

1

Η ΕΞΗΜΕΡΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

1.1 Η αυγή της γεωργίας

Ο πρωτόγονος άνθρωπος, ο άνθρωπος των σπηλαίων, έζησε σαν κυνηγός και συλλέκτης τροφίμων που του παρείχε έτοιμα και σε αφθονία η φύση, όπως σπέρματα, καρποί, φύλλα, ρίζες και κόνδυλοι. Οι άνθρωποι τότε ζούσαν σε μικρές νομάδες που μετακινούνταν ανάλογα με την εποχιακή διαθεσιμότητα των τροφίμων. Οι συνθήκες αυτές διήρκεσαν εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια και συνέβαλαν στη διασπορά των ανθρώπων από την πιθανολογούμενη περιοχή δημιουργίας τους στη δυτική Αφρική προς την Ασία, Ευρώπη και Αμερική.

Σε σχετικά πρόσφατη ιστορική εποχή, πριν από περίπου 10.000 χρόνια, ο άνθρωπος ανακάλυψε τη γεωργία. Ως **γεωργία** (agriculture) μπορεί να θεωρηθεί η σκόπιμη **καλλιέργεια φυτών** (plant cultivation) και εκτροφή ζώων με στόχο την παραγωγή καταναλωτικών αγαθών, ποικίλων φυτικών και ζωικών προϊόντων και υπηρεσιών για τις ανθρώπινες ανάγκες. Η γεωργία άρχισε από τότε που ο άνθρωπος κατανόησε ότι η **επιλογή των φυτών** (plant selection) για καλλιέργεια του εξασφάλιζε πιο σίγουρη, πιο εύκολη και πιο άφθονη τροφή από αυτήν που του παρείχε έτοιμη η φύση. *Η μετάβαση από την κατάσταση “κυνηγός και συλλέκτης” στη “γεωργός και ποιμένας” θεωρείται η πιο σημαντική (κατά μερικούς, η πιο καταστροφική!) πολιτιστική επανάσταση στην ανθρώπινη ιστορία και σηματοδότησε την αυγή της γεωργίας και του πρώιμου πολιτισμού.*

Η ανακάλυψη της γεωργίας έφερε και αλλαγές στον τρόπο ζωής: μειώθηκε ή σταμάτησε η μετακίνηση των νομάδων, αναπτύχθηκαν μεγαλύτεροι και πιο σταθεροί πληθυσμοί που εξελίχθηκαν σε οικισμούς, χωριά, πόλεις και κράτη. Άλλαξε επίσης και η οργάνωση της κοινωνίας από τον αυτοδύναμο άνθρωπο που έκανε τα πάντα για την επιβίωσή του (πολυτεχνίτης) στον άνθρωπο της

ολοένα και πιο εξειδικευμένης εργασίας. Παράλληλα προς τα πολύ ευνοϊκά αποτελέσματα, η ανάπτυξη της γεωργίας συνοδεύεται από παρενέργειες και προβλήματα. Τα χωράφια γύρω από τις ανθρώπινες κοινωνίες, τα οποία χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια φυτών, διαταράσσονται και εξαντλούνται από θρεπτικά συστατικά, με αποτέλεσμα την ανάγκη ενίσχυσής τους με λιπάσματα και κοπριά. Ορισμένα ανταγωνιστικά φυτά εγκαταστάθηκαν στις περιοχές αυτές και εξελίχθηκαν σε “ζιζάνια”, για την καταπολέμηση των οποίων απαιτείται ιδιαίτερη μέριμνα. Επιπλέον, η χρήση κοπριάς διευκολύνει τη διασπορά των ζιζανίων.

Η σύγχρονη γεωργία περιλαμβάνει τέσσερα είδη δραστηριότητας: α) τη **βελτίωση των φυτών** (plant breeding), δηλαδή την επιλογή ή τη δημιουργία ειδικών τύπων φυτών προς καλλιέργεια, με ορισμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά, β) τον **πολλαπλασιασμό των φυτών** (plant propagation), δηλαδή την παραγωγή μεγάλου αριθμού των επιλεγμένων φυτών και τη διατήρηση των μοναδικών τους χαρακτηριστικών, γ) τη **γεωργική παραγωγή** (crop production), την καλλιέργεια δηλαδή των φυτών αυτών σε ελεγχόμενες συνθήκες για μέγιστη απόδοση, και δ) την **τεχνολογία τροφίμων** (food technology), που περιλαμβάνει τη μεταποίηση και συντήρηση των προϊόντων για διατροφή ή άλλες χρήσεις, π.χ. παρασκευή ψωμιού, έκθλιψη λαδιού, παραγωγή κρασιού, ξήρανση καρπών κτλ.

Εκτός από τα τρόφιμα, τα φυτά προσφέρουν μεγάλη ποικιλία άλλων προϊόντων, ανάμεσα στα οποία έλαια, φάρμακα, εντομοκτόνα, αρώματα, ξυλεία, καύσιμη ύλη κ.ά., απαραίτητα στη σύγχρονη εκβιομηχανισμένη κοινωνία μας. Τα τελευταία χρόνια, με την κατακόρυφη αύξηση της κατανάλωσης και τη μείωση των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων, που οδηγούν σε συνεχή άνοδο των τιμών, η ανάγκη στροφής και πάλι προς τους βιολογικούς συλλέκτες της χωρίς κόστος και ανεξάντλητης ηλιακής ενέργειας φαίνεται ότι είναι επιτακτική. Πολλά φυτά, όπως η ελαιοκράμβη, ο ηλίανθος (εικ. 4.27), ο αραβόσιτος, η ρετσινολαδιά κ.ά., συνθέτουν μεγάλες ποσότητες λιπών και ελαίων. Τα έλαια αυτά, εάν αποκτήσουν ορισμένες επιθυμητές ιδιότητες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιολογικά καύσιμα ή πρόσθετα ορυκτών καυσίμων. Άλλα φυτά παράγουν υδατάνθρακες (μονοσακχαρίτες, καλαμοσάκχαρο, άμυλο), οι οποίοι με κατάλληλη ζύμωση μετατρέπονται σε αιθυλική αλκοόλη, μια άλλη καύσιμη ύλη. Οι δυνατότητες και οι προοπτικές χρήσης των φυτών για την παραγωγή χρήσιμων προϊόντων και της ικανοποίησης κοινωνικών αναγκών φαίνεται ότι είναι τεράστιες, απαιτείται όμως περαιτέρω έρευνα για τη δημιουργία των κατάλληλων για κάθε περίπτωση φυτικών τύπων.

1.2 Η εξημέρωση των φυτών

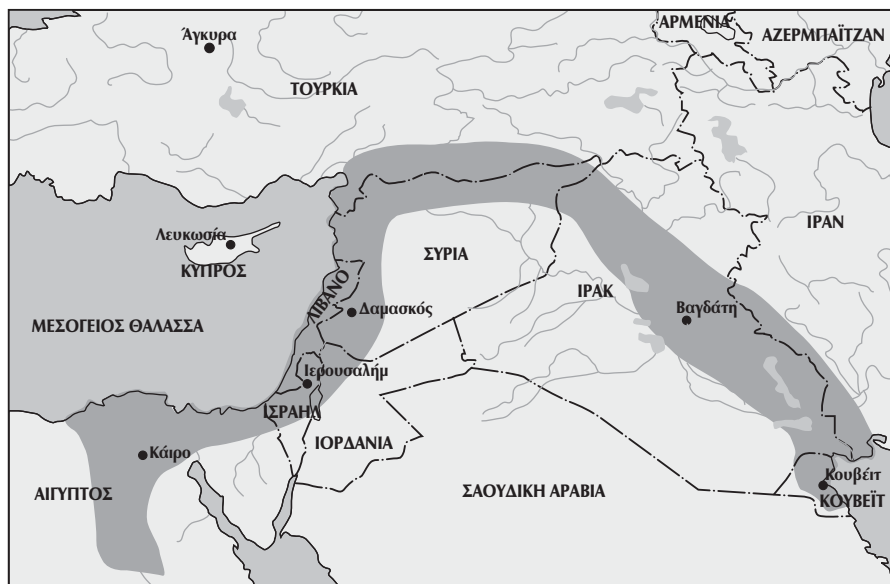
Η **εξημέρωση των φυτών** (plant domestication) περιλαμβάνει την επιλογή και καλλιέργεια των ειδικών εκείνων φαινοτύπων (και γενοτύπων) των αυτοφυών φυτών που ικανοποιούν ορισμένα κριτήρια με γνώμονα τις ανθρώπινες ανάγκες. Με τη συνεχή επιλογή των επιθυμητών χαρακτηριστικών, τα καλλιεργούμενα φυτά βαθμιαία έχουν τροποποιηθεί τόσο πολύ ώστε να μη μοιάζουν με τους άγριους προγόνους τους ή να μην μπορούν να επιζήσουν στη φύση. Για παράδειγμα, τα σημερινά καλλιεργούμενα σιτάρια δεν αποκόπτουν και δεν απορρίπτουν τους στάχυς τους σε αντίθεση με τους άγριους προγόνους τους, τα όσπρια έχουν λοβούς που δεν ανοίγουν, τα περισσότερα καλλιεργούμενα φυτά έχουν χάσει το λήθαργο των σπερμάτων τους.

Ο αριθμός των φυτικών ειδών που εξημερώθηκαν είναι σχετικά μικρός συγκριτικά με τα πολυάριθμα φυτά που υπάρχουν στη φύση. Από τα περίπου 370.000 γνωστά φυτικά είδη μόνον 3.000 είδη αγγειοσπέρμων έχουν ποτέ καλλιεργηθεί για την παραγωγή τροφίμων. Τα περισσότερα από αυτά δεν καλλιεργούνται πλέον ή χρησιμοποιούνται τοπικά, ενώ μόνον 150 είδη έχουν χρησιμοποιηθεί σε εκτεταμένες καλλιέργειες. Σήμερα, 30 είδη συνιστούν τις κύριες καλλιέργειες, ανάμεσα στις οποίες τα σιτηρά, όσπρια, ελαιούχα και βολβώδη, σακχαροκαλλιέργειες και οπωροφόρα. Τέσσερις μέγιστες καλλιέργειες (σιτάρι, ρύζι, αραβόσιτος, πατάτες) παράγουν μεγαλύτερη ποσότητα από όλες τις υπόλοιπες. Επιπλέον, 15 περίπου είδη λαχανικών και άλλα 15 είδη φρούτων συμπληρώνουν το ανθρώπινο διαιτολόγιο. Από τα συνοπτικά αυτά στοιχεία προκύπτει ότι η παραγωγή τροφίμων βασίζεται στην επιτυχή απόδοση μικρού αριθμού φυτικών ειδών. Ως αποτέλεσμα, τυχόν αποτυχία ενός είδους έχει μεγάλες επιπτώσεις στο ισοζύγιο τροφίμων.

Η σχέση μεταξύ του ανθρώπου και των εξημερωμένων φυτών (και ζώων) είναι συμβιωτική. Η σύγχρονη ανθρώπινη κοινωνία δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς τη διαθεσιμότητα των τροφίμων, πρώτων υλών και διευκολύνσεων που παρέχουν τα καλλιεργούμενα φυτά (και εκτρεφόμενα ζώα), ενώ ταυτόχρονα τα περισσότερα από αυτά εξαρτώνται από την ανθρώπινη φροντίδα και προστασία για την αναπαραγωγή και επιβίωσή τους.

Η εξημέρωση των φυτών και η ανάπτυξη της γεωργίας έγιναν περίπου ταυτόχρονα αλλά ανεξάρτητα στις πιο εύφορες περιοχές της γης: α) στο λεγόμενο “**Γόνιμο Τόξο**” (Fertile Crescent), που αρχίζει από την κοιλάδα του Νείλου ποταμού στην Αίγυπτο, επεκτείνεται προς τα παράλια της ανατολικής Μεσογείου μέχρι τη Μικρά Ασία και κάμπτεται προς τη Μεσοποταμία και τη ΝΔ Ασία, έχοντας μήκος περίπου 2000 km (εικ. 1.1), β) στην Κίνα, γ) στην κεντρική και νό-

τια Αμερική. Τα φυτά που εξημερώθηκαν ήταν διαφορετικά από περιοχή σε περιοχή της γης και καθορίστηκαν από τη φυσική τους παρουσία, τη χρησιμότητά τους στην πρωτόγονη οικονομία και την ευκολία καλλιέργειάς τους.



Εικόνα 1.1. Η περιοχή της Μέσης Ανατολής όπου εντοπίζεται το “Γόνιμο Τόξο”, που αποτέλεσε την κοιτίδα πολιτισμών και τον τόπο εξέλιξης των ειδών και της αυγής της γεωργίας.

Η εξημέρωση των φυτών, ιδιαίτερα των σιτηρών, πιστεύεται ότι άρχισε από το “Γόνιμο Τόξο”, όπου ακόμα και σήμερα αυτοφύονται 32 από τα 56 είδη άγριων μεγαλόκοκκων αγρωστωδών παγκοσμίως. Αρχαιολογικές ανασκαφές και βοτανικές μελέτες έδειξαν ότι τα πρώτα φυτά που καλλιεργήθηκαν ήταν το κριθάρι (*Hordeum vulgare*) και το σιτάρι (*Triticum* spp.), ακολουθούμενα σύντομα από τη φακή (*Lens culinaris*) και το μπιζέλι (*Pisum sativum*). Άλλα φυτά που εξημερώθηκαν νωρίς στην ίδια περιοχή περιλαμβάνουν τα ρεβίθια (*Cicer arietinum*), την κουνιά (*Vicia* spp.), ελιά (*Olea europaea*), χουρμαδιά (*Phoenix dactylifera*), ροδιά (*Punica granatum*) και το αμπέλι (*Vitis vinifera*). Από τα πρώτα χρόνια οι άνθρωποι έμαθαν να παρασκευάζουν κρασί από τα σταφύλια και μπίρα από τα σιτηρά. Το λινάρι (*Linum usitatissimum*) καλλιεργήθηκε επίσης ενωρίς αφενός για τα εδώδιμα σπέρματά του αφετέρου για τις κλωστικές του ίνες για την κατασκευή υφασμάτων.

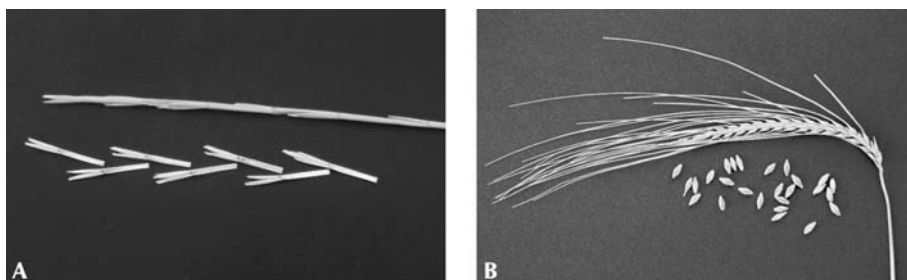
Λήθαργος και ραχίδα

Αρχαιολογικές ανασκαφές κοντά στην Ιεριχώ και βοτανικές μελέτες συγκλίνουν στην άποψη ότι η εξημέρωση και βελτίωση του σιταριού και κριθαριού πραγματοποιήθηκαν σε μια σύντομη περίοδο 2-3 αιώνων στο διάστημα 10.000 έως 9.700 χρόνια πριν από σήμερα (Smith 1995). Αρχαιολόγοι και βοτανικοί συμφωνούν ότι, από όλες τις ανατομικές και φυσιολογικές διαφορές μεταξύ άγριων και εξημερωμένων σιτηρών, δύο αλλαγές ήταν οι πιο κρίσιμες για την εξημέρωσή τους: η απώλεια του ληθάργου των σπερμάτων και η ανάπτυξη σκληρής ραχίδας.

Ο **λήθαργος** (dormancy) πιστεύεται ότι άρχισε να χάνεται στους μικρούς αγρούς των νομάδων, όπου είναι λογικό ότι επιλέγονταν για την επόμενη σοδιά οι σπόροι που φύτευαν και αυξάνονταν πιο γρήγορα παρά αυτοί που η φύτευσή τους καθυστερούσε.

Η **ραχίδα** (rachis) είναι ο κύριος άξονας της ταξιανθίας (**στάχης**, spike) των σιτηρών, στην οποία προσαρτώνται τα **σταχυόδια** (spikelets), μέσα στα οποία σχηματίζονται οι καρποί (**καρυόψεις**). Κατά την ωρίμανση των στάχων η ραχίδα των άγριων τύπων σιτηρών γίνεται εύθρυπτη γιατί αναπτύσσονται **ζώνες αποκοπής** (abscission layers), που προκαλούν το διαχωρισμό και διασκορπισμό των σταχυοδίων. Η ιδιότητα αυτή εξυπηρετεί τη διασπορά και διαιώνιση του φυτού στη φύση, όχι όμως και τη συλλογή των καρπών από τον άνθρωπο. Οι νομάδες τότε έπρεπε να επιστρέφουν έγκαιρα στον τόπο σοδιάς για τη συλλογή του καρπού, διαφορετικά έβρισκαν αγρούς με γυμνούς καλάμους, όπου ο καρπός είχε σκορπιστεί και “χαθεί” στο έδαφος. Συνέλεγαν λοιπόν τους λίγους διάσπαρτους στάχης που τυχόν παρέμεναν αέριοι γιατί ενδεχόμενα δεν ανέπτυξαν ζώνες αποκοπής. Εάν αυτό οφειλόταν σε τυχαίες μεταλλάξεις, ο τότε άνθρωπος συνέλεγε και συμπύκνωνε χωρίς να το γνωρίζει, με βάση μόνο αυτό που έβλεπε (φαινότυπο), τους γενοτύπους εκείνους που ρύθμιζαν τη σκληρή, μη διαρθρωμένη ραχίδα (Taiz and Zieger 1998). Με την πάροδο του χρόνου ο γενότυπος με τη σκληρή ραχίδα συμπυκνώθηκε και δημιουργήθηκαν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες σιτηρών με στάχης που δεν αποπίπτουν (εικ. 1.2). Ακόμα και εάν η συχνότητα των μεταλλάξεων που μετατρέπει την εύθρυπτη σε σκληρή ραχίδα είναι 1/1.000.000 φυτών άγριου σιταριού, έχει υπολογισθεί ότι απαιτούνται μόνο 200 χρόνια ανθρώπινης διαχείρισης για να αποβεί ο χαρακτήρας της σκληρής ραχίδας η κυρίαρχη μορφή σε έναν άγριο πληθυσμό σιταριού (Hillman and Davies 1990a, b).

Στην Κίνα, στην περιοχή του Κίτρινου ποταμού, άρχισε να καλλιεργείται αρχικά το κεχρί (*Setaria* spp.) και στη συνέχεια το ρύζι (*Oryza sativa*), το οποίο σήμερα αποτελεί ένα από τα πιο πολύτιμα σιτηρά παγκοσμίως. Ακολούθησε η καλλιέργεια της σόγιας (*Glycine max*) για τα πολύ πλούσια σπέρματά της σε



Εικόνα 1.2. Ακέραιος και διαχωρισμένος στάχυς άγριου αγρωστώδους (*Agropyron*) (A) και αδιάρρηκτος στάχυς καλλιεργούμενου κριθαριού με τις καρυόψεις του (B).

θρεπτικές ουσίες (πρωτεΐνες, έλαια και λίπη). Σε περιοχές της υποτροπικής Ασίας αναπτύχθηκε γεωργία βασισμένη στο ρύζι, τα όσπρια, το τσάι (*Camelia sinensis*), τα κονδυλώδη και βολβώδη φυτά. Στην τροπική Ασία εξημερώθηκαν το μάνγκο (*Mangifera indica*), τα εσπεριδοειδή (*Citrus* spp.), το κολοκάσι ή τάρο (*Colocasia esculenta*) και η μπανάνα (*Musa X paradisiaca*).

Στο Νέο Κόσμο (κεντρική και νότια Αμερική), χρονικά περίπου παράλληλα με τις παραπάνω περιοχές, εξημερώθηκαν και πρωτοκαλλιεργήθηκαν πολυάριθμα φυτά, άγνωστα στον Παλαιό Κόσμο, όπως ο αραβόσιτος (*Zea mays*), η πατάτα (*Solanum tuberosum*), η τομάτα (*Solanum lycopersicum*), η πιπεριά (*Capsicum* spp.), διάφορα φασόλια (*Phaseolus vulgaris*, *Ph. lunatus*), το υπόγειο φιστίκι (*Arachis hypogaea*), ο καπνός (*Nicotiana tabacum*), το βαμβάκι (*Gossypium* spp.), το κακάο (*Theobroma cacao*), ο ανανάς (*Ananas comosus*), η κολοκυθιά (*Cucurbita* spp.), η γλυκοπατάτα (*Ipomoea batatas*), το αγριοσπανάκι (*Chenopodium quinoa*), το λούπινο (*Lupinus* spp.) και το αβοκάντο (*Persea americana*).

Άλλες καλλιέργειες αναπτύχθηκαν έξω από τα κύρια κέντρα. Για παράδειγμα, ο ηλιάνθος (*Helianthus annuus*) εξημερώθηκε στη βόρεια Αμερική σε περιοχές που ταυτίζονται σήμερα με τις ΗΠΑ, ενώ η κασσάβα (*Manihot esculenta*) στις ξηρικές ζώνες της νότιας Αμερικής. Στην Αφρική εξημερώθηκαν διάφορα είδη σόργου (*Sorghum* spp., *Panicum* spp.), η μπάμια (*Hibiscus esculentus*), η διοσκορέα (*Dioscorea* spp.) και το βαμβάκι (*Gossypium* spp.). Το βαμβάκι εξημερώθηκε ανεξάρτητα στο Νέο και Παλαιό Κόσμο, με διαφορετικά όμως είδη. Ο καφές (*Coffea arabica*) είναι μια άλλη σημαντική καλλιέργεια που προήλθε από την Αφρική, πολύ όμως αργότερα από τα άλλα φυτά. Σήμερα καλλιεργείται σε όλη την τροπική ζώνη, με κυρίαρχη χώρα τη Βραζιλία.

Τα πιο σημαντικά μπαχαρικά και καρυόψαμα προέρχονται από την τρο-

πική Ασία, όπως η κανέλα (*Cinnamomum zeylanicum*), το μαύρο πιπέρι (*Piper nigrum*), το γαρίφαλο (*Eugenia aromatica*), το καρδάμωμο (*Elettaria cardamomum*), η πιπερόριζα (*Zingiber officinale*), το μοσχokάρυδο (*Myristica fragrans*), η βανίλια (*Vanilla planifolia*), το κόκκινο πιπέρι (*Capsicum* spp.) κ.ά.

Στην παραμεσόγειο λεκάνη καλλιεργήθηκαν πολυάριθμα αρωματικά φυτά, όπως το θυμάρι (*Thymus* spp.), ο δυόσμος (*Mentha* spp.), ο βασιλικός (*Ocimum basilicum*), η ρίγανη (*Origanum vulgare*), το φασκόμηλο (*Salvia* spp.), η δάφνη (*Laurus nobilis*) κ.ά. Στην Ευρώπη γενικότερα καλλιεργήθηκαν διάφορα μέλη της οικογένειας των Σκιαδανθών (Asteraceae) ως αρτυματικά, όπως ο μαϊντανός (*Petroselinum sativum*), το σέλινο (*Apium graveolens*), το καρότο (*Daucus carota*), ο άνηθος (*Anethum graveolens*), ο μάραθος (*Foeniculum vulgare*), ο κόλιανδρος (*Coriander sativum*), το γλυκάνισο (*Pimpinella anisum*) κ.ά. Η Ευρώπη θεωρείται επίσης η πατρίδα των διάφορων τύπων λάχανου (*Brassica* spp.), της μουστάρδας και της ελαιοκράμβης.

1.3 Φυτικό πολλαπλασιαστικό υλικό και αναπαραγωγή των φυτών

Οι ανάγκες της σύγχρονης γεωργίας για καλύτερη απόδοση των φυτών μεγάλης καλλιέργειας απαιτούν τη χρήση κατάλληλου και υγιούς φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού. Ως **φυτικό πολλαπλασιαστικό υλικό** (plant propagation material) εννοείται κάθε μέσο εγγενούς ή αγενούς αναπαραγωγής, το οποίο χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο για την αύξηση του αριθμού των ατόμων ενός καλλιεργούμενου είδους. Το φυτικό πολλαπλασιαστικό υλικό, εκτός από υγιές, πρέπει να ικανοποιεί και πολλές άλλες ιδιότητες, πιο σημαντικές από τις οποίες είναι η γενετική σταθερότητα, η ευρωστία και ομοιομορφία των απογόνων, η ανθεκτικότητα και προσαρμοστικότητα στις ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες, αγρονομικά και φυσικά χαρακτηριστικά κτλ.

Πρώτο κριτήριο που λαμβάνεται υπόψη για την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού είναι ο φυσικός τρόπος αναπαραγωγής των φυτών. Η **αναπαραγωγή των φυτών** (plant reproduction) στη φύση πραγματοποιείται με μεγάλη ποικιλία τρόπων λόγω της ιδιόμορφης ζωής τους (καθηλωμένα σε ορισμένη θέση), της ανάγκης διασποράς των αναπαραγωγικών τους μέσων σε όσο το δυνατό μεγαλύτερη έκταση και της προσαρμογής τους για το σκοπό αυτό στις αβιοτικές και βιοτικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Ο όρος “**αναπαραγωγή**” (reproduction) αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο τα φυτά δημιουργούν απογόνους και εξασφαλίζουν τη διαίωξη του είδους στη φύση, ενώ ο όρος “**πολλαπλασιασμός**” (propagation) αφορά τη διαμέσου της αναπαραγωγής αύξηση

της ποσότητας των πολλαπλασιαστικών οργάνων και των φυτικών ατόμων.

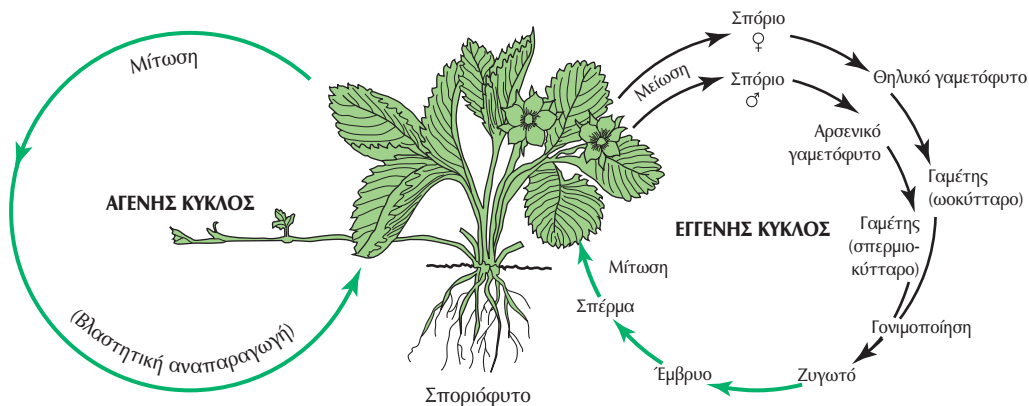
Η αναπαραγωγή των φυτών διακρίνεται σε δύο θεμελιώδεις κατηγορίες:

1. **Εγγενής ή φυλετική αναπαραγωγή** (sexual reproduction): δημιουργία απογόνων μετά από συνένωση φυλετικά διαφορετικών απλοειδών κυττάρων (γαμέτες, gametes), τα οποία δημιουργούνται με **μείωση** (meiosis). Γι' αυτό οι απόγονοι είναι γενετικά διαφορετικοί από τους γονείς και μεταξύ τους (πίν. 1.1).
2. **Αγενής ή αφυλετική αναπαραγωγή** (asexual reproduction): δημιουργία απογόνων χωρίς τη μεσολάβηση της φυλετικής διαδικασίας. Οι απόγονοι είναι προϊόντα **μίτωσης** (mitosis) σωματικών κυττάρων, γι' αυτό είναι γενετικά πανομοιότυποι προς το μοναδικό γονέα και μεταξύ τους (πίν. 1.1).

Πίνακας 1.1. Σύγκριση φυτών φυλετικής και αφυλετικής αναπαραγωγής

Φυλετική (εγγενής) αναπαραγωγή	Αφυλετική (αγενής) αναπαραγωγή
Οι απόγονοι είναι γενετικά ανομοιόμορφοι μεταξύ τους και προς τους γονείς	Όλοι οι απόγονοι είναι γενετικά πανομοιότυποι προς τους γονείς και μεταξύ τους
Μερικοί απόγονοι είναι λιγότερο και άλλοι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον παρά οι γονείς	Όλοι οι απόγονοι είναι εξίσου καλά προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον όπως και ο γονέας, κανένας όμως περισσότερο ή λιγότερο
Οι απόγονοι δεν μπορούν να εποίκισουν μια νέα περιοχή τόσο γρήγορα επειδή δεν είναι όλοι καλά προσαρμοσμένοι σ' αυτήν, μερικοί όμως μπορούν να κατακτήσουν περιοχές που δεν θα μπορούσαν οι γονείς	Είναι δυνατός ο ταχύς εποίκισμός μιας γεωτονικής περιοχής εδραιώνοντας την κυριαρχία του είδους
Ορισμένοι απόγονοι μπορεί να επηρεαστούν δυσμενώς από τις περιβαλλοντικές μεταβολές, άλλοι όμως μπορούν να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες	Όλα τα άτομα του πληθυσμού μπορούν να επηρεαστούν δυσμενώς και στον ίδιο βαθμό ακόμα και από μικρές μεταβολές του περιβάλλοντος
Μεμονωμένα άτομα δεν μπορούν να αναπαραχθούν παρά μόνο με αυτογονιμοποίηση	Ακόμα και μεμονωμένα άτομα μπορούν να αναπαραχθούν
Παράγεται μεγάλος ή τεράστιος αριθμός αναπαραγωγικών οργάνων με μικρό ενεργειακό κόστος	Παράγεται μικρός αριθμός αναπαραγωγικών οργάνων με υψηλό ενεργειακό κόστος
Παρέχει τη δυνατότητα εξελικτικής μεταβολής	Δεν υπάρχει η δυνατότητα εξελικτικής μεταβολής
Ταχεία μεταφορά και εξάπλωση σε μεγάλες αποστάσεις	Βραδεία εξάπλωση σε μεγάλες αποστάσεις

Πολλά φυτά αναπαράγονται και με τους δύο τρόπους. Για παράδειγμα, οι φράουλες και οι βιολέτες αναπαράγονται εγγενώς σχηματίζοντας άνθη, καρπούς και σπέρματα, και αγενώς με στόλωνες ή ριζώματα (εικ. 1.3). Τα σπέρματα μπορούν να διασπαρούν ταχύτατα με διάφορους τρόπους σε μεγάλες αποστάσεις, ενώ ο αγενής τρόπος εδραιώνει την τοπική κυριαρχία του είδους.



Εικόνα 1.3. Οι φράουλες αναπαράγονται εγγενώς και αγενώς. (Από Stern 1997).

Στην καλλιέργεια των φυτών, εκτός από τους φυσικούς τρόπους αναπαραγωγής, χρησιμοποιούνται και άλλες μέθοδοι που δεν υπάρχουν στη φύση και βασίζονται στην αξιοποίηση των βιολογικών ικανοτήτων και ιδιοτήτων των φυτών. Για την εφαρμογή των μεθόδων αυτών απαιτείται η επιστημονική γνώση των φυσικών τρόπων αναπαραγωγής, της μορφολογίας, ανατομίας, φυσιολογίας, ταξινομικής και γενετικής των φυτών, καθώς και των δυναμικών τρόπων με τους οποίους τα διάφορα φυτά μπορούν να αναπαραχθούν. Απαιτείται επιπλέον η κατοχή και εφαρμογή της σύγχρονης τεχνογνωσίας και τεχνολογίας, ενώ οι κατάλληλοι χειρισμοί και η τεχνική επιδεξιότητα που αποκτώνται με την εξάσκηση και εμπειρία, όπως στην τεχνητή επικονίαση και τους εμβολιασμούς, είναι εξαιρετικά χρήσιμα. Ως αποτέλεσμα, η παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού έχει αναπτυχθεί σε έναν από τους πιο σημαντικούς κλάδους της σύγχρονης εφαρμοσμένης βοτανικής επιστήμης.