχανθή ως “**σκληροί**” σπόροι.

β) Ανώριμο έμβρυο

Ο λήθαργος που οφείλεται στο έμβρυο, συμβαίνει όταν οι σπόροι δεν μπορούν να φυτρώσουν εξαιτίας φυσιολογικής ανωριμότητας του εμβρύου, αν και η μορφολογική του ανάπτυξη έχει ολοκληρωθεί. Οι σπόροι πολλών ειδών συγκομίζονται όταν το έμβρυο δεν έχει ακόμη συμπληρώσει τη φυσιολογική του ανάπτυξη και το γεγονός αυτό προκαλεί λήθαργο.

Ο λήθαργος που οφείλεται στο έμβρυο μπορεί να διαρκέσει από λίγες ημέρες μέχρι και μερικά χρόνια, εάν εν τω μεταξύ δεν συντρέξουν λόγοι διακοπής του λήθαργου, οι σπουδαιότεροι από τους οποίους αναφέρονται παρακάτω.

γ) Χημικές ουσίες του σπόρου

Η βλάστηση των σπόρων είναι το τελικό αποτέλεσμα μιας σύνθετης σειράς μεταβολικών αντιδράσεων, κάθε μια από τις οποίες πρέπει να προχωρήσει χωρίς παρεμπόδιση για να πραγματοποιηθεί η βλάστηση. Κάθε χημική ουσία που παρεμποδίζει τη σειρά μεταβολισμού, είναι δυνατό να παρεμποδίσει εντελώς τη βλάστηση. Αυτό σημαίνει ότι μια ακόμη αιτία πρόκλησης λήθαργου, αποτελούν οι παρεμποδιστικές για τη βλάστηση ενδογενείς χημικές ουσίες του σπόρου. Τέτοιες ουσίες έχουν απομονωθεί σε πολλά είδη σπόρων. Τουλάχιστο 10 ουσίες που έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν τη βλάστηση έχουν απομονωθεί σε σπόρους ζαχαρότευτλων και 32 σε σπόρους ενός λειμώνιου αγρωστώδους (**Eragrostis hehmaniana**).

Η ακριβής θέση στην οποία βρίσκονται οι παρεμποδιστικές ουσίες στο σπόρο είναι δύσκολο να προσδιορισθεί, αφού η περιοχή δράσης τους μπορεί να είναι τελείως διαφορετική από εκείνη στην οποία απομονώθηκαν. Φαίνεται όμως ότι οι περισσότερες από τις χημικές αυτές ουσίες βρίσκονται στο έμβρυο ή στο ενδοσπέρμιο, χωρίς να απουσιάζουν και από τα περιβλήματα του σπόρου.

Οι παρεμποδιστικές ενδογενείς ουσίες που έχουν απομονωθεί στους σπόρους είναι ενώσεις της αμμωνίας, αλκαλοειδή (καφεΐνη, κοκαΐνη),

διάφορα οργανικά οξέα, κουμαρίνη και παρασορβικό οξύ, αιθέρια έλαια και φαινολικές ενώσεις, αλλά και απλές σχετικά οργανικές ενώσεις χαμηλού μοριακού βάρους, όπως το υδροκυάνιο και το αιθυλένιο.

4.2.3.2 Μέσα και τρόποι διακοπής του λήθαργου

Για να διακοπεί ο λήθαργος και να προαχθεί η βλάστηση των σπόρων, απαιτείται πολλές φορές η επίδραση ενός ή περισσοτέρων παραγόντων, όπως φωτισμού ή συνδυασμού υγρασίας και χαμηλής θερμοκρασίας ή έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες ή ξήρανση κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Για τη διακοπή του λήθαργου χρησιμοποιούνται επίσης χημικά μέσα, όπως θειικό και υδροχλωρικό οξύ, ακετόνη, αλκοόλες και νιτρικό κάλιο.

Υπάρχουν επίσης εργαστηριακές μέθοδοι διάρρηξης των περιβλημάτων των σπόρων που ληθαργούν, όπως εμβάπτιση του σπόρου σε ζεστό νερό, ψαλίδισμα της κορυφής του σπόρου με αιχμηρή λεπίδα, τρύπημα του εμβρύου με βελόνα, έκθεση σε εναλλασσόμενες θερμοκρασίες (υψηλές, χαμηλές), μηχανική πίεση του σπόρου κ.ά.

Η διάρρηξη των περιβλημάτων των σπόρων που ληθαργούν, επιτυγχάνεται στη φύση με την επίδραση εναλλασσόμενων συνθηκών υγρασίας και ξηρασίας, υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών, πυρκαγιών, διόδου των σπόρων μέσω των στομάχων των ζώων, εξαιτίας δράσης της οξύτητας του εδάφους, προσβολών από μικροοργανισμούς κ.ά.

Πολλές φορές ο λήθαργος των σπόρων διακόπτεται χωρίς καμιά παρέμβαση ή προμεταχείριση και μόνο με την πάροδο μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου, μεγάλης ή μικρής ανάλογης με το είδος του σπόρου.

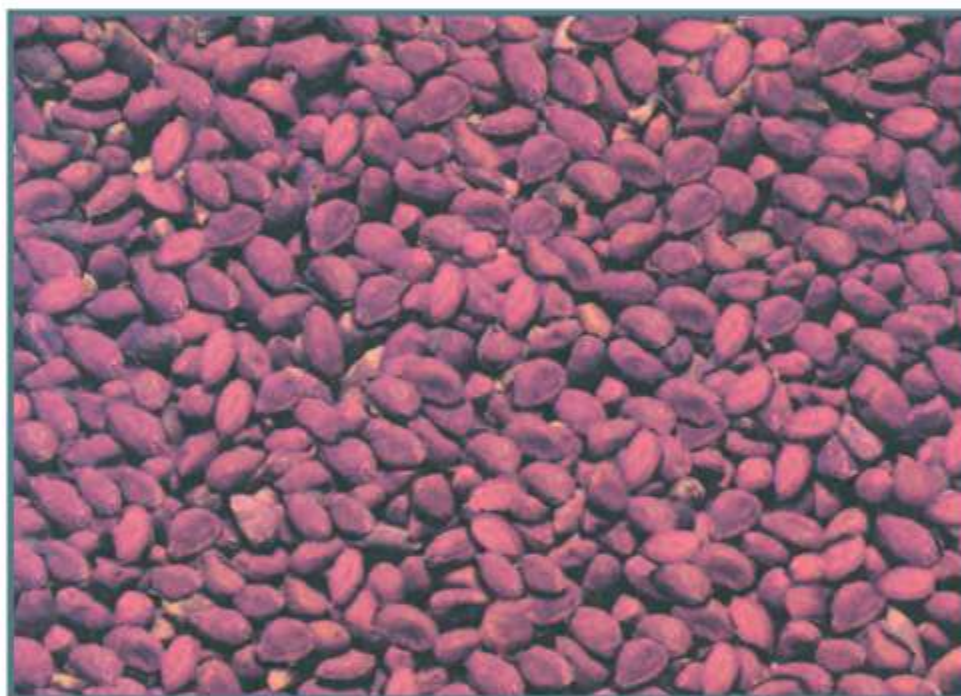
4.2.4 Απολύμανση

Οι σπόροι πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από μικροοργανισμούς, κυρίως μύκητες και έντομα. Από τους μικροοργανισμούς αυτούς οι σπόροι υφίστανται μικρότερες ή μεγαλύτερες ζημιές. Για να προστατευθεί ο σπόρος από τους μικροοργανισμούς που έχει πάνω του ή που θα συναντήσει στο έδαφος μετά τη σπορά και κατά τη διάρκεια της βλάστησης και οι οποίοι συνήθως προκαλούν σάπισμα του σπόρου ή του νεαρού φυταρίου, γίνεται υποχρεωτικά απολύμανση του σπόρου. Η απολύμανση γίνεται με διάφορα χημικά μέσα, όπως παρασκευάσματα υδραργύρου,

χαλκού κ.ά., για την αντιμετώπιση κυρίως των μυκήτων. Αντίστοιχη καταπολέμηση συνιστάται για τα διάφορα έντομα που προσβάλλουν το σπόρο.

Ο έλεγχος της υγιεινής κατάστασης του σπόρου και της απολύμανσης που πρέπει να έχει προηγηθεί, είναι επίσης αναγκαίος όταν εισάγεται σπόρος από το εξωτερικό και γίνεται από ειδικές υπηρεσίες φυτοϋγειονομικού ελέγχου. Εξάλλου, ο σπόρος που εισάγεται από το εξωτερικό συνοδεύεται από πιστοποιητικό φυτοϋγειονομικής κατάστασης, που εκδίδεται από τη χώρα προέλευσης του σπόρου και πρέπει να πληροί τις προϋποθέσεις που βάζει η χώρα εισαγωγής.

Σήμερα, δεν διατίθεται στους παραγωγούς καμιά ποσότητα κανενός είδους σπόρου, χωρίς να είναι απολυμασμένη (Εικ. 4.4).



Εικόνα 4.4

Απολυμασμένοι σπόροι βαμβακιού

4.2.5 Ακεραιότητα

Σπόροι σπασμένοι αλλά με ολόκληρο το έμβρυο βλαστάνουν, έχουν όμως μικρότερη βλαστική ικανότητα από τους ακέριους, μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας των φυτών και τα φυτά που αναπτύσσονται είναι μικρότερα και καχεκτικά. Εάν έχει υποστεί ζημιά και το έμβρυο, η μείωση

της βλαστικής ικανότητας είναι μεγαλύτερη. Οι σπασμένοι ή τραυματισμένοι σπόροι, εκτός από τις λιγότερες αποθησαυριστικές ουσίες που έχουν, εκτίθενται συγχρόνως σε κινδύνους σήψης, λόγω μικροβιακών μολύνσεων.

4.2.6 Μέγεθος

Μικροί σπόροι δίνουν μικρότερα και πιο αδύνατα φυτά. Έτσι δυσκολεύεται το φύτευμα, δηλαδή η έξοδος του βλαστιδίου από το έδαφος και παρατηρείται καθυστέρηση στην ανάπτυξη, με πιθανές δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση. Παρόλα αυτά, τα πλεονεκτήματα των μεγάλων σπόρων δεν είναι πάντα σημαντικά, ώστε να δικαιολογούν το επιπλέον κόστος και τον αποκλεισμό από τη σπορά των μικρών σπόρων (εικ.4.5).



Εικόνα 4.5

Σπόροι ρυζιού κανονικού μεγέθους

Ορισμένα πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι το πλεονέκτημα των μεγάλων σπόρων εξαντλείται στην πρώτη ανάπτυξη των φυτών, χωρίς να επηρεάζει τις τελικές αποδόσεις. Το όποιο αποτέλεσμα των μεγάλων σπόρων μπορεί πολλές φορές να αντισταθμίζεται από το μεγαλύτερο πληθυσμό φυτών, που επιτυγχάνεται με το ίδιο βάρος μικρών σπόρων. Εν τούτοις, κάτω από ειδικές συνθήκες κατά την σπορά, όπως η ανάγκη

σποράς σε μεγαλύτερο βάθος ή οι δύσκολες γενικά καιρικές συνθήκες, είναι προτιμότερη η χρησιμοποίηση σπόρων μεγάλου μεγέθους.

Πολλοί ερευνητές αναφέρουν ότι μεγαλύτερη ίσως σημασία πρέπει να έχει το μέγεθος του εμβρύου, αφού αυτό φαίνεται να σχετίζεται στενότερα με καλύτερο φύτευμα και καλύτερη παραπέρα ανάπτυξη των φυτών.

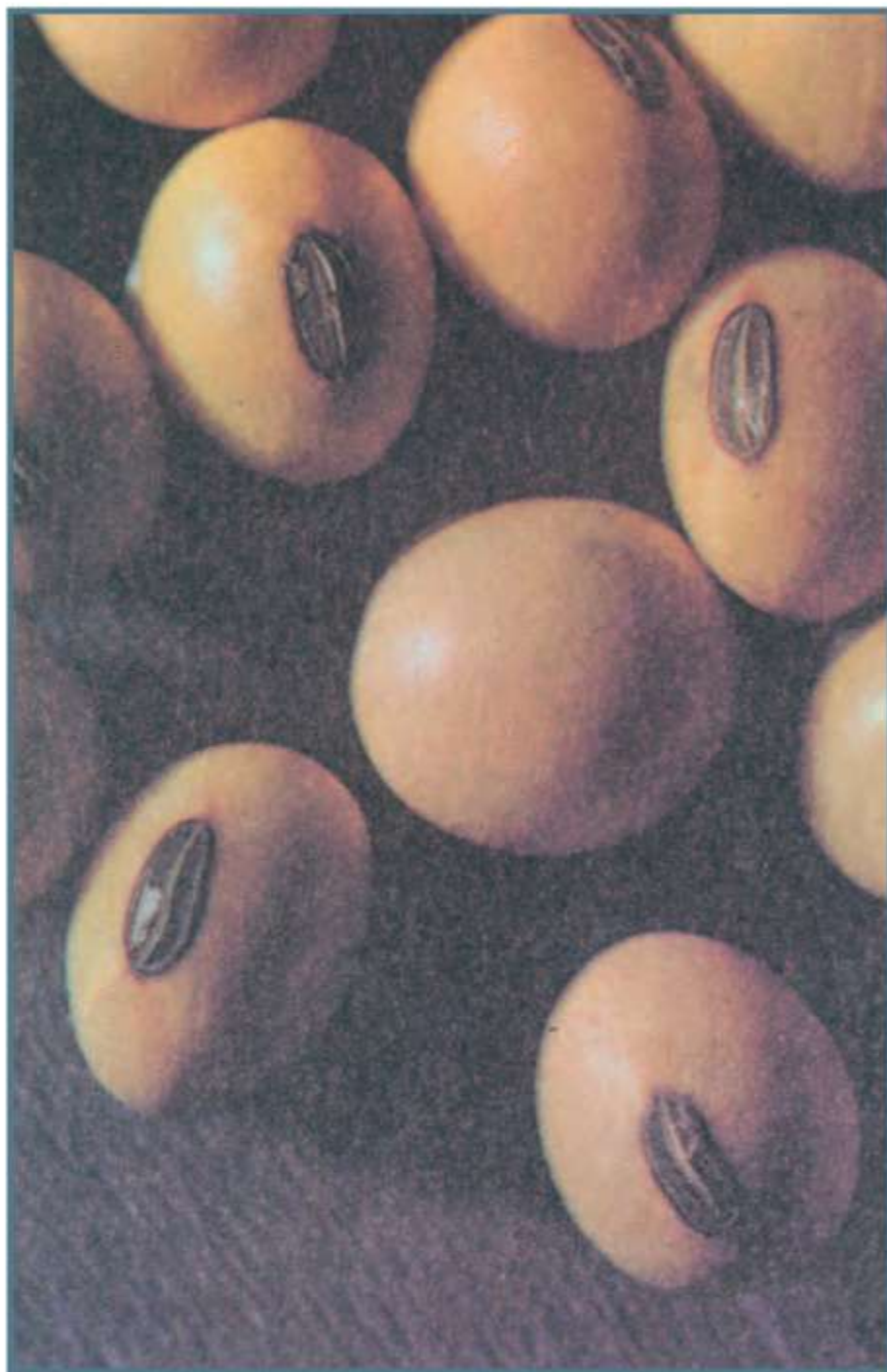
4.2.7 Ωριμότητα

Σπόροι ανώριμοι έχουν μικρότερο μέγεθος και επομένως λιγότερες αποθησαυριστικές ουσίες, συντηρούνται πιο δύσκολα, έχουν μεγαλύτερη θνησιμότητα και δίνουν αδύνατα φυτά. Οι ανώριμοι σπόροι ή δεν φυτρώνουν καθόλου ή αν φυτρώσουν θα δώσουν φυτά αδύνατα, ευπρόσβλητα από ασθένειες και μικρής απόδοσης.

4.2.8 Ομοιομορφία

Όταν σπέρνονται σπόροι ανομοιόμορφοι (μεγάλοι και μικροί), το φύτευμά τους δεν θα είναι σύγχρονο και τα φυτά που θα προκύψουν θα είναι άλλα μικρά και άλλα μεγαλύτερα, με αποτέλεσμα τα τελευταία να ανταγωνίζονται τα πρώτα, να εξοντώνονται τα αδύνατα από τα δυνατά και να μειώνεται ο τελικός αριθμός των φυτών στο χωράφι. Αποτέλεσμα επομένως της ανομοιομορφίας του σπόρου θα είναι η ύπαρξη στον αγρό φυτών διαφορετικού σταδίου ανάπτυξης και διαφορετικών απαιτήσεων σε ποτίσματα, λιπάνσεις, καταπολεμήσεις εχθρών και ασθενειών και τελικά διαφορετικού χρόνου ωρίμανσης. Ο ανομοιόμορφος σπόρος δημιουργεί προβλήματα στις σπαρτικές μηχανές κατά τη ρύθμιση της ποσότητας του σπόρου στο στρέμμα. Η εξασφάλιση, κατά συνέπεια, ομοιόμορφου σπόρου σποράς πρέπει να αποτελεί βασική επιδίωξη του παραγωγού και να γίνεται με τη διαλογή του σπόρου σε ειδικά μηχανήματα που λέγονται **σποροδιαλογείς**.

Το χαρακτηριστικό της ομοιομορφίας αποκτά μεγαλύτερη σημασία σήμερα που έχει υιοθετηθεί το σύστημα της σποράς ακριβείας (κεφ. 6.4.2) και έχει γενικευθεί η εκμηχάνιση των καλλιεργειών που επιβάλλει σύγχρονη αύξηση και ανάπτυξη των φυτών (κεφ. 9.1.1) (εικ. 4.6).



Εικόνα 4.6
Σπόροι σόγιας

4.2.9 Ηλικία

Αφού ο σπόρος διέλθει την περίοδο του λήθαργου, μπορεί να επιζήσει για αρκετά χρόνια, ανάλογα με το είδος του φυτού (οι ελαιούχοι σπόροι ζουν λιγότερο από τους υπόλοιπους), την φυσική κατάσταση του σπόρου (σπόροι ακέραιοι, υγιείς, ώριμοι και με χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία ζουν περισσότερο) και των συνθηκών συντήρησης και αποθήκευσης (χαμηλή θερμοκρασία και υγρασία κατά την αποθήκευση και καλοί παράγοντες φυτοϋγείας επιμηκύνουν τη ζωή του σπόρου) (κεφ. 9.5.1).

Με την πάροδο των ετών το ποσοστό των σπόρων που διατηρούν την βλαστική τους ικανότητα μειώνεται, γιατί εξαντλούνται οι αποθησαυριστικές ουσίες και μειώνεται η ζωτικότητα τους, αφού οι σπόροι ως ζωντανοί οργανισμοί συνεχίζουν να αναπνέουν.

4.2.10 Συνθήκες διατήρησης

Η διατήρηση των σπόρων σε συνθήκες αυξημένων ποσοστών υγρασίας και υψηλών θερμοκρασιών, μειώνουν τη βλαστική ικανότητα μέχρι και μηδενισμού, αφού ευνοούν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών και το σάπισμα του σπόρου.

Κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης των σπόρων των περισσότερων φυτών της μεγάλης καλλιέργειας θεωρούνται εκείνες που η υγρασία του σπόρου κυμαίνεται μεταξύ 9 και 12 %, η υγρασία του χώρου από 5-7 % και η θερμοκρασία από 5° - 20° C (Κεφ. 9.5.2).

4.3 Πορεία Βλάστησης του σπόρου

Όταν ο σπόρος βρεθεί σε κατάλληλες εξωτερικές συνθήκες, αρχίζει μετά από ένα σύντομο ή μεγαλύτερο χρονικό διάστημα να βλαστάνει. Η διεργασία αυτή συνοδεύεται από έντονη ενυδάτωση και διόγκωση του σπόρου. Οι ιστοί του σπόρου που προηγουμένως χαρακτηρίζονταν

από πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό (5-10 %), εμπλουτίζονται πολύ γρήγορα, γεγονός που προκαλεί αύξηση της μεταβολικής τους δραστηριότητας με την ενεργοποίηση των ενζυμικών συστημάτων. Η πρώτη ένδειξη της έναρξης της βλάστησης είναι η διόγκωση του ριζιδίου, το σπάσιμο των εξωτερικών περιβλημάτων του σπόρου και η πορεία του ριζιδίου στο έδαφος. Η πρώτη αυτή κίνηση του ριζιδίου είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση νερού και των απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων, όταν αργότερα ο βλαστός θα βγει έξω από την επιφάνεια του εδάφους. Ανεξάρτητα όμως από αυτό, στο πρώτο ξεκίνημα του εμβρύου, η τροφοδοσία με θρεπτικές ουσίες γίνεται με κινητοποίηση των αποθησαυριστικών υλικών που υπάρχουν αποταμιευμένα σε διάφορα μέρη του σπόρου (κοτύλες, ενδοσπέρμιο κ.λπ.), με διάσπαση των υδατανθράκων, λιπών, πρωτεϊνών και άλλων ουσιών. Τα υλικά αυτά μεταφέρονται στο αυξανόμενο νεαρό φυτάριο κατά τις πρώτες φάσεις της ανάπτυξής του.

Κωδικοποιημένες οι διάφορες φάσεις κατά την πορεία βλάστησης των σπόρων είναι:

- Ενυδάτωση (διάβρεξη).
- Ενεργοποίηση ενζυμικών συστημάτων.
- Μεταβολική δραστηριότητα.
- Επιμήκυνση του άξονα του εμβρύου.

Η διάβρεξη του σπόρου αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη βλάστηση. Είναι μια φυσική διαδικασία που διακρίνεται σε μια σύντομη φάση γρήγορης και μια φάση αργής απορρόφησης νερού.

Η απορρόφηση του νερού προκαλεί την ανάπτυξη τεράστιων δυνάμεων στο εσωτερικό του σπόρου και τελικά το σπάσιμο των περιβλημάτων.

Η διάβρεξη εξαρτάται:

- α) Από την επάρκεια νερού στο περίβλημα του σπόρου
- β) Από τη φύση των περιβλημάτων του σπόρου
- γ) Από τη σύσταση των σπόρων και
- δ) Από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

4.3.1 Η περίπτωση του μονοκότυλου φυτού

Μονοκότυλα φυτά είναι εκείνα τα οποία έχουν μια κοτύλη (η δεύτερη έχει ατροφήσει). Σπουδαιότερα φυτά στην κατηγορία των μονοκότυ-

λων είναι τα σιτηρά. Άλλα μονοκότυλα φυτά είναι τα φοινικοειδή και οι ορχιδέες.

Στα σιτηρά διακρίνονται δύο ομάδες φυτών, ανάλογα με τον τρόπο που βλαστάνουν.

Στην πρώτη ομάδα, όταν ο σπόρος βρεθεί σε ευνοϊκές εξωτερικές συνθήκες, για να γίνει η ανάδυση των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, **επιμηκύνονται προς τα κάτω η πρωτογενής εμβρυακή ρίζα και προς τα πάνω το πτερίδιο μαζί με το κολεόπτιλο και το πρώτο μεσογονάτιο διάστημα.**



Εικόνα 4.7

Το φύτεμα στον αραβόσιτο

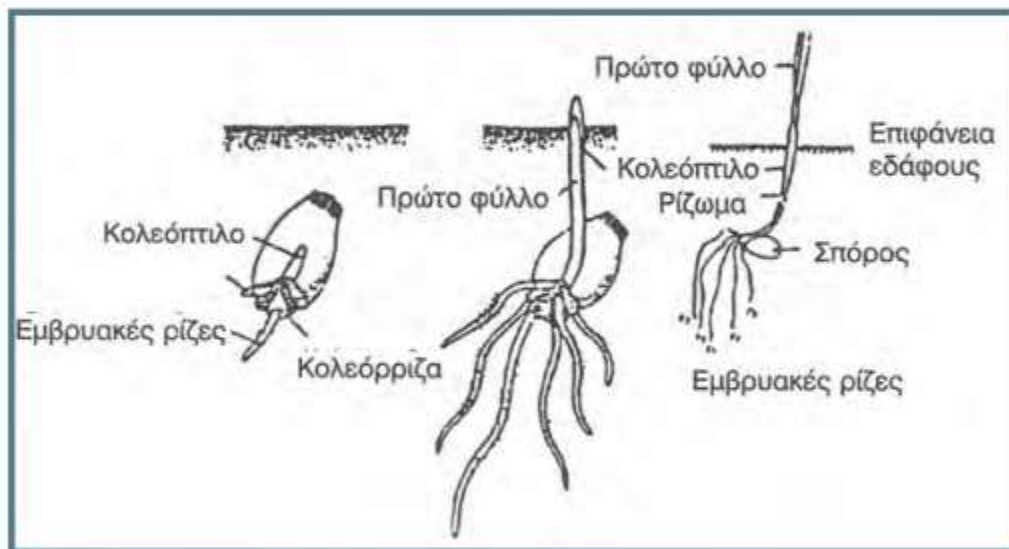
Ας σημειωθεί εδώ ότι ο ρόλος του κολεόπτιλου είναι να προστατεύει

το περιδίο μέχρις ότου το τελευταίο βγει πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, ενώ **πρώτο μεσογονάτιο διάστημα** είναι το διάστημα που ορίζεται μεταξύ κοτύλης και περιδίου.

Στην ομάδα αυτή των μονοκότυλων, από πλευράς τρόπου φυτρώματος, ανήκουν από τα σιτηρά ο αραβόσιτος, η βρώμη και το σόργο (εικ. 4.7).

Στη δεύτερη ομάδα, όταν ο σπόρος βρεθεί σε ευνοϊκές εξωτερικές συνθήκες, για να γίνει ανάδυση των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, **επιμηκύνονται προς τα κάτω η πρωτογενής εμβρυακή ρίζα και προς τα πάνω το περιδίο μαζί με το κολεόπιλο**. Στην ομάδα αυτή δεν επιμηκύνεται επομένως κατά το φύτευμα το πρώτο μεσογονάτιο διάστημα, που μένει χωρίς ανάπτυξη.

Στη δεύτερη αυτή ομάδα των μονοκότυλων, από πλευράς τρόπου φυτρώματος, ανήκουν από τα σιτηρά το σιτάρι (μαλακό και σκληρό), το κριθάρι και η σίκαλη (εικ. 4.8).



Εικόνα 4.8

Το φύτευμα στο σιτάρι

Είναι προφανές ότι κάτω από τις ίδιες ακριβώς εδαφοκλιματικές συνθήκες, το φύτευμα των φυτών της πρώτης ομάδας γίνεται πιο εύκολα, αφού σ' αυτά η ανάδυση των φυταρίων πάνω από την επιφάνεια του εδάφους γίνεται με την επενέργεια δύο δυνάμεων, του περιδίου και του πρώτου μεσογονάτιου, ενώ στα φυτά της δεύτερης ομάδας η ανάδυση γίνεται με την επιμήκυνση μόνο του περιδίου.

4.3.2 Η περίπτωση του δικότυλου φυτού

Τα περισσότερα από τα καλλιεργούμενα φυτά έχουν δύο κοτύλες και λέγονται δικότυλα. Σε μερικά είδη φυτών οι κοτύλες παρασκευάζουν τροφή φωτοσυνθέτοντας στα πρώτα στάδια της ζωής του νεαρού φυταρίου. Σε άλλα είδη φυτών οι κοτύλες χρησιμεύουν για την αποθήκευση θρεπτικών ουσιών. Δικότυλα φυτά είναι όλα τα ψυχανθή (όσπρια, μηδική, σόγια, αραχίδα κ.ά.), το βαμβάκι, ο καπνός, τα ζαχαρότευτλα, η αμυγδαλιά, η μηλιά, η ξυλοκερατιά, η καρυδιά, η φουντουκιά, η βελανιδιά κ.ά.

Στα δικότυλα παρατηρούνται δύο τύποι βλάστησης, **η υπέργεια** και **η υπόγεια**, αν οι κοτύλες εξέρχονται ή όχι από το έδοφος, αντίστοιχα.



Εικόνα 4.9

Το φύτευμα στη σόγια

Στην υπέργεια βλάστηση, όταν ο σπόρος βρεθεί σε ευνοϊκές εξωτερικές συνθήκες, για να γίνει η ανάδυση των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, **επιμηκύνονται προς τα κάτω το ριζίδιο και προς τα πάνω το υποκοτύλιο. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού, είναι να βγαίνουν οι κοτύλες από το έδαφος.** Μετά την έξοδο των φυτών από το έδαφος σταματά η επιμήκυνση του υποκοτυλίου και αρχίζει η επιμήκυνση **του επικοτυλίου** (εικ. 4.9).

Η υπέργεια αυτή βλάστηση που συμβαίνει π.χ. στο φασόλι, την μηδική, το βαμβάκι, τη σόγια, τη μηλιά, την ξυλοκερατιά, οφείλεται στην μεγάλη ανάπτυξη του υποκοτυλίου, γεγονός που προκαλεί την έξοδο των κοτυλών από το έδαφος. Στην αρχή οι κοτύλες και η κορυφή του βλαστού παραμένουν για μικρό χρονικό διάστημα μέσα στο έδαφος, αργότερα όμως η μεγάλη ανάπτυξη του υποκοτυλίου προκαλεί την έξοδό τους από το έδαφος. Στην περίπτωση αυτή οι κοτύλες στην αρχή λειτουργούν σαν όργανα απορρόφησης και διευκολύνουν τη μεταφορά θρεπτικών ουσιών προς το νεαρό φυτάριο. Αργότερα όμως οι κοτύλες πρασινίζουν και φωτοσυνθέτουν, όπως τα κανονικά φύλλα (εικ.4.10).

Στον τύπο αυτό της βλάστησης, εκτός από τα παραπάνω φυτά, ανήκουν ακόμη τα ζαχαρότευτλα, ο ηλίανθος, ο καπνός, το σουσάμι, το λινάρι, το σινάπι, το καννάβι, η ρετσίνολαδιά, η ατρακτυλίδα, η αραχίδα, τα τριφύλλια, η σόγια, το λούπινο κ.ά.



Εικόνα 4.10

α, β, γ Διαδοχικά στάδια φυτρώματος σπόρων σόγιας

Στην υπόγεια βλάστηση, το υποκοτύλιο μένει χωρίς ανάπτυξη ή αναπτύσσεται ελάχιστα και οι κοτύλες μένουν μέσα στο έδαφος και μάλιστα στο βάθος και στο σημείο που σπάρθηκε ο σπόρος. Στην περίπτωση αυτή η έξοδος του βλαστού από το έδαφος γίνεται με τη μεγάλη ανάπτυξη του επικοτυλίου.

Στα στελέχη των δικότυλων φυτών που βλαστάνουν με τον τρόπο αυτό και μάλιστα στο τμήμα του βλαστού που βρίσκεται μέσα στο έδαφος, υπάρχουν, εκτός από τις κοτύλες δύο ή περισσότερα ατελή φύλλα (χωρίς μίσχο) που προστατεύουν τους βοηθητικούς οφθαλμούς, οι οποίοι βρίσκονται στο τμήμα αυτό του στελέχους των φυτών. Σε περίπτωση που το υπέργειο τμήμα του φυτού καταστραφεί από δυσμενείς κλιματικούς παράγοντες (ψύχος, παγετός, κ.λπ.), οι οφθαλμοί αυτοί θα βοηθήσουν το φυτό να αναβλαστήσει και να επιβιώσει. Η καλλιέργεια θα οψιμίσει, η καταστροφή της όμως δεν θα είναι ολική, όπως θα ήταν στα δικότυλα του πρώτου τύπου βλάστησης, που δεν έχουν τέτοιους βοηθητικούς οφθαλμούς.

Κάτω από κανονικές συνθήκες από την έκπτυξη των οφθαλμών αυτών δημιουργούνται δευτερεύοντα στελέχη.

Στον υπόγειο τύπο βλάστησης των δικότυλων φυτών ανήκουν τα κουκιά, ο βίκος, τα μπιζέλια, τα λαθούρια, τα ρεβίθια, η φακή, η ρόβη, οι γίγαντες, η αμυγδαλιά κ.ά.

4.4 Παράγοντες που επηρεάζουν το φύτευμα

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το φύτευμα είναι:

α) Επάρκεια του εδάφους σε νερό

Η σημασία του νερού στο φύτευμα των σπόρων είναι προφανής μετά από όσα αναφέρθηκαν πριν, για τη διάβρεξη ή ενυδάτωση.

Οι σπόροι συμπεριφέρονται διαφορετικά σε ποικίλες τιμές της υγρασίας του εδάφους.

Γενικά, έλλειψη εδαφικής υγρασίας μειώνει και τη βλαστική ικανότητα και την ταχύτητα βλάστησης και δημιουργούνται έτσι σοβαρά καλλιεργητικά προβλήματα, όπως καθυστέρηση και ανομοιομορφία φυτρώματος, μικρή πυκνότητα πληθυσμού κ.ά. Όταν ο σπόρος βρεθεί σε έδαφος ξερό δεν μπορεί να βλαστήσει και σιγά-σιγά καταστρέφεται.

β) Θερμοκρασία εδάφους

Επιδρά αποφασιστικά και καταλυτικά στη βλάστηση των σπόρων αφού επηρεάζει άμεσα τις ενζυμικές αντιδράσεις.

Όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή (όχι πάρα πολύ όμως), το φύτερωμα γίνεται γρήγορα και σε μεγάλο ποσοστό, ενώ όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή, το φύτερωμα των σπόρων γίνεται με βραδύ ρυθμό και το ποσοστό βλάστησης είναι μικρό. Στην περίπτωση αυτή ο σπόρος και το νεαρό φυτό παραμένουν στο έδαφος για περισσότερο χρόνο και οι κίνδυνοι προσβολής από έντομα και παθογόνους μικροοργανισμούς είναι μεγαλύτεροι. Σπόροι που δεν μπορούν να φυτρώσουν γιατί η θερμοκρασία του εδάφους είναι χαμηλή, παραμένουν στο σημείο που σπάρθηκαν για σημαντικό χρονικό διάστημα και τελικά σαπίζουν.

Για να φυτρώσει ο σπόρος του βαμβακιού π.χ. χρειάζεται ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους 15°C. Εάν η θερμοκρασία βρίσκεται σ' αυτά τα επίπεδα το φύτερωμα θα γίνει σε 8-10 ημέρες, εάν η θερμοκρασία είναι υψηλότερη το φύτερωμα θα γίνει σε 5-6 ημέρες, ενώ εάν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, έστω και αν ανεβεί αργότερα, το φύτερωμα θα καθυστερήσει και θα απαιτηθούν μέχρι και τρεις εβδομάδες για να ολοκληρωθεί.

Ανάλογα με τις μέγιστες, τις άριστες και τις ελάχιστες θερμοκρασίες που απαιτούν τα διάφορα είδη σπόρων για να φυτρώσουν, οι σπόροι κατατάσσονται σε τρεις ομάδες:

1η ομάδα:	Ελάχιστη	Άριστη	Μέγιστη
τριφύλλια, μηδική, καννάβι, μπιζέλια, σίκαλη, βίκος, λινάρι	1° - 3°C	25° - 30°C	30° - 40°C
2η ομάδα:			
σιτάρι, κριθάρι, βρώμη, ζαχαρότευτλα, φακή	4° - 5°C	20° - 30°C	28° - 35°C
3η ομάδα:			
αραβόσιτος, ρύζι, σόργο, καπνός, βαμβάκι	8° - 15°C	28° - 35°C	35° - 42°C

Οι παραπάνω μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες αναφέρονται σε σπόρους που βρίσκονται στη διαδικασία φυτρώματος. Οι ξηροί σπόροι αντέχουν σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω από το μηδέν) και σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (60°-80° C) χωρίς να χάνουν τη ζωτικότητά τους. Οι θερμοκρασίες βλάστησης μπορεί να διαφοροποιούνται και να μεταβάλλονται με διάφορους χειρισμούς.

Άριστη θερμοκρασία, καλείται εκείνη, στην οποία επιτυγχάνεται η μέγιστη βλαστική ικανότητα στον ελάχιστο χρόνο (μέγιστος ρυθμός).

γ) Αερισμός

Όταν η υγρασία του εδάφους αυξηθεί υπερβολικά, εκτοπίζεται ο αέρας από τους εδαφικούς πόρους και μαζί με αυτόν το οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις μεταβολές των αποθησαυριστικών ουσιών και την αναπνοή του εμβρύου (οξειδωτικές διεργασίες της βλάστησης). Αποτέλεσμα της έλλειψης αερισμού είναι η ασφυξία και η καταστροφή των νεαρών φυταρίων.

Οι απαιτήσεις σε οξυγόνο στα διάφορα είδη σπόρων είναι διαφορετικές. Από τη μια μεριά υπάρχει το ρύζι, που ο σπόρος του έχει την ικανότητα να βλαστάνει και σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου και από την άλλη το σιτάρι που για να φυτρώσει θέλει αρκετό αερισμό. Ο σπόρος του βαμβακιού θέλει ακόμη περισσότερο οξυγόνο από το σιτάρι για να επιτελέσει το μεταβολισμό των λιπαρών ουσιών και να βλαστήσει.

Οι περισσότεροι σπόροι για να βλαστήσουν χρειάζονται περίπου 20% οξυγόνο, ενώ ορισμένοι βλαστάνουν πιο εύκολα σε ακόμη μεγαλύτερες συγκεντρώσεις. Υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), μεγαλύτερες από 0,03%, σε άλλες περιπτώσεις δεν έχουν καμία επίδραση, ιδιαίτερα εάν η συγκέντρωση του οξυγόνου διατηρείται στο 20% και σε άλλες, όπως π.χ. στο κριθάρι, εμποδίζουν τη βλάστηση. Τέλος, υπάρχουν περιπτώσεις (π.χ. υπόγειο τριφύλλι) που αυξημένη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα προάγει τη βλάστηση.

δ) Φως

Ανάλογα με την επίδραση του φωτισμού στη βλάστηση των σπόρων, τα φυτά διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες:

1. Φυτά σκοτοβλαστικά, απαιτούν σκοτάδι για τη βλάστηση.
2. Φυτά φωτοβλαστικά, απαιτούν συνεχές φως για τη βλάστηση.
3. Φυτά αδιάφορα στην παρουσία ή απουσία φωτισμού.
4. Φυτά που βλαστάνουν μετά από φωτισμό μικρής διάρκειας.

Τα περισσότερα καλλιεργούμενα φυτά ανήκουν στην τρίτη κατηγορία.

Η ευαισθησία των σπόρων στις επιδράσεις του φωτισμού επηρεάζεται από το βαθμό διάβρεξης ή ενυδάτωσης του σπόρου. Η άριστη διάρκεια διάβρεξης για φωτοευαισθησία ποικίλλει μεταξύ των φωτοβλαστικών φυτών.

Οι αντιδράσεις των σπόρων στο φως εξαρτώνται από εσωτερικούς (γονότυπους) και εξωτερικούς (π.χ. ωσμωτική καταπόνηση, συγκέντρωση οξυγόνου, συγκέντρωση φυτορμονών κ.λπ.) παράγοντες.

4.5 Το επιτυχημένο φύτερωμα

Επιτυχημένο είναι το φύτερωμα, όταν το μεγαλύτερο ποσοστό των σπόρων που σπάρθηκαν φύτερωσε, σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα και έδωσε εύρωστα και υγιή φυτά. Επιτυχημένο επίσης θεωρείται το φύτερωμα όταν στον αγρό δεν υπάρχουν κενά και το χωράφι καλύπτεται με τον αριθμό των φυτών που επιδιώκει ο παραγωγός για να επιτύχει μέγιστες αποδόσεις, εφόσον βέβαια ο βιολογικός κύκλος του φυτού ολοκληρωθεί ομαλά.

Για να είναι επιτυχημένο το φύτερωμα θα πρέπει να συνυπάρχουν διάφοροι παράγοντες, που αναλύθηκαν στις προηγούμενες σελίδες αυτού του κεφαλαίου. Ειδικότερα θα πρέπει:

- α) Να είναι κατάλληλες οι συνθήκες του περιβάλλοντος και ιδίως η θερμοκρασία και η υγρασία.
- β) Να είναι κατάλληλος ο σπόρος και ιδιαίτερα υψηλή η βλαστική του ικανότητα.
- γ) Να έχει προετοιμασθεί κατάλληλα το έδαφος στο οποίο θα γίνει η σπορά, να έχει δηλαδή προετοιμασθεί κατάλληλα η **κλίνη του σπόρου** ή σποροκλίνη. Μετά την κατεργασία του και πριν τη σπορά, το έδαφος δεν θα πρέπει να έχει στην επιφάνειά του μεγάλους βώλους χώματος, οι οποίοι εμποδίζουν το φύτερωμα, θα πρέπει να είναι καθαρό από ζιζάνια που ανταγωνίζονται τα καλλιεργούμενα φυτά, ιδιαίτερα όταν αυτά είναι νεαρά και θα πρέπει να διατηρεί την απαραίτητη υγρασία, που θα βοηθήσει το σπόρο να φυτρώσει, χωρίς προβλήματα και καθυστερήσεις.

Κανονικό και επιτυχημένο φύτερωμα προεξοφλεί σε μεγάλο ποσοστό την πετυχημένη έκβαση της καλλιέργειας και υψηλές αποδόσεις, ενώ κακό φύτερωμα συνεπάγεται επιπλέον έξοδα για επανασπορά, ανομοιόμορφα φυτά και χαμηλές αποδόσεις.

Πολλές φορές, όπως αναφέρθηκε ήδη, υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στη συμπεριφορά ενός δείγματος σπόρων στο βλαστήριο και στο χωράφι. Μια έκφραση της ευρωστίας των σπόρων είναι να υπάρχει μικρή διαφορά στη βλαστική ικανότητα στο εργαστήριο και στο φύτερωμα των σπόρων στο χωράφι. Μια παρτίδα σπόρου οδηγεί σε πετυχημένο φύτερωμα αν μπορεί να ανταπεξέρχεται στους δυσμενείς παράγοντες, που πιθανό να αντιμετωπίσει στο χωράφι.

Κριτήρια επιτυχούς συμπεριφοράς του σπόρου και επιτυχημένου φυτρώματος αποτελούν:

- α) Η επιτάχυνση στο χρόνο φυτρώματος,
- β) Η μείωση της ανομοιομορφίας φυτρώματος,
- γ) Η ομοιομορφία στο μέγεθος των φυταρίων και
- δ) Η παραγωγή εύρωστων φυταρίων.

Μερικοί από τους δυσμενείς παράγοντες για φύτρωμα, που μπορούν να συναντηθούν στο χωράφι, είναι:

Δυσμενείς θερμοκρασίες.

Έλλειψη υγρασίας.

Κατάκλυση του εδάφους.

Κακή δομή του εδάφους.

Συμπαγές έδαφος και κακή επαφή σπόρου και εδάφους.

Αυξημένη αλατότητα του εδάφους.

Υπολείμματα ζιζανιοκτόνων και άλλων φυτοφαρμάκων.

Ακατάλληλο pH του εδάφους.

Εγκαύματα από λιπάσματα.

Βιοτικοί παράγοντες (έντομα, μύκητες, βακτήρια, πουλιά κ.ά).

4.6 Ο αγενής πολλαπλασιασμός των φυτών

Ο αγενής πολλαπλασιασμός στηρίζεται στην ικανότητα των φυτών να ξαναδημιουργούν από διάφορα φυτικά μέρη τα όργανα που τους λείπουν. Με τον αγενή πολλαπλασιασμό τα νέα άτομα προκύπτουν χωρίς τη σύμπραξη των γενετικών κυττάρων, αλλά με κυτταροδιαίρεση των σωματικών κυττάρων, γι' αυτό και τα καινούρια φυτά μοιάζουν απόλυτα με το μητρικό. Η σημασία του αγενούς πολλαπλασιασμού είναι μεγάλη, γιατί πρακτικά με τον τρόπο αυτό πολλαπλασιάζονται οι δενδρώδεις καλλιέργειες και είδη ή ποικιλίες που δεν παράγουν σπέρματα, όπως η μπανάνα, η σουλτανίνα και άλλα είδη που παράγουν άσπερμους καρπούς. Σήμερα, οι δενδρώδεις καλλιέργειες πολλαπλασιάζονται αγενώς με μοσχεύματα, καταβολάδες, παραφυάδες και εμβολιασμό. Για ορισμένα είδη ο πολλαπλασιασμός γίνεται και με ιστοκαλλιέργεια.

4.6.1 Μοσχεύματα

Μοσχεύματα είναι κομμάτια βλαστών, φύλλων ή ριζών τα οποία μετά την κοπή τους από το μητρικό φυτό είναι συνήθως σε θέση, όταν τοποθετηθούν σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού, να σχηματίζουν βλαστούς και ρίζες και να δίνουν κανονικά φυτά, εντελώς όμοια με τα μητρικά τους. Τα πιο συνηθισμένα είναι τα μοσχεύματα βλαστών. Στην περίπτωση αυτή το μόσχευμα είναι είτε κομμάτι ώριμου βλαστού, που λαμβάνεται μετά το τέλος της βλαστικής περιόδου, οπότε έχουμε τα **χειμερινά μοσχεύματα** ή **μοσχεύματα σκληρού ξύλου**, είτε κομμάτι από άγουρο βλαστό της τρέχουσας βλαστικής περιόδου, οπότε έχουμε τα **θερινά μοσχεύματα** ή **μοσχεύματα μαλακού ξύλου**. Αν ο ετήσιος βλαστός έχει και φύλλα έχουμε **φυλλοφόρα μοσχεύματα**. Τα μοσχεύματα σκληρού ξύλου μπορεί να κόβονται και από παλαιότερα μέλη του δένδρου, ηλικίας μεγαλύτερης του ενός έτους. Στα μοσχεύματα βλαστών ο σχηματισμός νέας βλάστησης δεν αποτελεί πρόβλημα, αφού όλα σχεδόν κόβονται με οφθαλμούς, που βλαστάνουν και δίνουν νέα βλάστηση.

4.6.2 Καταβολάδες

Καταβολάδες είναι οι βλαστοί που αποκτούν ρίζες πριν αποκοπούν από το μητρικό φυτό. Στη φύση αποτελούν το συνηθισμένο τρόπο πολλαπλασιασμού για ορισμένα είδη, όπως τα βατόμουρα ή οι φράουλες. Στα βατόμουρα, πολλοί ετήσιοι βλαστοί σχηματίζουν ρίζες στα σημεία που οι κορυφές τους εφάπτονται με το έδαφος. Στις φράουλες επίσης, οι μακροί ετήσιοι βλαστοί, οι στόλωνες, σχηματίζουν ρίζες στα γόνατα που έρχονται σε επαφή με το έδαφος.

Ο τρόπος αυτός πολλαπλασιασμού είναι εύκολος και οι καταβολάδες έχουν συνήθως μεγάλη επιτυχία γιατί την ώρα που ριζοβολούν δέχονται θρεπτικές ουσίες και νερό από το μητρικό φυτό και μάλιστα χωρίς να απαιτούν ειδικά δαπανηρά συστήματα. Εφαρμόζονται όμως σε ορισμένα μόνο είδη και δίνουν περιορισμένο αριθμό φυτών με ρίζες.

4.6.3 Παραφυάδες

Παραφυάδες είναι φυσικές καταβολάδες, δηλαδή ετήσιοι βλαστοί που βγαίνουν από το λαιμό ή τις ρίζες του δένδρου και χρησιμοποιούνται στον πολλαπλασιασμό ορισμένων ειδών οπωροφόρων. Τα είδη αυτά, όπως π.χ. η βυσσινιά, έχουν την τάση να δημιουργούν ζωηρούς βλαστούς στη βάση του κορμού τους, που συνήθως έχουν ρίζες.

Οι παραφυάδες είναι καλό υλικό για τον πολλαπλασιασμό ειδών όπως η ελιά και η φουντουκιά και δεν απαιτούν ειδικές εγκαταστάσεις. Κόβονται από τα μητρικά δένδρα το Φεβρουάριο ή Μάρτιο με αξίνα ή άλλο κοφτερό εργαλείο και με τρόπο τέτοιο ώστε μαζί με το νεαρό βλαστό να βγαίνουν και ρίζες. Ακολουθεί η φύτευσή τους στο δενδρώνα στην οριστική τους θέση.

1.6.4 Εμβολιασμός

Εμβολιασμός είναι η μεταμόσχευση που γίνεται για τη συγκόλληση ενός τμήματος ενός φυτού, του εμβολίου, με τμήμα ενός άλλου φυτού, του υποκειμένου. Αν το εμβόλιο είναι ένας οφθαλμός με ένα κομμάτι φλοιού ο εμβολιασμός λέγεται **ενοφθαλμισμός**, ενώ αν είναι κομμάτι βλαστού με δύο ή περισσότερους οφθαλμούς ο εμβολιασμός λέγεται **εγκεντρισμός**.

Η ικανότητα του εμβολίου να ενώνεται με το υποκείμενο δεν είναι δυνατή σε όλες τις περιπτώσεις. Γίνεται εύκολα όταν συνδυάζονται άτομα που ανήκουν στο ίδιο είδος (μηλιά-μηλιά, ροδακινιά-ροδακινιά), ενώ οι συνδυασμοί ατόμων που ανήκουν σε διαφορετικά είδη επιτυγχάνουν μόνο για ορισμένα συγγενικά είδη (ροδακινιά-αμυγδαλιά, αχλαδιά-κυδωνιά). Σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει ασυμφωνία εμβολίου-υποκειμένου, που εκδηλώνεται με το σχηματισμό εξογκώματος στην περιοχή του εμβολιασμού και σε ακραίες περιπτώσεις με ξήρανση του εμβολίου.

Από τα είδη των εμβολιασμών, ο ενοφθαλμισμός χρησιμοποιείται πολύ από τους φυτωριούχους για εμβολιασμό των δενδρυλλίων, ενώ ο εγκεντρισμός προσφέρεται καλύτερα για μεγάλης ηλικίας δένδρα και γίνεται όταν είναι δύσκολο να γίνει ενοφθαλμισμός.

Ο εμβολιασμός είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος αγενούς πολλαπλασιασμού στις δενδρώδεις καλλιέργειες, αφού, εκτός των άλλων πλεονεκτημάτων του, είναι ο μοναδικός τρόπος πολλαπλασιασμού ειδών που πολλαπλασιάζονται δύσκολα με άλλους τρόπους (π.χ. καρυδιά).

4.6.5 Ιστοκαλλιέργεια

Ο πολλαπλασιασμός με ιστοκαλλιέργεια είναι γνωστός ως **μικροπολλαπλασιασμός** λόγω των πολύ μικρών φυτικών μερών που χρησιμοποιεί για την παραγωγή νέων φυτών. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται συνήθως οι κορυφές των βλαστών (μεριστώματα) και γι' αυτό η μέθοδος λέγεται **μεριστωματική καλλιέργεια**. Τα μέρη του φυτού απομονώνονται από το μητρικό κάτω από ασηπτικές συνθήκες, τοποθετούνται σε κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα, σε δοκιμαστικούς σωλήνες ή κωνικές φιάλες και πολύ σύντομα αναγεννούν διάφορα φυτικά όργανα (ρίζες, βλαστούς) και δίνουν πλήρη φυτά.

Η ιστοκαλλιέργεια χρησιμοποιείται εμπορικά από ορισμένους φυτωριακούς οίκους για μαζική παραγωγή φυτών, όπως υποκειμένων μηλιάς και εσπεριδοειδών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σπόρος, στη γεωργία, καλείται το όργανο πολλαπλασιασμού των φυτών, που χρησιμοποιείται για την εγκατάστασή τους στον αγρό.

Ο εγγενής πολλαπλασιασμός των φυτών (πολλαπλασιασμός με σπόρο) πραγματοποιείται σε ειδικά όργανα του φυτού, τα άνθη.

Τα πιο σημαντικά φυτοτεχνικά χαρακτηριστικά του σπόρου είναι:

1. να είναι καθαρός,
2. να έχει υψηλή βλαστική ικανότητα και ευρωστία,
3. να μην ληθαργεί,
4. να είναι απολυμασμένος,
5. να είναι ακέραιος,
6. να έχει ικανοποιητικό μέγεθος,
7. να είναι ώριμος,
8. να είναι ομοιόμορφος και
9. να μην έχει μεγάλη ηλικία.

Όταν ο σπόρος βρεθεί σε κατάλληλες εξωτερικές συνθήκες, κυρίως θερμοκρασίας και υγρασίας, αρχίζει μετά από κάποιο χρονικό διάστημα να βλαστάνει. Κατά τη βλάστηση ο σπόρος εξαπολύει το ριζίδιο προς τα κάτω και το βλαστίδιο προς τα πάνω.

Και στα μονοκότυλα και στα δικότυλα φυτά, υπάρχουν δύο ομάδες φυτών με βάση τον τρόπο βλάστησης των σπόρων τους. Στα μονοκότυλα φυτά, στην πρώτη ομάδα η ανάδυση των φυτών πάνω από την επιφάνεια του εδάφους γίνεται με επιμήκυνση του πτεριδίου (μαζί με το κολεόπτιλο) και του πρώτου μεσογονάτιου διαστήματος. Στη δεύτερη ομάδα το πρώτο μεσογονάτιο διάστημα μένει υπανάπτυκτο. Στα δικότυλα φυτά διακρίνονται επίσης δύο τύποι βλάστησης, η υπέργεια και η υπόγεια, αν οι κοτύλες εξέρχονται ή όχι από το έδαφος, αντίστοιχα.

Φύτρωμα ενός φυτού καλείται το στάδιο κατά το οποίο το φυτό βγαίνει πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Οι παρά-

γοντες που επηρεάζουν το φύτευμα είναι η θερμοκρασία του εδάφους, ο αερισμός και το φως. Επιτυχημένο θεωρείται το φύτευμα όταν το μεγαλύτερο ποσοστό των σπόρων που σπάρθηκαν φύτευσε, σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα και έδωσε εύρωστα και υγιή φυτά.

Ο **αγενής πολλαπλασιασμός** των φυτών στηρίζεται στην ικανότητα των φυτών να δημιουργούν νέα φυτά, απόλυτα όμοια με τα μητρικά, από διάφορα φυτικά μέρη. Είναι μεγάλης σημασίας κυρίως για τις δενδρώδεις καλλιέργειες. Γίνεται με **μοσχεύματα, καταβολάδες, παραφυάδες, εμβολιασμό και με ιστοκαλλιέργεια**.

Ως μοσχεύματα χρησιμοποιούνται συνήθως κομμάτια βλαστών. Καταβολάδες είναι οι βλαστοί που αποκτούν ρίζες πριν αποκοπούν από το μητρικό φυτό και παραφυάδες είναι οι φυσικές καταβολάδες. Η επιτυχία του εμβολιασμού της πιο διαδεδομένης μεθόδου αγενούς πολλαπλασιασμού των δενδρωδών καλλιεργειών, έγκειται στη συμφωνία εμβολίου-υποκειμένου. Τέλος, ο πολλαπλασιασμός με ιστοκαλλιέργεια είναι γνωστός και ως **μικροπολλαπλασιασμός** ή μεριστωματική καλλιέργεια.