

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΒΟΛΒΩΔΩΝ ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΩΝ, ΤΩΝ *Lilium sp.* & *Gladiolus sp.* ΤΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΩΝ
Liliaceae ΚΑΙ *Iridaceae***

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗ ΚΑΛΛΙΡΡΟΗ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΒΡΑΧΝΑΚΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πίνακας περιεχομένων.....	σελ.1-3
Περίληψη πτυχιακής εργασίας.....	σελ.4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	σελ.5
1.1 Εισαγωγή.....	σελ.5
1.2 Η αξία των φυτών στη ζωή του ανθρώπου.....	σελ.6
1.3 Αδυναμίες και προβλήματα παραγωγής και εμπορίας των φυτών.....	σελ.7-8
1.4 Προοπτικές ανάπτυξης.....	σελ.8-9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	σελ.10
2.1 Αύξηση και ανάπτυξη των φυτών.....	σελ.10-12
2.2 Πώς πραγματοποιείται η αύξηση και η ανάπτυξη ενός φυτού.....	σελ.12-14
2.3 Φάσεις της αύξησης.....	σελ.14-16
2.4 Στάδια ανάπτυξης ενός φυτού.....	σελ.16-18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	σελ.19
3.1 Εξωτερικοί παράγοντες.....	σελ.19-25
3.1.1 Φωτοπεριοδισμός.....	σελ.25-27
3.2 Εσωτερικοί παράγοντες.....	σελ.27
3.3 Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες σαν παράγοντας ελέγχου της αύξησης και της ανάπτυξης.....	σελ.28-29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΟΛΒΩΔΗ-ΚΟΝΔΥΛΩΔΗ-ΡΙΖΩΜΑΤΩΔΗ ΦΥΤΑ	σελ.30
4.1 Διάκριση βολβών-κονδύλων και ριζωμάτων.....	σελ.30-34
4.2 Πολλαπλασιασμός.....	σελ.34-36
4.3 Έδαφος.....	σελ.36
4.4 Προετοιμασία βολβών-κορμών-κονδυλων και ριζωμάτων για τη φύτευση.....	σελ.36-37
4.5 Φύτευση.....	σελ.37-38
4.6 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	σελ.38
4.7 Η χρήση των βολβωδών στην κηποτεχνία.....	σελ.38-39
4.7.1 Η χρήση των βολβωδών ως πολυετών.....	σελ.39

4.7.2 Η χρήση των βολβωδών ως ετήσιων.....	σελ.39
4.8 Η κατάταξη των βολβωδών.....	σελ.40
4.8.1 Βολβώδη ανοιξιάτικης άνθισης.....	σελ.40
4.8.2 Βολβώδη καλοκαιρινής άνθισης.....	σελ.40
4.8.3 Βολβώδη φθινοπωρινής-χειμερινής άνθισης.....	σελ.41
4.9 Παραγωγή των βολβωδών φυτών.....	σελ.41
4.9.1 Υπόγεια όργανα.....	σελ.41
4.9.1.α Προμήθεια βολβών.....	σελ.41
4.9.1.β. Απόκτηση από εγκατεστημένα φυτά.....	σελ.42-43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ <i>LILIACEAE</i>	σελ.44
5.1 Γενικά.....	σελ.44
5.2 <i>Lilium sp.</i>	σελ.45-46
5.2.1 Ιστορικό.....	σελ.45-46
5.2.2 Ποικιλίες.....	σελ.46-48
5.2.3 Ποια είναι τα πραγματικά <i>Lilium</i>	σελ.48
5.3 Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.48-49
5.4.Φύτευση.....	σελ.49-50
5.5 Στοιχεία για παραγωγή.....	σελ.50-51
5.6 Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα.....	σελ.51
5.7 Προτιμήσεις.....	σελ.51
5.8 Χρήσεις.....	σελ.51
5.9 Εφαρμογές στην αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική τοπίου.....	σελ.51-54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:<i>Lilium candidum</i> (οικ. <i>Liliaceae</i>)	σελ.55
6.1 Ιστορική αναδρομή.....	σελ.55-56
6.2 Περιγραφή.....	σελ.56-57
6.3 Πολλαπλασιασμός.....	σελ.57
6.4 Καλλιέργεια.....	σελ.57
6.5 Αντοχή ή ευπάθεια στους οικολογικούς παράγοντες.....	σελ.57-61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Γλαδίολος (<i>Gladiolus sp.</i>)	σελ.62-64
7.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.65
7.2 Φύτευση.....	σελ.65
7.2.1 Περίοδος φύτευσης και άνθισης.....	σελ.65

7.3 Στοιχεία για παραγωγή.....	σελ.65-66
7.4 Μειονεκτήματα.....	σελ.66-67
7.5 Προτιμήσεις.....	σελ.67
7.6 Χρήσεις.....	σελ.67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΕΧΘΡΟΙ-ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	σελ.68
8.1 Ασθένειες.....	σελ.68-71
8.2 Εχθροί.....	σελ.71
Γενική Βιβλιογραφία.....	σελ.72

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σημασία των φυτών για την διατήρηση της ζωής πάνω στη γη είναι γνωστή. Χωρίς τα φυτά που έχουν την ικανότητα να χρησιμοποιούν την ενέργεια του ήλιου και να συνθέτουν οργανικές ουσίες δηλαδή τροφές, για όλους τους ζώντες οργανισμούς δεν θα ήταν δυνατή η ύπαρξη της ζωής. Μια κατηγορία τέτοιων φυτών αναπτύσσονται από βολβούς, κορμούς, ριζώματα και κονδυλώδεις ρίζες.

Στην πραγματικότητα αποτελούν ολοκληρωμένα φυτά που δίνουν άμεσα άνθη με ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες. Η γνώση του φυτικού οργανισμού, ο τρόπος ζωής των φυτών καθώς και οι παράγοντες του περιβάλλοντος στις διάφορες φάσεις της ζωής τους, αποσκοπούν στην καλύτερη δυνατή καλλιέργειά τους. Εκτός όμως από την ουσιώδη αυτή σημασία, τα φυτά παίζουν μεγάλο ρόλο επηρεάζοντας τον ψυχικό κόσμο αφού χρησιμεύουν για να ικανοποιούν και τις αισθητικές ανάγκες του ανθρώπου.

Σκοπός της εργασίας αυτής, είναι η μελέτη των εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων που επηρεάζουν την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών, *Gladiolus sp.* και *Lilium sp.* των οικογενειών *Iridaceae* και *Liliaceae* αντίστοιχα.

Οι παράγοντες αυτοί είναι:

- Εξωτερικοί παράγοντες: το φως το οποίο επηρεάζει ποσοτικά αλλά και ποιοτικά, η θερμοκρασία, το νερό και ο φωτοπεριοδισμός,
- Εσωτερικοί παράγοντες: ειδικές οργανικές ουσίες που δρουν σε μικρές συγκεντρώσεις δείχνοντας δραστηριότητα στη ρύθμιση της αύξησης των φυτών και ονομάζονται φυτικές ορμόνες.

Είναι φυτά πολύ διαδεδομένα και καλλιεργούνται τόσο για την παραγωγή κομμένων ανθέων για ανθοδοχείο, όσο για τον καλλωπισμό κήπων, σαν ανθοφόρα φυτά σε γλάστρες για την διακόσμηση παραθύρων ή καθιστικών κήπου.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι η αφθονία ειδών και ποικιλιών, η ωραιότητα των ανθέων, και οι μικρές απαιτήσεις καλλιέργειας. Στις μέρες μας αποτελούν απαραίτητο συμπλήρωμα των πάρκων και των κήπων διότι θεωρούνται πρωτότυπα, ελκυστικά και εντυπωσιακά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Φυτά εσωτερικού χώρου είναι φυτά με διακοσμητικό φύλλωμα ή άνθη ή με περίεργα σχήματα που έχουν την ικανότητα να διατηρούνται σε συνθήκες εσωτερικών χώρων (σπίτια, καταστήματα, γραφεία, κ.λ.π.) και να προσαρμόζονται σε γλάστρες, ζαρντινιέρες ή άλλες κατασκευές.

Τα φυτά αυτά προέρχονται κατά 80% από την τροπική και υποτροπική ζώνη αλλά η κατανομή των επιμέρους γενιών και ειδών εξαρτάται από την γεωλογία της κάθε περιοχής και την ιστορία του κάθε φυτού. Δεν υπάρχουν ειδικά φυτά εσωτερικού χώρου αλλά με την δική μας βοήθεια γίνεται ο εγκλιματισμός τους στους χώρους που επιθυμούμε. Τα καλύτερα φυτά για εσωτερικούς χώρους είναι εκείνα που μπορούν να προσαρμοστούν σε μεταβαλλόμενες καταστάσεις.

Στους εσωτερικούς χώρους χρησιμοποιούνται είτε εκείνα που μπορούν να αντέξουν στις δύσκολες και αντίξοες συνθήκες αυτών των χώρων, είτε εκείνα που χρειάζονται κάποια προστασία στις συνηθισμένες κλιματικές συνθήκες του τόπου μας (ήλιος, βροχή, αέρας, κρύο).

Τα φυλλώδη φυτά άρχισαν να γίνονται δημοφιλή στην Ευρώπη κυρίως γιατί ήταν νέα είδη άγνωστα στους πολλούς και γιατί δημιουργήθηκε η ανάγκη εσωτερικής διακόσμησης των σπιτιών, των καταστημάτων, των ξενοδοχείων και άλλων δημόσιων και ιδιωτικών χώρων.

Ορισμένα κυρίως εξωτικά είδη έγιναν αντικείμενο αληθινής μανίας δημιουργώντας έτσι αύξηση της ζήτησης. Αργότερα παραχώρησαν την θέση τους σε άλλα για να δημιουργηθεί έτσι, με αναζήτηση από άλλες περιοχές, μια μεγάλη γκάμα από φυτά για γλάστρες, κατάλληλα για εσωτερικούς χώρους.

Οι πρώτες γλάστρες θεωρείται ότι φυτεύτηκαν στην Αρχαία Ελλάδα και ήταν φυτοδοχεία προς τιμή του Αδώνη θεού της γονιμότητας των φυτών.

Στην Ρώμη μετέφεραν φυτά από μακρινές χώρες και τα εγκλιμάτιζαν, έχοντας αναπτύξει και μεθόδους καλλιέργειας φυτών εκτός εποχής σε γλάστρες.

Στην Αναγέννηση καλλιέργησαν σπάνια και εξωτικά φυτά που οι εξερευνητές έφεραν από τον Νέο Κόσμο. Αντιστρόφως οι πρώτοι κάτοικοι της Αμερικής πήραν μαζί τους από την Ευρώπη αγαπημένα τους φυτά και τα μεγάλωσαν σε γλάστρες.

Τέλος από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα και μετά, παράλληλα με την αστικοποίηση των πόλεων, τα φυτά γίνονται πλέον απαραίτητο στοιχείο στη διακόσμηση των σπιτιών. Σε αυτό συνετέλεσε και η αλματώδης ανάπτυξη της επιχειρηματικής ανθοκομίας με την εφαρμογή της σύγχρονης τεχνολογίας.

1.2 Η ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΗ ΖΩΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Στη σημερινή εποχή που οι κάτοικοι των πόλεων ασφυκτιούν από το τσιμέντο και τη μόλυνση της ατμόσφαιρας, η παρουσία των φυτών μέσα στο σπίτι, στο γραφείο, στο ξενοδοχείο, στα καταστήματα και γενικά στους εσωτερικούς χώρους που ζουν και εργάζονται οι άνθρωποι δεν είναι πια πολυτέλεια αλλά ανάγκη.

Με την παρουσία τους τα φυτά:

➤ Ικανοποιούν βασικές ψυχολογικές ανάγκες του ανθρώπου, τον εμπνέουν και τον αναζωογονούν. Εσωτερικοί χώροι χωρίς φυτά δημιουργούν αισθητικά και ψυχολογικά κενά. Τα φυτά δημιουργούν περιβάλλον πιο ήρεμο, ζεστό και ζωντανό, συνθήκες που ευνοούν την ψυχική και σωματική υγεία του ανθρώπου. Γενικά τα φυτά έχουν την ικανότητα να δημιουργούν αισθήματα ψυχικής ανακούφισης και ηρεμίας και ανεβάζουν την ποιότητα ζωής.

➤ Δίνουν καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα στον περιβάλλοντα χώρο. Προδιαθέτουν ευχάριστα και αξιοποιούν τους χώρους, δίνοντας τους ξεχωριστό χρώμα και ζεστασιά.

Αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της διακόσμησης εσωτερικών χώρων. Τα άψυχα αντικείμενα διακόσμησης όπως οι πίνακες και τα γλυπτά είναι στατικά και αμετάβλητα, ενώ τα φυτά αλλάζουν διαρκώς με το δικό τους ρυθμό δίνοντας μορφή στο χώρο.

Έχουν ακόμη το πλεονέκτημα να εναρμονίζονται απόλυτα με οποιαδήποτε επίπλωση και διακόσμηση.

Οι σύγχρονοι σχεδιαστές και διακοσμητές εσωτερικών χώρων χρησιμοποιούν τα φυτά σαν αναπόσπαστο στοιχείο του σχεδιασμού τους.

➤ Λύνουν λειτουργικά προβλήματα του χώρου, απομονώνουν χώρους, δημιουργούν χωρίσματα, κρύβουν άσχημα αντικείμενα, κατευθύνουν την κίνηση,

δημιουργούν σημεία τονισμού, απαλύνουν την αυστηρότητα των γραμμών και των επιφανειών, των κτιρίων, μειώνουν την ηχορύπανση, κ.α.

➤ Βοηθούν στην ανανέωση της ατμόσφαιρας με την παραγωγή οξυγόνου, καθαρίζουν την ατμόσφαιρα με την απορρόφηση επιβλαβών αερίων.

➤ Δημιουργούν ευχάριστη απασχόληση στους ανθρώπους που τα φροντίζουν. Πέρα από τη φυσική άσκηση δίνουν ψυχική ικανοποίηση και χαλάρωση γιατί έχουν την ευκαιρία να παρακολουθούν από κοντά και να θαυμάζουν την υφή, τα χρώματα, τα σχήματα, τα σχέδια και άρωμα των φύλλων και των λουλουδιών τους, το παράστημα τους και τις συνεχείς μεταβολές τους. Με την απασχόληση αυτή προάγεται η πνευματική και σωματική υγεία και βελτιώνεται η ποιότητα ζωής.

1.3 ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η γενικότερη κατάσταση της οικονομίας της χώρας έχει τις επιπτώσεις της τόσο στην ανάπτυξη, όσο και στην προοπτική των φυτών.

Τα σημαντικότερα προβλήματα παραγωγής είναι:

➤ Η αύξηση του κόστους παραγωγής που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια (λιπάσματα, σπόροι, γεωργικά μηχανήματα, καύσιμα, εργατικά). Το πολλαπλασιαστικό υλικό είναι επίσης ένας από τους σημαντικότερους συντελεστές παραγωγής που συμμετέχει δυναμικά στην διαμόρφωση του κόστους, και ευθύνεται άμεσα για την αύξηση του.

➤ Η χαμηλή τεχνολογική και επιστημονική στάθμη των ανθοκομικών μονάδων (σωστή θέρμανση, σκίαση, ψύξη, συσκότιση, αερισμός)

➤ Η ελλιπής τεχνική υποστήριξη των καλλιεργητών

➤ Η περιορισμένη και χωρίς πρόγραμμα γεωργική έρευνα στον κλάδο και η έλλειψη εργαστηρίων εφαρμοσμένης έρευνας. Δεν υπάρχουν πλήρη επιστημονικά δεδομένα για τις εδαφοκλιματικές συνθήκες του τόπου πάνω στην ορθή καλλιεργητική τεχνική.

➤ Ανεπαρκής εκπαίδευση ειδικών γεωπόνων και χαμηλός βαθμός κατάρτισης των παραγωγών.

Τα σημαντικότερα προβλήματα εμπορίας είναι:

- Η χωρίς σχεδιασμό ίδρυση ανθοκομικών μονάδων εμποδίζουν την δημιουργία μεγάλων οργανωμένων κέντρων παραγωγής διακίνησης και εξαγωγών.
- Η έλλειψη οργάνωσης στην διακίνηση και διάθεση της παραγωγής έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της ταχύτητας ρευστοποίησης των έτοιμων φυτών, δηλαδή την επιμήκυνση του χρόνου διάθεσης τους και την παραμονή τους επί μεγαλύτερο χρόνο στο θερμοκήπιο.
- Ο έμπορος χρειάζεται πολύ χρόνο για την ανίχνευση της αγοράς και στρέφεται στην καλύτερα οργανωμένη διακίνηση των προϊόντων εισαγωγής.
- Η μεταφορά, ιδιαίτερα στις μακρινές αποστάσεις, δημιουργεί προβλήματα κυρίως αύξησης του κόστους καθυστέρησης στην τροφοδοσία της αγοράς και υποβάθμισης της ποιότητας και της εμπορικής τους αξίας.
- Η έλλειψη ουσιαστικής τυποποίησης στα φυτά (διαφορετική από αγορά σε αγορά και από χώρα σε χώρα), δημιουργεί σύγχυση και μεγάλη διακύμανση στις τιμές πώλησης.
- Ο ανταγωνισμός που υπάρχει στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι άνισος για τον Έλληνα παραγωγό, γιατί εκτός από υψηλή τεχνολογία, το κόστος του χρήματος, των καυσίμων και λοιπών εφοδίων (μηχανήματα κ.α.) είναι μικρότερο. Εκτός από αυτό υπάρχει καθεστώς προνομιακών παραχωρήσεων σε τρίτες χώρες, που η ανθοκομία τους ουσιαστικά ελέγχεται από Ευρωπαίους επιχειρηματίες. Έτσι έμμεσα ο ανταγωνισμός δεν προέρχεται μόνο από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και από τρίτες χώρες.

1.4 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Προϋποθέσεις για την δυνατότητα επέκτασης των φυτών στην Ελλάδα, όπου συνεχώς αυξάνεται η ζήτηση τους, και για την μείωση των εισαγωγών από το εξωτερικό είναι:

- Μείωση κόστους παραγωγής
- Μείωση συμμετοχής εργασίας
- Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού
- Ειδική ρύθμιση για καύσιμα – νερό
- Ηλιακή ενέργεια
- Οργάνωση εμπορίας και διακίνησης

- Εκπαίδευση παραγωγών
- Ανάπτυξη συνεργασίας παραγωγών με ερευνητικά κέντρα – Παν/μια-ΤΕΙ
- Χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Οι δύο αυτοί όροι αναφέρονται σε ποσοτικές και ποιοτικές μεταβολές που υφίστανται τα φυτά και γενικότερα όλοι οι οργανισμοί στη διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου. Τα δύο αυτά φαινόμενα έχουν μεγάλη σπουδαιότητα στη μελέτη των φυτών.

Με τον όρο αύξηση εννοούμε ποσοτικές μεταβολές, δηλαδή μεγέθυνση και πολλαπλασιασμό των κυττάρων, ενώ με τον όρο ανάπτυξη εννοούμε ποιοτικές μεταβολές δηλαδή μεταβολές που έχουν σαν αποτέλεσμα την διαφοροποίηση κυττάρων και δημιουργία οργάνων.

Σήμερα είναι αποδεκτό ότι με τον όρο **ανάπτυξη** (*development*) νοείται η βαθμιαία και προοδευτική αλλαγή στο σχήμα, την κατάσταση και τη λειτουργία που συνολικά συνιστά την μεταβολή από το ζυγωτό σε ένα ώριμο αναπαραγωγικό φυτό. Η ανάπτυξη είναι μια βαθμιαία διαδικασία που απαιτεί χρόνο για να γίνει αντιληπτή και γενικά συνοδεύεται από αύξηση του μεγέθους, του βάρους καθώς και εμφάνιση νέων σχημάτων και λειτουργιών και απώλεια των προηγούμενων. Χαρακτηρίζεται από ασυνέχειες και αλλαγές στο ρυθμό με τον οποίο προχωρεί και τελικά επιβραδύνεται ή σταματά όταν οι χαρακτήρες της ωριμότητας έχουν επιτευχθεί.

Η ανάπτυξη μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από τρεις αλληλοσχετιζόμενες λειτουργίες: την αύξηση (*growth*), την κυτταρική διαφοροποίηση (*cellular differentiation*) και την μορφογένεση (*morphogenesis*)

Με τον όρο **αύξηση** (*growth*) νοείται η μη αντιστρεπτή αύξηση του μεγέθους που συνήθως-όχι όμως απαραίτητα, όπως συμβαίνει στην ανάπτυξη φυταρίων στο σκοτάδι-συνοδεύεται από μια αύξηση στο ξηρό βάρος και την ποσότητα του πρωτοπλάσματος. Αυτό μπορεί να γίνει αντιληπτό σαν μία αύξηση του όγκου ή του μήκους του φυτού ή του φυτικού οργάνου του οποίου αναφέρεται η αύξηση. Πρέπει να τονιστεί ότι η αύξηση μπορεί να συμβεί μόνο με αύξηση του όγκου των κυττάρων, αλλά υπό γενικότερη έννοια η αύξηση περιλαμβάνει και την κυτταρική διαίρεση και επιμήκυνση.

Η αύξηση των φυτών μετράται με διάφορους τρόπους όπως η μέτρηση του βάρους του φυτού, η μέτρηση του μήκους του βλαστού, η μέτρηση της διαμέτρου του καρπού, κλπ.

Κυτταρική διαφοροποίηση είναι ο μετασχηματισμός των φαινομενικά γενετικά όμοιων κυττάρων που προήλθαν από τη διαίρεση του ζυγωτού ή άλλου απλού κυττάρου, σε κύτταρα με διάφορες βιοχημικές, φυσιολογικές και δομικές εξειδικεύσεις.

Μορφογένεση είναι η ολοκλήρωση και ο συντονισμός της αύξησης και των διαφοροποιήσεων που γίνονται σε κυτταρικό επίπεδο. Η μορφογένεση είναι υπεύθυνη για τους μορφολογικούς χαρακτήρες και την εμφάνιση των φυτών και των φυτικών οργάνων.

Όλες οι γενετικές πληροφορίες που απαιτούνται για να σχηματιστεί και να ζήσει ένα φυτό μεταφέρονται σε κάθε ένα κύτταρο κωδικοποιημένες στο DNA του πυρήνα, των μιτοχονδρίων και των πλαστών.

Κατά τη διάρκεια της ζωής ενός φυτού, αυτές οι γενετικές πληροφορίες αξιοποιούνται για να κατευθύνουν την αύξηση και την ανάπτυξη του. Το βασικό πρόβλημα στην αύξηση και την ανάπτυξη ενός φυτού είναι το πώς μεμονωμένα τμήματα αυτών των γενετικών πληροφοριών επιλέγονται, ώστε τελικά να σχηματίζεται ένα φυτικό κύτταρο, που στην ώριμη μορφή του, διαφέρει κατά πολύ από το μεριστωματικό κύτταρο από το οποίο προέρχεται.

Αποθηκευμένη σε αυτές τις γενετικές πληροφορίες μπορεί να υπάρχει μια ολόκληρη βιβλιοθήκη από προγραμματισμένες αλληλουχίες διεργασιών διαφοροποίησης και ανάπτυξης. Ένα τέτοιο παράδειγμα αλληλουχίας είναι η διαδικασία της μίτωσης όπου στο κύτταρο, μετά από κάποιο σήμα, αρχίζει να εξελίσσεται μια ακριβέστατα ενορχηστρωμένη σειρά βιοσυνθετικών διεργασιών, μετακινήσεων οργανιδίων και μετατροπών στην σύσταση των μεμβρανών (*Weier et al., 1982*).

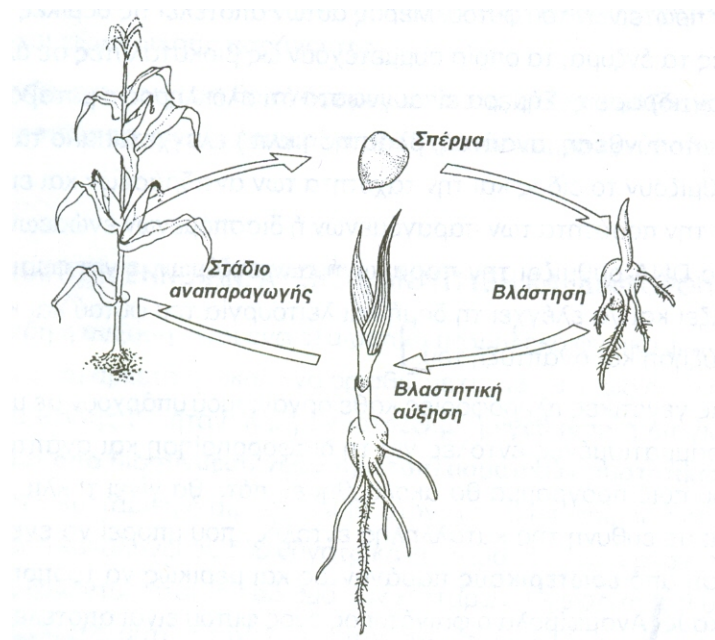
Το ποια αλληλουχία θα επιλεγεί σε ένα συγκεκριμένο κύτταρο ή ιστό ορίζεται κάθε φορά από κάποιους παράγοντες. Τέτοιοι παράγοντες είναι: ερεθίσματα από το περιβάλλον, ορμονικά σήματα ή ερεθίσματα από άλλα μέρη του φυτού ή από γειτονικά κύτταρα, δραστηριότητες γειτονικών κυττάρων ή ιστών, θέση στο φυτικό σώμα, θρεπτικοί παράγοντες κ.α. Έτσι μια περίοδος χαμηλών θερμοκρασιών μπορεί να προκαλέσει την εκκίνηση αλλαγών στην κορυφή των βλαστών ώστε να σταματήσει ο σχηματισμός βλαστικών καταβολών και να αρχίσει να «τρέχει» το πρόγραμμα παραγωγής ανθικών καταβολών. Η ίδια περίοδος χαμηλών θερμοκρασιών μπορεί να

χρησιμεύσει στην έναρξη εκείνων των μεταβολικών διεργασιών που θα μετατρέψουν ένα ευαίσθητο στον πάγο οφθαλμό, που θα καταστραφεί αν η θερμοκρασία κατέβει στους -5°C ,σε ανθεκτικό, που θα αντέχει μέχρι και τους -30°C .

Το διάστημα που μεσολαβεί από τη «λήψη» του σήματος μέχρι την πλήρη εκδήλωση της αντίδρασης σ'αυτό, μπορεί να κυμαίνεται από δευτερόλεπτα μέχρι μήνες. Φως ορισμένου μήκους κύματος μπορεί να αλλάξει την κίνηση των ιόντων μέσω των μεμβρανών σε διαστήματα της τάξεως των 10sec. Εφαρμογή αυξίνης σε μερικούς ιστούς μπορεί να προκαλέσει αύξηση μέσα σε 10min. Αντίθετα, τα αποτελέσματα των χαμηλών θερμοκρασιών στην αύξηση χρειάζονται για να φανούν, χρονικά διαστήματα βδομάδων ή και μηνών. Στην περίπτωση των πολύ γρήγορων αντιδράσεων μπορεί να μην απαιτούνται αλλαγές στη σύνθεση RNA ή πρωτεϊνών. Σε άλλες περιπτώσεις όμως νέα μόρια RNA συντίθενται καθώς και οι αντίστοιχες νέες πρωτεΐνες και σε πολλές από αυτές τις περιπτώσεις νέα κύτταρα ή και νέοι ιστοί σχηματίζονται (*Weier et al., 1982*).

2.2 ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ Η ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΙ Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΦΥΤΟΥ

Το έμβryo κάθε σπέρματος μετά την αύξηση του αρχίζει να αναπτύσσεται και να διαφοροποιείται. Έτσι το νεαρό φυτό παίρνει κάποια μορφή, ενώ έχει σχηματίσει ποικιλία κυττάρων, ιστών και οργάνων. Στη συνέχεια θα σχηματίσει τα άνθη, και τέλος τους καρπούς οι οποίοι θα αφού περάσουν το στάδιο του ληθάργου θα βλαστήσουν για να συνεχιστεί ο **κύκλος της ζωής (Σχ.1)**. Σε αυτόν τον κύκλο παίρνουν μέρος αρκετές διεργασίες που ρυθμίζουν την αύξηση και την ανάπτυξη του φυτού.



Σχ.1 Κύκλος ζωής ενός ανθόφυτου

Είναι γνωστό σήμερα ότι όλες οι γενετικές πληροφορίες, που χρειάζονται για να οικοδομηθεί και να λειτουργήσει ένα φυτό, μεταφέρονται σε κάθε ξεχωριστό κύτταρο κωδικοποιημένες στο DNA των πυρήνων τους, των μιτοχονδρίων τους και των χλωροπλαστών τους. Το DNA είναι αυτό, που καθορίζει το σχηματισμό του RNA, το οποίο με τη σειρά του συντελεί στο σχηματισμό όλων των πρωτεϊνών του φυτού. Μέρος αυτών αποτελεί τις δομικές πρωτεΐνες, ενώ άλλες τα ένζυμα, τα οποία συμμετέχουν ως βιοκαταλύτες σε όλες τις βιοχημικές αντιδράσεις. Σήμερα είναι γνωστό ότι ολόκληρος ο μεταβολισμός του φυτού (φωτοσύνθεση, αναπνοή, βλάστηση κλπ.) ελέγχεται από τα ένζυμα, τα οποία ρυθμίζουν το είδος και την ταχύτητα των αντιδράσεων και επομένως το είδος και την ποσότητα των παραγόμενων ή διασπόμενων ενώσεων. Συνεπώς επειδή το DNA ρυθμίζει την παραγωγή των ενζύμων, είναι φυσικό να προγραμματίζει και να ελέγχει την δομή και λειτουργία του φυτού και κατ'επέκταση την αύξηση και ανάπτυξη του.

Οι επιλογές του ποιο πρόγραμμα θα ακολουθηθεί, πότε θα γίνει τι κλπ., πραγματοποιείται με ευθύνη της κατάλληλης εντολής, που μπορεί να ενεργοποιηθεί κατά βάση από εσωτερικούς παράγοντες και μερικώς να τροποποιηθεί από εξωτερικούς παράγοντες.

Έπειτα από μια σειρά πολύπλοκων αλλά πλήρως συντονιζόμενων διαδικασιών ακολουθεί η αύξηση και η ανάπτυξη ενός φυτού, οι οποίες τελικά διαμορφώνουν το φυτό όπως το γνωρίζουμε.

2.3 ΦΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ

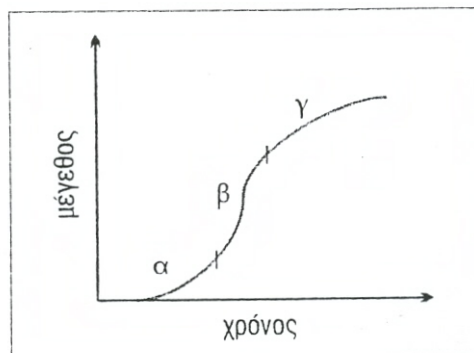
Από πολύ παλιά διαπιστώθηκε ότι η αύξηση των φυτών στη διάρκεια της ζωής τους δεν είναι αναλογική, δεν μπορεί δηλαδή να παρασταθεί με μια ευθεία σε γραφική παράσταση. Έτσι βρέθηκε πως μια, όπως ονομάζεται **“σιγμοειδής καμπύλη”** δείχνει τον τρόπο που αυξάνονται τα φυτά (**Εικ.1**).

Στην καμπύλη αυτή μπορούμε να παρατηρήσουμε τα παρακάτω τρία κομμάτια που αντιπροσωπεύουν τις αντίστοιχες συγκεκριμένες περιόδους αύξησης:

A) Το πρώτο μέρος της σιγμοειδούς καμπύλης είναι μια επιταχυνόμενη φάση στην οποία η αύξηση του φυτού ξεκινά σιγά-σιγά και το μέγεθος αυξάνει εκθετικά. Τότε λέμε ότι το φυτό βρίσκεται στη λογαριθμική φάση της αύξησης.

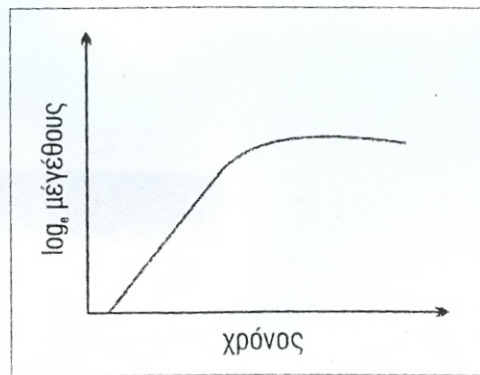
B) Το δεύτερο μέρος της σιγμοειδούς καμπύλης είναι μια φάση στην οποία η αύξηση είναι σχεδόν γραμμική σε σχέση με το χρόνο. Τότε λέμε ότι το φυτό βρίσκεται στη γραμμική φάση της αύξησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως δεν υπάρχει γραμμική φάση αλλά μόνο ένα σημείο αλλαγής της κλίσης της καμπύλης, στο οποίο τον ανοδικό ρυθμό της αύξησης διαδέχεται ένας καθοδικός.

Γ) Τέλος, το τρίτο μέρος της σιγμοειδούς καμπύλης είναι η φάση στην οποία ο ρυθμός της αύξησης μειώνεται μέχρι που πρακτικά η αύξηση σταματά και το φυτό ή το φυτικό όργανο διατηρεί μόνο το σχήμα και το μέγεθος που έχει ήδη αποκτήσει. Στα ετήσια φυτά τη φάση αυτή ακολουθεί η φυλλόπτωση και ο θάνατος των φυτών. Στα πολυετή φυτά η καμπύλη κάθε περιόδου αύξησης των βλαστών τους είναι σιγμοειδούς μορφής και την Τρίτη φάση ακολουθεί ο λήθαργος.



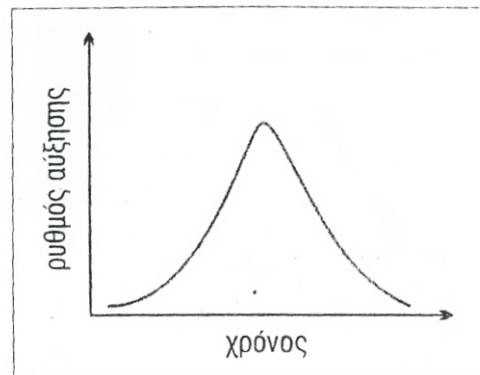
Εικ.1 Σιγμοειδής καμπύλη αύξησης φυτών, φυτικών οργάνων, κλπ.

Αν στη γραφική παράσταση της αύξησης σε σχέση με το χρόνο, το μέγεθος του φυτού ή του φυτικού οργάνου κ.λ.π. (άξονας των ψ) αντικατασταθεί από τον \log , του μεγέθους αυτού, προκύπτει μια «τεντωμένη» (ευθυγραμμισμένη) μορφή της σιγμοειδούς καμπύλης της αύξησης, που χρησιμοποιείται ευρύτατα σε διάφορες βιοδοκιμές κ.λ.π. (**Εικ.2**).



Εικ.2 Λογαριθμική καμπύλη αύξησης φυτών, φυτικών οργάνων, κλπ.

Αν τέλος συσχετιστεί ο ρυθμός αύξησης, ενός φυτού ή φυτικού οργάνου, ιστού ή κυττάρου με το χρόνο, τότε λαμβάνεται μια κωδωνοειδής καμπύλη, ίμοι με την καμπύλη κανονικής κατανομής του *Gause* (**Εικ.3**).



Εικ.3 Καμπύλη ρυθμού αύξησης φυτών, φυτικών οργάνων, κλπ.

Τέτοιου είδους καμπύλες που αναφέρονται σε διάφορα φυτά, μας δίνουν πολύτιμες πληροφορίες που μας επιτρέπουν να επεμβαίνουμε πάνω στην καλλιέργεια των φυτών ώστε να βελτιώνουμε την απόδοσή τους, (π.χ. μπορούμε να επέμβουμε στη φύτευση των σπόρων επιδιώκοντας την επιτάχυνση της με απομάκρυνση ουσιών που την παρεμποδίζουν).

2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΝΟΣ ΦΥΤΟΥ

Η ανάπτυξη σχεδόν πάντα συνυπάρχει με την αύξηση και ένα φυτό περνά από διάφορα στάδια ανάπτυξης στη διάρκεια της ζωής του. Τα στάδια αυτά είναι: α)η φύτευση, β)η νεανικότητα, γ)η ωριμότητα, δ)η ανθοφορία, ε)η καρποφορία και στ)το γήρας.

Φύτευση: Τα φυτά που πολλαπλασιάζονται εγγενώς εκτός του ότι παράγουν σπέρματα που αποτελούν έναν νέο χρωμοσομικό συνδυασμό σε σύγκριση με το μητρικό φυτό, είναι προικισμένα με τα κατάλληλα υλικά, δομές και φυσιολογία, που τους επιτρέπουν να αναπαράγουν το είδος του φυτού από το οποίο προήλθαν.

Οι σπόροι αποτελούνται από:

- Ένα υποτυπώδες φυτό, το έμβρυο, που περιλαμβάνει το βλαστίδιο (καταβολή βλαστού), το ριζίδιο (καταβολή ρίζας) και μια ή δυο κοτυληδόνες.
- Το ενδόσπερμα και το περισπέρμιο, (σε μερικές περιπτώσεις) και
- Τα προστατευτικά καλύμματα.

Όταν υπάρξουν οι κατάλληλες συνθήκες, το ριζίδιο θα παράγει τη ρίζα, το βλαστίδιο θα παράγει το βλαστό, και οι κοτυληδόνες που έχουν αποθηκευμένες αποθησαυριστικές ουσίες, θα θρέψουν το νεαρό φυτό μέχρι να μπορέσει να τραφεί μόνο του.

Πριν από την δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών το σπέρμα περνά μια περίοδο αδράνειας κατά την οποία το έμβρυο δεν αυξάνεται, ούτε αναπτύσσεται, και πρακτικά οι φυσιολογικές του λειτουργίες βρίσκονται σε αναστολή.

Αν αυτές οι συνθήκες δεν εμφανισθούν ποτέ, το σπέρμα εξασθενεί σιγά-σιγά και τελικά πεθαίνει.

Όταν όμως εμφανισθούν, το σπέρμα αναλαμβάνει δραστηριότητα, αρχίζει να αυξάνεται και να αναπτύσσεται και τελικά παράγεται το νεαρό φυτό και έτσι έχουμε την φύτευση του.

Αυτές οι συνθήκες είναι κατά κανόνα περιβαλλοντικές. Η φύτευση δηλαδή επέρχεται όταν υπάρξουν οι κατάλληλες για το συγκεκριμένο φυτικό είδος συνθήκες του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και με την προϋπόθεση ότι θα εμφανιστούν πριν το σπέρμα χάσει τη βλαστική του ικανότητα.

Η διαδικασία της φύτευσης είναι εξαιρετικά πολύπλοκη και περιλαμβάνει διάφορες φάσεις κατά τις οποίες πραγματοποιούνται πολλές βιοχημικές και μορφολογικές μεταβολές:

- Στην πρώτη φάση, το σπέρμα απορροφά νερό και διογκώνεται.
- Στην δεύτερη φάση δραστηριοποιούνται τα κύτταρα και αρχίζουν να παράγονται ή να ενεργοποιούνται ήδη υπάρχοντα ένζυμα και ορμόνες. Σαν αποτέλεσμα έχουμε υδρόλυση των αποθησαυριστικών ουσιών (υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες) καθώς και των κυτταρικών τοιχωμάτων, με συνέπεια την παραγωγή ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν σαν αναπνευστικά υποστρώματα, την παραγωγή απλούστερων ουσιών που θα ανασυνδυαστούν για να παραχθούν πολυπλοκότερες.
- Στην τρίτη φάση, τα κύτταρα του εμβρύου αρχίζουν να μεγεθύνονται και να πολλαπλασιάζονται, οπότε το έμβρυο μεγαλώνει με γρήγορο ρυθμό και τελικά προβάλλει έξω από το σπέρμα το ριζίδιο και το βλαστίδιο.

Νεανικότητα: Μετά τη φύτευση του, κάθε φυτό αναπτύσσεται γρήγορα στην αρχή και πιο αργά όσο ωριμάζει, μέχρι που τελικά σταματά την αύξηση και την ανάπτυξη του. Στο αρχικό μέρος της πρώτης περιόδου τους το φυτό χαρακτηρίζεται από αδυναμία να ανθοφορήσει, αυξημένη δυνατότητα να αποκτήσει επίκτητες ρίζες, γρήγορη αύξηση και ανάπτυξη, και μορφολογία ή συμπεριφορά που συχνά διαφέρουν σημαντικά από αυτές του ώριμου φυτού. Αυτή η κατάσταση ονομάζεται *νεανικότητα*, διαρκεί από ένα με δύο μήνες για τα ετήσια μέχρι μερικά χρόνια για τα πολυετή. Η νεανικότητα αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση της ριζοβολίας μοσχευμάτων και την περίπτωση έναρξης της ανθοφορίας. Μετά από το αρχικό αυτό κομμάτι της περιόδου βλαστικής ανάπτυξης, αν υπάρξουν οι κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες, το φυτό θα μπει στην περίοδο της ανθοφορίας.

Ανθοφορία: Στο στάδιο της αναπαραγωγής τα φυτά σχηματίζουν τα άνθη που θα δώσουν καρπούς και σπέρματα, και η διαδικασία αυτή αποτελείται από διάφορες φάσεις:

Η πρώτη φάση είναι εκείνη κατά την οποία σχηματίζονται οι ανθικές καταβολές, μετατρέπονται δηλαδή τα βλαστικά μεριστώματα σε αναπαραγωγικά.

Στις επόμενες φάσεις αναπτύσσονται και στη συνέχεια ανοίγουν τα άνθη, γίνεται η επικονίαση, η γονιμοποίηση, η καρπόδεση, και η ανάπτυξη του καρπού και των σπερμάτων.

Κάτω από συνθήκες ελεύθερης ανάπτυξης των φυτών στη φύση, τα φυτά φυτρώνουν όταν βρουν τις κατάλληλες συνθήκες του περιβάλλοντος, και μέχρι να διανύσουν την περίοδο της νεανικότητας και να γίνουν ικανά για αναπαραγωγή, αλλάζουν και οι συνθήκες του περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, αλλάζει το καθεστώς των θερμοκρασιών και του φωτισμού.

Τα φυτά που περνούν το χειμώνα σαν σπόροι που φυτρώνουν την άνοιξη, όσο περνά ο καιρός μετά τη φύτευση, οι θερμοκρασίες τόσο της ημέρας όσο και της νύχτας αυξάνουν συνεχώς και στο τέλος του καλοκαιριού και το φθινόπωρο χαμηλώνουν πάλι, ενώ παράλληλα μεγαλώνει χρονικά η μέρα σε βάρος της νύχτας μέχρι το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και στη συνέχεια αντιστρέφεται η κατάσταση αυτή.

Είναι φανερό λοιπόν ότι τα φυτά γίνονται ικανά για αναπαραγωγή μετά από μια περίοδο συγκεκριμένων συνθηκών και τελικά μια ή περισσότερες από αυτές τις συνθήκες έχουν γίνει αναπόσπαστο μέρος των αναγκών των φυτών για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου. Έτσι άλλα φυτά μπαίνουν στη φάση σχηματισμού ανθικών καταβολών όταν έχουν φτάσει σε ορισμένη ηλικία, άλλα όταν έχουν δεχτεί την επίδραση θερμοκρασία ορισμένης διάρκειας και πάνω ή κάτω από συγκεκριμένο επίπεδο, αλλά όταν η διάρκεια της ημέρας έχει ξεπεράσει ορισμένες ώρες ή έχει μειωθεί κάτω από ορισμένες ώρες, και άλλα όταν υπάρξει συνδυασμός περισσότερων του ενός από τους παραπάνω και άλλους παράγοντες. Όταν τα φυτά μπουν στη φάση σχηματισμού ανθικών καταβολών ακολουθεί μια διαδοχή μορφολογικών και φυσιολογικών μεταβολών που έχουν σαν αποτέλεσμα την παραγωγή σεπάλων, πετάλων και τέλος ανδρικού και γυναικείου ανθικού μέρους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Οι φυσιολογικές μεταβολές, που εκδηλώνονται εξαιτίας της επίδρασης των διαφόρων παραγόντων του περιβάλλοντος, είναι από τα βασικότερα προβλήματα της αύξησης του φυτού. Συνεπώς πρέπει να εξηγηθεί πως ένα εξωτερικό ερέθισμα (π.χ. αλλαγή της θερμοκρασίας, αλλαγή της φωτοπεριόδου ή αλλαγή της περιεκτικότητας σε νερό) γίνεται αντιληπτό από τα φυτά και μετατρέπεται σε μεταβολικές, οι οποίες αλλάζουν την ποσότητα και την ποιότητα της αύξησης.

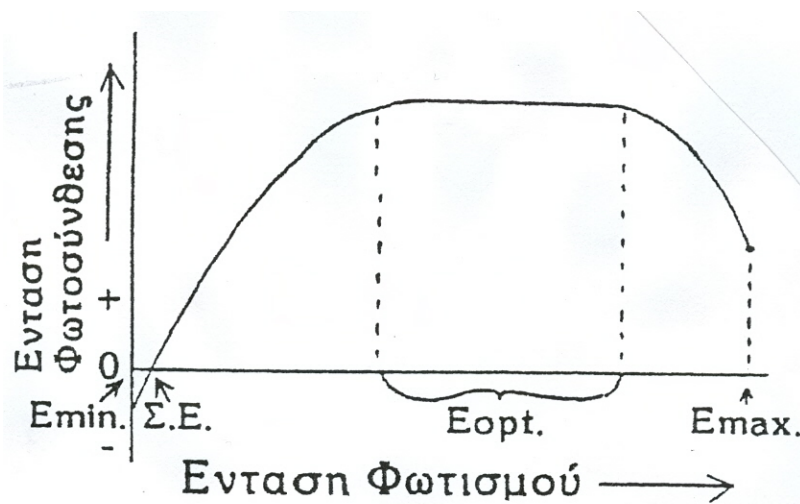
Σπουδαιότεροι εξωτερικοί παράγοντες, που επηρεάζουν την αύξηση του φυτού είναι:

1. Φως: Η μόνη πηγή ενέργειας για τα χλωροφυλλούχα φυτά είναι η ακτινοβολία του ήλιου. Το ορατό φάσμα αυτής της ακτινοβολίας, το οποίο συνήθως ονομάζουμε φως, είναι το πιο ενδιαφέρον τμήμα της ακτινοβολίας για τη ζωή των φυτών. *Ορατό φως* είναι ένα μείγμα από μήκη κύματος που είναι περίπου από 390 μέχρι 760nm. Το φως επηρεάζει πολλές φυσιολογικές και αναπτυξιακές διαδικασίες των φυτών. Για παράδειγμα επηρεάζει την βλάστηση μερικών ειδών σπερμάτων, τη φωτοσύνθεση, τη διαπνοή, τη σύνθεση της χλωροφύλλης, τη σύνθεση και κατανομή αυξινών, τη δραστηριότητα των ενζύμων, τη θερμοκρασία των φύλλων, κ.α.

Το ηλιακό φως έχει άμεση επίδραση στη φωτοσύνθεση. Επιδρά ποσοτικά αλλά και ποιοτικά. Επίσης επιδρά στην ένταση της αναπνοής αλλά και της διαπνοής.

Ποσοτικές επιδράσεις: την ένταση του φωτός την μετράμε με φωτόμετρα και την εκφράζουμε συνήθως σε lux. Η ένταση του φωτισμού επηρεάζει την *ένταση της φωτοσύνθεσης*. Υπάρχει δηλαδή ένα κατώτατο σημείο έντασης φωτισμού που είναι απαραίτητο για να αρχίσει η φωτοσύνθεση (E_{min}). Έπειτα όσο αυξάνεται η ένταση φωτισμού πάνω από το σημείο αυτό, η ένταση της φωτοσύνθεσης αυξάνει μέχρι να φτάσει σε μια μέγιστη τιμή (E_{opt}) και διατηρείται εκεί για τις επόμενες αυξήσεις έντασης φωτισμού. Δηλαδή το φυτό φωτοσυνθέτει με την μέγιστη ένταση σε μια ολόκληρη περιοχή έντασης φωτισμού. Αν η ένταση φωτισμού αυξηθεί περισσότερο, η ένταση της φωτοσύνθεσης αρχίζει να μειώνεται μέχρι να φτάσει στο σημείο E_{max} , πέρα από το οποίο η φωτοσύνθεση σταματά. Στο σημείο εξισορρόπησης ($\Sigma.E.$) η παραγωγή τροφής ίσα-ίσα που καλύπτει την κατανάλωση. Κάτω από το σημείο αυτό, η ένταση φωτισμού είναι

τόσο χαμηλή που η φωτοσύνθεση παράγει λιγότερες τροφές απ'όσες το φυτό καταναλώνει, πράγμα που εξηγεί την φαινομενικά αρνητική φωτοσύνθεση, που βλέπουμε στην αρχή της καμπύλης που ακολουθεί.



Ποιοτικές επιδράσεις: Οι πιο αποτελεσματικές για την φωτοσύνθεση ακτινοβολίες είναι αυτές που απορροφά η χλωροφύλλη, δηλαδή οι κόκκινες (650nm) και οι μπλε (430nm). Οι πορτοκαλί και οι κίτρινες είναι λιγότερο αποτελεσματικές και στα άκρα του φάσματος, οι κόκκινες είναι πιο αποτελεσματικές από τις ιώδεις, αν και οι ιώδεις είναι πιο ενεργητικές από τις κόκκινες. Μερικές από τις αόρατες ακτινοβολίες (350-390nm και 760-1000nm) χρησιμοποιούνται αλλά σε πολύ μικρό ποσοστό.

Γενικά, κάτω από φυσικές συνθήκες χρήσιμες για την φωτοσύνθεση ακτινοβολίες είναι αυτές που έχουν μήκος κύματος 390-760nm, δηλαδή όλο το ορατό φως.

Τα φυτά χρησιμοποιούν διάφορους τρόπους για να αποφεύγουν την μεγάλη φωτεινή ένταση, και μερικοί τρόποι είναι: α) ο προσανατολισμός του φυλλώματος τους. Τα φυτά προσανατολίζουν το φύλλωμα τους ώστε αυτά να είναι παράλληλα και όχι κάθετα με τις ηλιακές ακτίνες. β) το πάχος του φυλλώματος που όταν είναι μεγάλο εμποδίζει το φως να φωτίζει έντονα μερικές περιοχές τους. γ) κατασκευή λευκών επιχρισμάτων (χνούδι) που αντανακλούν το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας. δ) κατασκευή χρωστικών (π.χ. ανθοκυανινών-κόκκινο χρώμα), στα χυμοτόπια των επιδερμικών κυττάρων, που απορροφούν το φως μετατρέποντας το σε θερμότητα που φροντίζουν να αποβάλλουν, και έτσι σκιάζουν τα κύτταρα που περιέχουν τους χλωροπλάστες.

Το φως επιδρά στην *ένταση της αναπνοής* άλλοτε θετικά και άλλοτε αρνητικά. Όταν η ένταση του φωτός είναι τέτοια ώστε να σχηματίζονται περισσότερες ουσίες από αυτές, που καταναλώνονται κατά την αναπνοή, τότε το φυτό αρχίζει να αυξάνει σε ξηρό βάρος, καθώς αποταμιεύει υψηλής ενέργειας συστατικά, όπως είναι οι υδατάνθρακες και κυρίως το άμυλο.

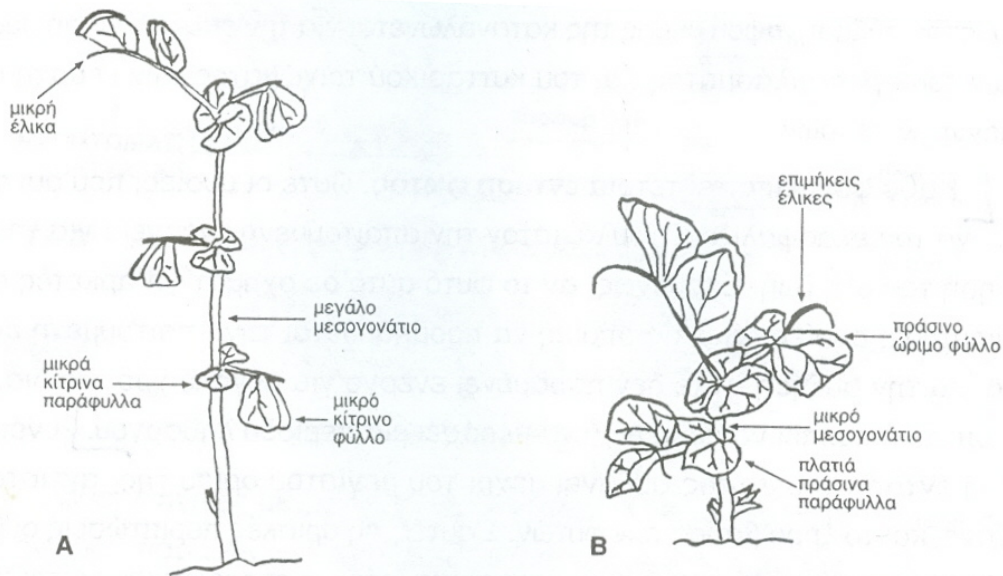
Στην *ένταση της διαπνοής* επιδρά άμεσα και έμμεσα. Η άμεση επίδραση της σχετίζεται με την θερμοκρασία. Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλείται από το άμεσο ηλιακό φως και το αποτέλεσμα είναι να αυξάνεται η διαφορά τάσεως υδρατμών και συνεπώς και η διαπνοή. Έμμεσα, το φως επιδρά μέσω των στομάτων ως εξής: Το φως της ημέρας προκαλεί το άνοιγμα των στομάτων και έτσι και την αύξηση της διαπνοής, ενώ η έλλειψη του τη νύχτα προκαλεί το κλείσιμο των στομάτων και σαν συνέπεια, και τον περιορισμό της διαπνοής.

Κάθε φυτό απαιτεί τέτοια ένταση φωτός, ώστε, οι ουσίες που συντίθενται να του εξασφαλίζουν τουλάχιστον την απαιτούμενη ενέργεια για την διατήρηση του στη ζωή. Επομένως, αν το φυτό δεν σχηματίζει αρκετές αποταμιευτικές ουσίες, από τις οποίες να προμηθεύεται την απαιτούμενη ενέργεια για την αύξηση, τότε δεν παραμένει ενεργό για μεγάλο χρονικό διάστημα, οπότε ή πρέπει να πεθάνει ή πρέπει να περάσει μια περίοδο ληθάργου.

Στα εύκρατα κλίματα η χρονική περίοδος, που ένα φυτό εκτίθεται στο φως καθημερινά, ποικίλει από εποχή σε εποχή. Τα φαινόμενα ανταποκρίνονται στις αλλαγές του ημερήσιου φωτός. Έτσι η αύξηση πραγματοποιείται σε εποχές ευνοϊκού κλίματος και σταματάει, όταν πλησιάζει ο χειμώνας. Η συμπεριφορά αυτή της εναλλαγής της αύξησης ονομάζεται *βλαστικός φωτοπεριοδισμός*. Οι εναλλαγές της έντασης του φωτός κατά τη διάρκεια της ημέρας, καθώς και οι εποχιακές, ελέγχουν σημαντικά την αύξηση του φυτού, την ανθογονία, το σχηματισμό κονδύλων, βολβών ή υπόγειων ριζωμάτων, καθώς και άλλες λειτουργίες τους (*φωτοπεριοδισμός*). Στα τροπικά κλίματα δεν παρατηρείται περιοδικότητα αύξησης, επειδή η ένταση του φωτός παραμένει σχεδόν σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Κατά συνέπεια και η αύξηση είναι συνεχής.

Η μορφή της αύξησης μπορεί να επηρεαστεί άμεσα από την ένταση του φωτός, στην οποία εκτίθενται τα φυτά. Τα αποτελέσματα γίνονται αντιληπτά όταν συγκρίνουμε νεαρά φυτά, που αυξάνουν στο σκοτάδι και το φως. Τα πρώτα εμφανίζουν μακρύ και λεπτό βλαστό, τα μεσογονάτια σχήματα γίνονται ασυνήθιστα επιμήκη και τα φύλλα

παραμένουν εμβρυώδη χωρίς να αναπτύσσουν χλωροφύλλη, ενώ το χρώμα τους παραμένει λευκοκίτρινο. Η κατάσταση αυτή είναι γνωστή ως *χλώρωση* ή *εκχλοίωση* (σχ.2). Αντίθετα τα φωτιζόμενα έχουν κοντότερο βλαστό, μικρότερα μεσογονάτια διαστήματα, πράσινο χρώμα, καλά αναπτυγμένα φύλλα και περισσότερο διαφοροποιημένους ιστούς. Επομένως το φως έχει άμεση επίδραση στο σχηματισμό της μορφής του φυτού.



Σχ.2 Χλώρωση ή εκχλοίωση: **A.** φυτό που αναπτύσσεται στο σκοτάδι σε σύγκριση με φυτό που αναπτύσσεται στο φως **B.** Επισημαίνονται οι μορφολογικές διαφορές .

Τέλος οι έμμεσες επιδράσεις του φωτός στην αύξηση του φυτού εκδηλώνονται:

A) με τη ρύθμιση του ανοίγματος των στομάτων. Τα στόματα είναι ανοίγματα μέσα από τα οποία από τη μια χάνεται νερό και από την άλλη γίνεται ανταλλαγή των αερίων (CO₂, O₂, κ.τ.λ.) Πρόκειται για μικρά ανοίγματα που βρίσκονται κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, και περιβάλλονται από τα καταφρακτικά κύτταρα που έχουν άφθονο πρωτόπλασμα και χλωροπλάστες.

Ο βαθμός ανοίγματος των στομάτων επηρεάζεται από τη σπαργή των καταφρακτικών και των γειτονικών τους παραστοματικών κυττάρων.

Τα στόματα είναι ανοιχτά όταν τα καταφρακτικά κύτταρα είναι σε σπαργή και κλειστά όταν τα κύτταρα αυτά έχουν μειωμένη σπαργή.

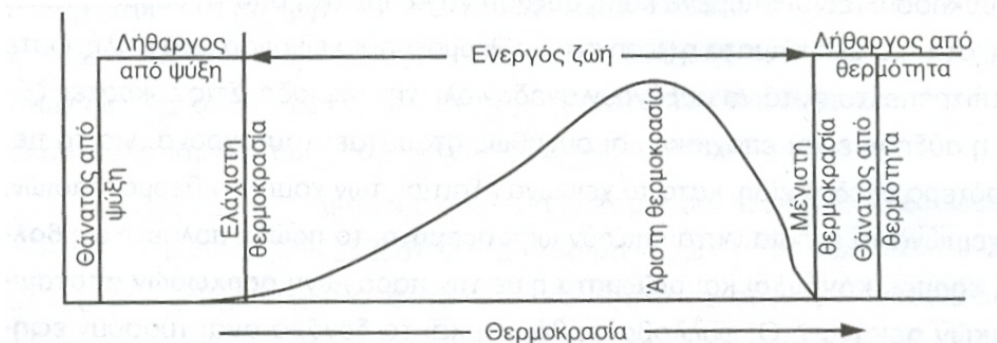
B) με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του φυτού. Η αύξηση της θερμοκρασίας του φύλλου που συνήθως προκαλείται από το άμεσο ηλιακό φως, αυξάνει την τάση

υδρατμών στην στοματική κοιλότητα. Η τάση των υδρατμών στον ατμοσφαιρικό αέρα παραμένει περίπου αναλλοίωτη αφού ο αέρας θερμαίνεται ανεπαίσθητα από το άμεσο ηλιακό φως. Το αποτέλεσμα είναι αν αυξάνεται η διαφορά τάσεως υδρατμών και συνεπώς και η διαπνοή. *Διαπνοή* είναι η εξάτμιση του νερού από τα φυτά και τα ζώα.

Γ) τη σύνθεση της χλωροφύλλης. Η χλωροφύλλη είναι υπεύθυνη για τη φωτοσύνθεση. Φυτά με περισσότερη χλωροφύλλη φωτοσυνθέτουν πιο έντονα από φυτά με λιγότερη χλωροφύλλη. Η σχέση όμως ανάμεσα στην περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη και στην ένταση της φωτοσύνθεσης δεν είναι αναλογική. Αυτό σημαίνει ότι ιστός με διπλάσια χλωροφύλλη δεν φωτοσυνθέτει με διπλάσια ένταση από ιστό με κανονική χλωροφύλλη. *Φωτοσύνθεση* είναι η διεργασία σύνθεσης οργανικών ουσιών από ανόργανες με την βοήθεια της χλωροφύλλης και του ηλιακού φωτός.

Δ) την ένταση της φωτοσύνθεσης. Ορίζεται η ποσότητα του O₂ που παράγεται ή του CO₂ που απορροφάται κατά τη φωτοσύνθεση ανά μονάδα χρόνου, ανά μονάδα φυτικής ουσίας.

2. Θερμοκρασία: Ένας από τους σημαντικούς εξωτερικούς παράγοντες που έχει επίδραση στην αύξηση, είναι και η θερμοκρασία. Για το κάθε φυτικό είδος υπάρχει ένα ανώτατο και ένα κατώτατο όριο θερμοκρασίας. Στις οριακές αυτές θερμοκρασίες η αύξηση γίνεται με δυσκολία, πέρα όμως από τα όρια αυτά σταματάει πλήρως. Αντίθετα, στην άριστη θερμοκρασία η αύξηση φτάνει το μέγιστο (**σχ.3**).



Σχ.3 Καμπύλη που δείχνει τη συμπεριφορά των φυτών σε σχέση με τη θερμοκρασία

Στα στενόθερμα φυτά και ένας μόνο βαθμός πάνω από το μέγιστο ή κάτω από το ελάχιστο της αύξησης μπορεί να αποβεί μοιραίος. Τα ευρύθερμα φυτά μπορούν να ζήσουν και σε αρκετούς πιο πάνω από το μέγιστο ή πιο κάτω από το ελάχιστο.

Ο θάνατος των φυτών μετά από έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες αποδίδεται σε διαταραχή διαφόρων φυσιολογικών λειτουργιών. Αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από τα επιτρεπτά όρια μπορεί να προκαλέσει *μετουσίωση των πρωτεϊνών* η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την απώλεια της βιολογικής τους δράσης. Επίσης μπορεί να επηρεάσει το ρυθμό της αναπνοής, της φωτοσύνθεσης, της περατότητας των μεμβρανών κτλ., αφού οι βιοχημικές αυτές διαδικασίες πραγματοποιούνται από διάφορα ένζυμα τα οποία επηρεάζονται από τη θερμοκρασία.

Η αύξηση λοιπόν εξαρτάται από βιοχημικές αντιδράσεις, που καταλύονται από ένζυμα, και επειδή η ενζυμική δραστηριότητα εξαρτάται από τη θερμοκρασία, είναι επόμενο και η αύξηση να εξαρτάται από τη θερμοκρασία.

Στα τροπικά φυτά η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι αρκετά υψηλή, ώστε να επιτρέπει στα φυτά να αυξάνουν σχεδόν όλη την περίοδο. Στις εύκρατες ζώνες η αύξηση είναι εποχιακή και συνήθως σταματάει ταυτόχρονα, για τα περισσότερα σχεδόν είδη, κατά το χειμώνα εξαιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών. Το χειμώνα τα ετήσια φυτά επιζούν ως σπέρματα, τα ποώδη πολυετή ως βολβοί, κορμοί, κόνδυλοι και ριζώματα ή με την παραγωγή σαρκωδών αποταμιευτικών οργάνων. Οι φυλλοβόλοι θάμνοι και τα δένδρα αναπτύσσουν εφησυχάζοντες χειμερινούς οφθαλμούς.

Στη συνέχεια θα ακολουθήσει αναφορά στο πώς η θερμοκρασία επηρεάζει την ένταση της φωτοσύνθεσης, της αναπνοής και της διαπνοής.

Η ένταση της φωτοσύνθεσης συναρτήσεται της θερμοκρασίας μεταβάλλεται σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα που ακολουθεί. Η φωτοσύνθεση αρχίζει πριν από τους 0°C και αυξάνεται μέχρι ένα optimum γύρω στους 50°C περίπου, για τα φυτά της περιοχής μας. Για πολικά φυτά, το minimum θερμοκρασίας για να αρχίσει η φωτοσύνθεση μπορεί να είναι -35°C και όχι λίγους βαθμούς κάτω από το μηδέν όπως τα φυτά του δικού μας γεωγραφικού πλάτους, ενώ για τροπικά φυτά αυτό μπορεί να είναι +8°C ή και περισσότερο. Τέλος, ως προς το maximum φυτά που έχουν προσαρμοστεί να αντέχουν πολύ υψηλές θερμοκρασίες, μπορούν να φωτοσυνθέτουν και μέχρι 60°C.

Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε και την μεταβολή της αναπνοής σε συνάρτηση με την θερμοκρασία.

Παρατηρούμε λοιπόν, πως με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η ένταση της φωτοσύνθεσης αλλά και η ένταση της αναπνοής. Η αναπνοή όμως (στην οποία γίνεται διάσπαση αποθησαυριστικών ουσιών) αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας αλλά

πιο αργά από την φωτοσύνθεση, ώστε το τελικό αποτέλεσμα συνθέσεως-αποσυνθέσεως οργανικών ουσιών να είναι θετικό.

Επίσης, η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί την αύξηση της διαπνοής. Η αύξηση της θερμοκρασίας του φύλλου που συνήθως προκαλείται από το άμεσο ηλιακό φως, αυξάνει την τάση υδρατμών στη στοματική κοιλότητα. Η τάση υδρατμών στον ατμοσφαιρικό αέρα παραμένει περίπου αναλλοίωτη αφού ο αέρας θερμαίνεται ανεπαίσθητα (κυρίως λόγω των σωματιδίων που αιωρούνται σε αυτόν) από το άμεσο ηλιακό φως. Το αποτέλεσμα είναι να αυξάνεται η διαφορά τάσεως υδρατμών και συνεπώς και η διαπνοή.

3. Νερό: Το νερό είναι βασικό συστατικό των φυτικών ιστών. Η σημασία του για τους ζωντανούς οργανισμούς συμπεραίνεται από την περιεκτικότητα του φυτικού βλαστικού σώματος σε νερό, που κυμαίνεται κατά μέσο όρο γύρω στο 75-85% του νεπού τους βάρους. Από την περιεκτικότητα σε νερό εξαρτάται η φυσιολογική λειτουργική δράση του φυτού, αφού μείωση της περιεκτικότητας σε νερό μειώνει και την ένταση των λειτουργικών δράσεων.

Τα φυτά με το ριζικό τους σύστημα απορροφούν νερό από το έδαφος και ένα μέρος αυτού διαπνέεται στην ατμόσφαιρα κυρίως μέσω των φύλλων. Επομένως η περιεκτικότητα του σε νερό εξαρτάται από την ταχύτητα απορρόφησης και την ταχύτητα διαπνοής. Το φυτό διαθέτει περίσσεια νερού, όταν υπερσχύει η ταχύτητα απορρόφησης και συνεπώς βρίσκεται σε σπαργή, ενώ στην περίπτωση που υπερσχύει η ταχύτητα διαπνοής το φυτό μαραίνεται λόγω μείωσης του νερού στους ιστούς του. Ο έντονος μεταβολισμός και συνεπώς η ταχεία αύξηση παρατηρείται μόνο στα φυτικά τμήματα με αυξημένη περιεκτικότητα του νερού. Σε περίπτωση, που η περιεκτικότητα του φυτού σε νερό είναι μειωμένη, η αύξηση του επηρεάζεται δυσμενώς αφού η φωτοσυνθετική του δραστηριότητα, αλλά και ο πολλαπλασιασμός και η επιμήκυνση των κυττάρων επιβραδύνεται σημαντικά.

Άλλοι εξωτερικοί παράγοντες είναι: α) τα θρεπτικά στοιχεία και β) ο αέρας (το διοξείδιο του άνθρακα, το οξυγόνο και άλλα αέρια).

3.1.1. ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΙΣΜΟΣ

Όσο ευνοϊκές και αν είναι οι υπόλοιπες συνθήκες, αρκετά φυτά δεν ανθοφορούν αν η διάρκεια της ημέρας και η διάρκεια της νύχτας δεν πάρουν συγκεκριμένη τιμή.

Αυτή η διάρκεια ημέρας/νύχτας ονομάζεται *φωτοπερίοδος* και η ικανότητα ελέγχου των διαδικασιών ανάπτυξης σε σχέση με το μήκος της ημέρας και της νύχτας ονομάστηκε *φωτοπεριοδισμός*.

Για να ανθίσει δηλαδή ένα φυτό πρέπει αφού φτάσει σε μια ορισμένη ηλικία να δεχτεί το φωτοπεριοδικό ερέθισμα που θα προκαλέσει τον σχηματισμό μιας ανθογόνου ορμόνης που θα μεταφερθεί στους οφθαλμούς για να μετατραπεί το βλαστικό μερίστωμα σε αναπαραγωγικό. .

Τα φυτά χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες ανάλογα με την φωτοπεριοδική αντίδραση τους:

A. *Φυτά βραχείας ημέρας* που ανθίζουν στην περιοχή μας το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη, επειδή για να ανθίσουν χρειάζονται μήκος ημέρας που δεν ξεπερνά ορισμένες ώρες.. Τέτοια φυτά είναι η φράουλα, μερικές ποικιλίες καπνού, το χρυσάνθεμο κ.α.

B. *Φυτά μακράς ημέρας* που ανθίζουν αργά την άνοιξη ή το καλοκαίρι επειδή χρειάζονται ημέρα διάρκειας πάνω από ορισμένες ώρες. Τέτοια φυτά είναι το σπανάκι, τα τεύτλα, το μαρούλι, οι πατάτες κτλπ.

Γ. *Φυτά ουδέτερα φωτοπεριοδικά*, δηλαδή φυτά που ανθίζουν ανεξάρτητα από το μήκος ημέρας, αρκεί να έχουν φτάσει στο στάδιο της ωριμότητας. Τέτοια φυτά είναι η αγγουριά, η τομάτα, η πιπεριά, κ.α.

Η αντίδραση των φυτών στην φωτοπερίοδο δεν υπάγεται πάντα σε μια από τις παραπάνω κατηγορίες δεδομένου ότι υπάρχουν φυτά *ενδιάμεσα φωτοπεριοδικά*, φυτά δηλαδή που ανθίζουν μόνο σε ενδιάμεσο μήκος ημέρας ενώ η άνθιση τους αναστέλλεται αν το μήκος ημέρας είναι είτε πολύ μεγάλο είτε πολύ μικρό.

Στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη, η καταλληλότητα των συνθηκών για την ανάπτυξη των φυτών ποικίλλει ανάλογα με την εποχή όσον αφορά τη θερμοκρασία, την διαθεσιμότητα του νερού και τη συνολική ικανότητα της προσπίπτουσας ηλιακής ενέργειας.

Σε μη ευνοϊκές λόγω εποχής συνθήκες, τα ιθαγενή φυτά μιας περιοχής μπορούν και ρυθμίζουν κατάλληλα τη δραστηριότητα τους με τέτοιο τρόπο που να ολοκληρώνουν το σχηματισμό των σπόρων ή των ανθεκτικών μερών τους πριν από την έναρξη αυτής της μη ευνοϊκής εποχής. Η μη ευνοϊκή εποχή του χρόνου για ένα φυτό δεν είναι αναγκαστικά η ίδια για όλα τα είδη στην ίδια περιοχή. Απαραίτητη προϋπόθεση γι' αυτή τη χρονική ρύθμιση είναι η έναρξη του σχηματισμού των ανθικών μερών ή της άνθησης να γίνεται

αρκετά νωρίς ώστε να ολοκληρώνεται πριν την επικράτηση αντίξωων συνθηκών όπως πρώιμων παγετών κ.λ.π. Η εποχιακή διακύμανση του μήκους της ημέρας είναι σταθερή για κάθε τόπο και τα φυτά έχουν αναπτύξει συστήματα μέτρησης του σχετικού μήκους ημέρας και νύχτας.

Η αύξηση του μήκους της ημέρας στο τέλος της άνοιξης είναι ένας σίγουρος δείκτης για το φυτό ότι έρχεται το καλοκαίρι ακριβώς όπως η ελάττωση του μήκους της ημέρας το φθινόπωρο προδικάζει τον ερχομό του χειμώνα. Συχνά τα φωτοπεριδικά ερεθίσματα συνδυάζονται κατά διαφορετικούς τρόπους με τα σήματα της θερμοκρασίας

Τα φωτοπεριδικά ή και θερμοκρασιακά ερεθίσματα μπορούν και υποκινούν την άνθηση, την είσοδο στο λήθαργο, την ανάπτυξη της αντοχής στο παγετό, τη γήρανση των φύλλων και την πτώση τους καθώς και την έναρξη του σχηματισμού των κονδύλων και των βολβών.

3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Τα φυτά αποτελούνται από ένα τεράστιο αριθμό κυττάρων, που συνδέονται στενά μεταξύ τους και αλληλοεπηρεάζονται, έτσι ώστε το σύνολο τους να αποτελεί το φυτικό οργανισμό. Οι διάφορες φυσιολογικές διαδικασίες κάθε φυτικού οργανισμού δε λειτουργούν ανεξάρτητα. Οι λειτουργίες αυτές ρυθμίζονται από εσωτερικά συστήματα, στα οποία σπουδαίο ρόλο παίζουν ειδικές οργανικές ουσίες, που δρουν σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις και ονομάζονται **φυτικές ορμόνες**. Οι περισσότερες από αυτές είναι οργανικά οξέα. Οι ουσίες αυτές είναι υπεύθυνες για τη διαίρεση, επιμήκυνση και διαφοροποίηση των κυττάρων, καθώς και για το σχηματισμό και την αύξηση των οργάνων.

Είναι σήμερα γνωστό ότι οι φυτικές ορμόνες επηρεάζουν κατά διαφορετικό τρόπο τις επιμέρους φάσεις της ανάπτυξης. Οι φάσεις αυτές επηρεάζονται όχι μόνο από την απόλυτη συγκέντρωση των αυξιτικών ορμονών, αλλά και από τις αμοιβαίες ποσοτικές σχέσεις τους, ώστε να υπάρχει αλληλεξάρτηση και συντονισμός.

Έρευνες από φυσιολόγους φυτών έδειξαν ότι υπάρχουν και αρκετές ομάδες φυτικών ουσιών, που βρίσκονται στα φυτά και επηρεάζουν την αύξηση ως φυσικά προϊόντα. Αυτές είναι: οι αυξίνες, οι γιββεριλλίνες, οι κυτοκινίνες, το αποσκιζικό ή απινιζικό οξύ, το αιθυλένιο και μερικές φαινόλες που δείχνουν δραστηριότητα στη ρύθμιση της αύξησης των φυτών.

3.3 ΟΙ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΑΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Από τον 19^ο αιώνα έχει γίνει σαφές ότι η αύξηση ενός τμήματος ή ολόκληρου του φυτού είναι στενά συνδεδεμένη και σχετίζεται με την αύξηση ή την δραστηριότητα ενός άλλου μέρους του φυτού. Οι επιστήμονες από τότε είχαν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι αυτή η επικοινωνία μεταξύ φυτικών μερών προϋποθέτει την μετακίνηση μέσα στο φυτό κάποιων ουσιών που απεδείχθη αργότερα ότι δεν είναι άλλες από τις φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες που τελικά προσδιορίστηκαν και απομονώθηκαν.

Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες μερικές φορές υποκινούν μια αλληλουχία αναπτυξιακών διαδικασιών τέτοιων που θα πρέπει σίγουρα οι ουσίες αυτές να δρουν αλλάζοντας το μοντέλο έκφρασης των γονιδίων που είναι υπεύθυνα για τις συγκεκριμένες διαδικασίες. Σε άλλες όμως περιπτώσεις οι ουσίες αυτές φαίνεται ότι ελέγχουν την ένταση κάποιων ενζυματικών δραστηριοτήτων χωρίς να υποκινούν την ελεγχόμενη από γονίδια σύνθεση πρωτεϊνών με αποκωδικοποίηση των RNA και DNA.

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου ανιχνεύονται ειδικές πρωτεΐνες που συντίθενται σαν αποτέλεσμα εφαρμογής φυτορρυθμιστικών ουσιών σε ορισμένους ιστούς. Πάντως η αντίδραση ενός φυτικού συστήματος σε μια συγκεκριμένη φυτορρυθμιστική ουσία μπορεί να είναι τελείως διαφορετική από αυτή που προκαλείται από την ίδια ουσία σε άλλο φυτό ή άλλο μέρος του ίδιου φυτού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μια φυτορρυθμιστική ουσία να μπορεί να υποκινεί έναν αριθμό διαφορετικών φυτικών λειτουργιών.

Μια βάση για εύκολη εξήγηση όλων των παραπάνω είναι η υπόθεση ότι η συγκέντρωση μιας ορισμένης φυτορρυθμιστικής ουσίας αποτελεί καθοριστικό παράγοντα του εσωτερικού περιβάλλοντος του φυτού και μπορεί να υποκινήσει πλήθος προγραμματισμένων αντιδράσεων. Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες μπορούν έτσι να παρομοιαστούν με ηλεκτρονικές λυχνίες ή transistors μια που η λειτουργία που εκτελούν κάθε φορά εξαρτάται από το κύκλωμα στο οποίο είναι ενσωματωμένες (*Weier et al.* , 1982).

Φαίνεται όμως πιο πιθανό, οι φυτορρυθμιστικές ουσίες να «δένονται» στους υποδοχείς των πρωτεϊνών του κυττάρου.

Νεότερες έρευνες πάνω στη μοριακή δομή και στο τρόπο δράσης των ουσιών αυτών έχουν δείξει ότι τέτοιοι υποδοχείς υπάρχουν όπως ακριβώς υπάρχουν και στα ένζυμα, όπου προσκολλώνται τα μόρια του υποστρώματος.

Οι τελευταίες ανακαλύψεις σχετικά με τις πρωτεΐνες που μεταφέρουν φυτορρυθμιστικές ουσίες στηρίζουν την υπόθεση ότι οι ουσίες αυτές προσκολλώνται σε ειδικούς πρωτεϊνικούς υποδοχείς με αποτέλεσμα η δραστηριότητα των πρωτεϊνών αυτών να διεγείρεται, να αναστέλλεται ή γενικά, να μεταβάλλεται.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα θεωρία είναι αυτή που υποστηρίζει ότι οι φυτορρυθμιστικές ουσίες προσδένονται σε ειδικές πρωτεΐνες-φορείς που παίρνουν μέρος στην ενεργοποίηση ή στην παρεμπόδιση της αντιγραφής ενός δεδομένου γονιδίου ή μιας ομάδας γονιδίων, ελέγχοντας τη σύνθεση των αντιγράφων του m-RNA που προέρχονται από την αποκωδικοποίηση του DNA. Η υπόθεση αυτή έχει επιβεβαιωθεί σε πολύ λίγες περιπτώσεις και πάντως είναι προφανές ότι μερικά από τα πιο γνωστά αποτελέσματα των φυτορρυθμιστικών ουσιών και των πρωτεϊνών που τις μεταφέρουν δεν οφείλονται σε κάποιο απ'ευθείας έλεγχο της έκφρασης των γονιδίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΒΟΛΒΩΔΗ-ΚΟΝΔΥΛΩΔΗ-ΡΙΖΩΜΑΤΩΔΗ ΦΥΤΑ

Γενικά: Τα βολβώδη, είναι φυτά, τα οποία φέρουν υπόγεια αποθησαυριστικά όργανα. Τα όργανα αυτά μπορεί να είναι τροποποιημένοι βλαστοί ή κονδυλώδεις-σαρκώδεις ρίζες που στη πλειονότητα των φυτών της συγκεκριμένης κατηγορίας πέφτουν σε λήθαργο μετά την ξήρανση του υπέργειου μέρους και βλαστάνουν ξανά την επόμενη περίοδο. Είναι δηλαδή πολυετή φυτά στο φυσικό τους περιβάλλον, αφού χάρη στα υπόγεια όργανα τους εξασφαλίζουν την παρουσία τους στο ίδιο σημείο για χρόνια. Αυτός είναι και ο λόγος που πολλά από τα βολβώδη, ιδιαίτερα εκείνα που φέρουν σαρκώδεις ρίζες ή ριζώματα μπορούν να καταταχθούν και στην κατηγορία των πολυετών.

Είναι γνωστό ότι κράτη όπως η Ολλανδία, εξασφαλίζουν σοβαρό ποσοστό της εθνικής τους οικονομίας και του συναλλάγματος τους από εξαγωγές βολβών, κονδύλων, ριζωμάτων, φυτών αλλά και ανθέων τους.

Μπορούν να καλλιεργηθούν στον κήπο όπου συμβάλλουν κατά ιδιαίτερο και εντυπωσιακό τρόπο, σε διακοσμητικά καλάθια ή φυτοδοχεία, διακοσμώντας θαυμάσια δωμάτια, εξώστες, παράθυρα και το εσωτερικό των κατοικιών, ιδίως όταν τη νύχτα τοποθετούνται κάτω από τεχνητό φωτισμό, γιατί τα άνθη τους είναι πολύ ωραία, μεγάλα ή μικρά, αρωματικά, ποικίλων χρωμάτων και σχημάτων και μπορούν να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα.

4.1 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΒΟΛΒΩΝ, ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΚΑΙ ΡΙΖΩΜΑΤΩΝ

Από τα 3.000 περίπου είδη βολβωδών φυτών που υπάρχουν στον κόσμο και τις πολλές χιλιάδες ποικιλιών που έχουν δημιουργηθεί και δημιουργούνται νέες συνεχώς, μόνο ο μισός αριθμός από αυτά μπορούν να χαρακτηρισθούν σαν πραγματικοί **βολβοί**, ενώ τα άλλα είναι **κορμοί** (*corms*), **κόνδυλοι** (*tubers*), **κονδυλώδεις ρίζες** (*tuberous roots*), και **ριζώματα** (*rhizomes* ή *rootsstock*).

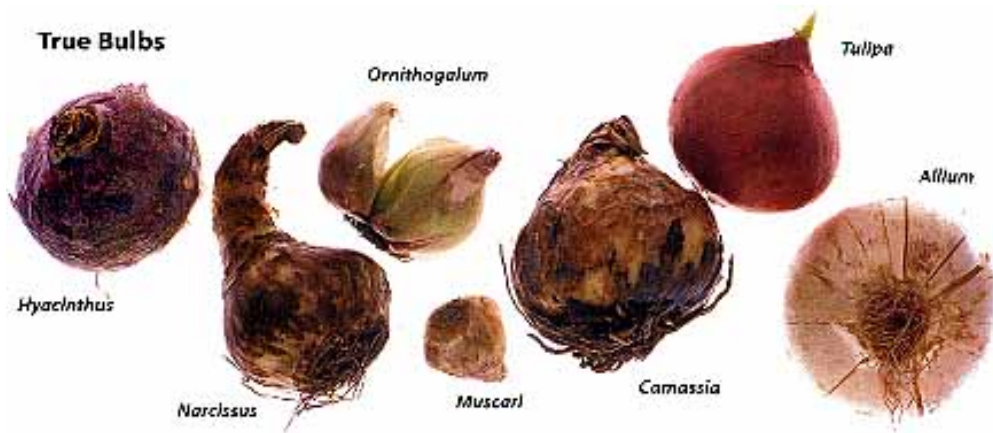
Οι πέντε αυτές κατηγορίες διαφέρουν πάρα πολύ μεταξύ τους, όσον αφορά την κατασκευή τους, το σχήμα τους, το μέγεθος τους και την εξωτερική τους εμφάνιση. Έχουν όμως ένα βασικό κοινό χαρακτηριστικό: όλα παίρνουν τις τροφές τους από τα φύλλα κατά την περίοδο της ανάπτυξης τους και τις αποθηκεύουν στο δικό τους αποθηκευτικό σύστημα, εξασφαλίζοντας έτσι θρεπτικά συστατικά για τον επόμενο

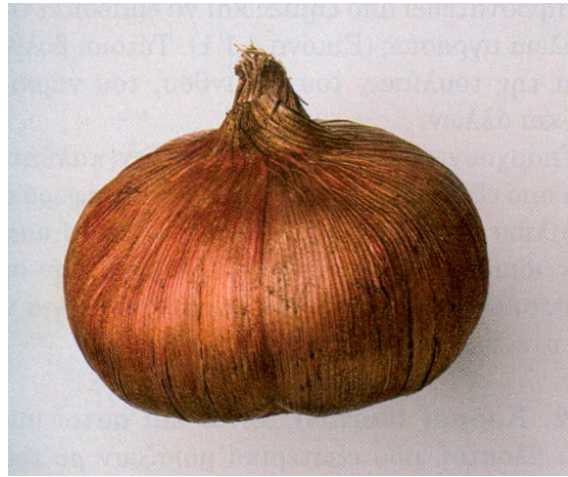
χρόνο, που θα χρησιμοποιήσουν μετά την περίοδο του λήθαργου τους, όταν δηλαδή θα αρχίσουν να βλαστάνουν και να αναπτύσσονται τα φυτά.

1.Βολβοί. Ένας βολβός είναι στην πραγματικότητα μια μικρογραφία ενός φυτού, δηλαδή ένας κοντός υπόγειος βλαστός, που έχει διαφοροποιημένα σαρκώδη φύλλα τα οποία αποκαλούμε λέπια ή σκηλίδες ή χιτώνες και έχουν αποθησαυριστικές ουσίες, όπως άμυλο, σάκχαρα, και πρωτεΐνες. Τα λέπια αυτά μπορεί να είναι πολύ λεπτά, όπως για παράδειγμα στο νάρκισσο, τον υάκινθο και την τουλίπα ή πιο χονδρά και χαλαρά όπως στον κρίνο της Παναγίας. Οι περισσότεροι βολβοί σκεπάζονται από λεπτούς και ξερούς σαν χαρτί χιτώνες, που και αυτοί είναι διαφοροποιημένα φύλλα. Η βάση των βολβών είναι μια συμπαγής πλάκα, από όπου εκφύονται προς τα επάνω μεν οι χιτώνες ή σκηλίδες, προς τα κάτω δε οι ρίζες, που αρχίζουν να βγαίνουν κατά την περίοδο της αύξησης του φυτού.

Νέοι βλαστοί βλαστάνουν από πλευρικούς οφθαλμούς της βάσης, ενώ ο παλιός βολβός καταστρέφεται. Επίσης μικρά βολβίδια μπορούν να δημιουργηθούν στις μασχάλες των φύλλων πάνω στα ανθικά στελέχη, όπως αυτό συμβαίνει στον κρίνο της Παναγίας.

Υπάρχουν κάποιοι βολβοί, που δεν καλύπτονται από εξωτερικό χιτώνα, όπως σε διάφορα είδη λίλιου. Οι βολβοί αυτοί απαιτούν ιδιαίτερη μεταχείριση, τόσο κατά την συσκευασία όσο και κατά την αποθήκευση, για να μην στεγνώσουν οι χιτώνες.





2. Κορμοί. Οι κορμοί που είναι και αυτού υπόγειοι εξογκωμένοι βλαστοί και περιέχουν αποθησαυριστικές ουσίες, διαφέρουν από τους βολβούς, ότι δεν αποτελούνται από χιτώνες ή σκηλίδες αλλά από μια συμπαγή μάζα που αναπτύσσεται πιο πολύ προς τα πλάγια παρά σε ύψος. Περιβάλλονται και αυτοί από ένα ή περισσότερους λεπτούς χιτώνες, που δεν είναι παρά νεκρωμένα φύλλα, λεπτά και ξερά σαν χαρτί. Νέοι κορμοί σχηματίζονται στην κορυφή του παλιού κορμού που θα φυτευτούν τον επόμενο χρόνο. Ο παλιός κορμός συρρικνώνεται, νεκρώνεται και απομακρύνεται. Οι κορμοί όπως και οι βολβοί, έχουν μια δισκοειδή βάση από την οποία αναπτύσσονται οι ρίζες.

Μεταξύ του παλιού κορμού που αχρηστεύεται και του νέου ή των νέων που χρησιμοποιούνται για τον πολλαπλασιασμό, παράγονται ανάλογα με το είδος του φυτού πολλά ή λίγα κορμίδια, που αποτελούν και το κύριο μέσο πολλαπλασιασμού των φυτών όπως είναι ο γλαδιόλας, ο κρόκος, η σπαραξίδα, η τριτόνια, η φρέζια και άλλα.



Στο κέντρο ανάμεσα στις φλούδες φαίνεται η μυτερή κορυφή



Κορμός γλαδιόλας



Κορμίδια γλαδιόλας

3. Κόνδυλοι. Είναι και αυτοί κοντοί, διογκωμένοι, υπόγειοι βλαστοί, πλατυσμένοι, σφαιρικοί ή ανώμαλοι, που περιέχουν θρεπτικές ουσίες. Διαφέρουν από τους βολβούς και κορμούς, ότι δεν σκεπάζονται από ξερούς χιτώνες και δεν έχουν τη δισκοειδή βάση. Διαφέρουν από τα ριζώματα, ότι δεν έρπουν οι ρίζες τους. Αντί για χιτώνες σκεπάζονται με μια σκληρή φλούδα, που παράγει ρίζες σε διάφορα σημεία της επιφάνειας της, η οποία έχει εξογκωμένους βλαστοφόρους οφθαλμούς, που δίνουν τη βλάστηση του νέου φυτού.

Πολλαπλασιάζονται όπως και τα ριζώματα με τεμαχισμό, χρησιμοποιώντας για το σκοπό αυτό ειδικά μαχαίρια (σερπέτες), φροντίζοντας σε κάθε κομμάτι του κονδύλου να υπάρχουν και βλαστοφόροι οφθαλμοί.

Κονδυλώδη φυτά είναι η ανεμώνη, η βεγόνια, το κυκλάμινο και άλλα.

4. Κονδυλώδεις ρίζες. Είναι ρίζες διογκωμένες, που περιέχουν αποθησαυριστικές ουσίες. Οι θρεπτικές ουσίες αποθηκεύονται στις ρίζες και όχι όπως στα άλλα βολβώδη στους βλαστούς ή στα φύλλα. Χαρακτηρίζονται από χονδρές και σαρκώδεις ρίζες, που μόνες τους δεν μπορούν να απορροφήσουν νερό, αλλά διαθέτουν λεπτό και ινώδες ριζικό σύστημα, με το οποίο αξιοποιούν την υγρασία και τα θρεπτικά συστατικά του εδάφους για την ανάπτυξη και άνθηση των φυτών που αντιπροσωπεύουν.

Οι βλαστοφόροι οφθαλμοί βρίσκονται μόνο στο σημείο του λαιμού του φυτού, δηλαδή στη βάση του παλιού στελέχους, λίγο παραπάνω από εκεί που εκφύονται οι ρίζες. Η ιδιότητα αυτή είναι πολύ σημαντική διότι μας βοηθάει να μην κάνουμε βασικά σφάλματα στον πολλαπλασιασμό των φυτών αυτών, γιατί κονδυλώδης ρίζα φυτευόμενη

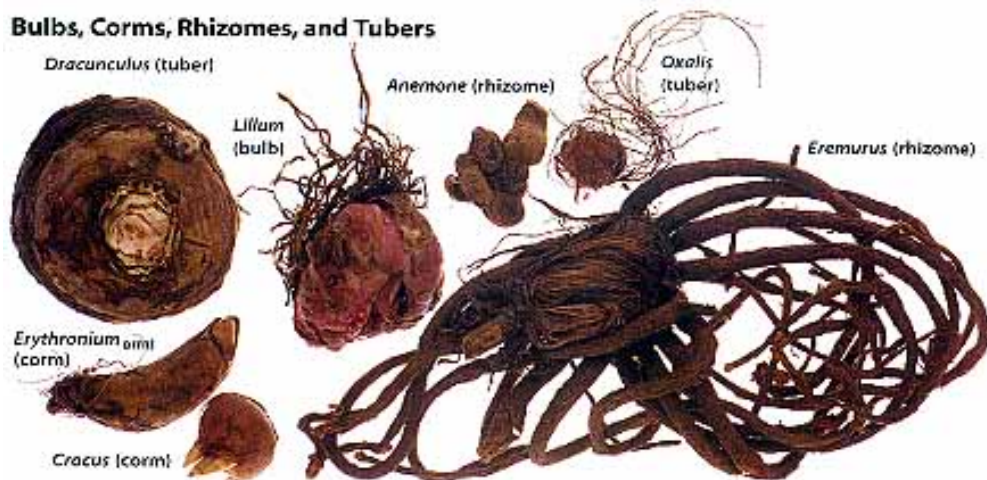
χωρίς τμήμα στελέχους (στο οποίο υπάρχουν οι οφθαλμοί) είναι αδύνατο να βλαστήσει. Δηλαδή πολλαπλασιάζονται με κονδυλώδεις ρίζες όταν περιέχουν και τμήμα βλαστού με βλαστάνοντες οφθαλμούς.

Κονδυλώδεις ρίζες είναι τα φυτά ντάλια, νεραγκούλα και άλλα.

5. Ριζώματα. Είναι χοντροί βλαστοί που αναπτύσσονται οριζόντια στην επιφάνεια του εδάφους ή κάτω από αυτή δηλαδή προς τα πλάγια. Η κάτω επιφάνεια του ριζώματος παράγει ρίζες ενώ στην επάνω επιφάνεια και από τους βλαστοφόρους οφθαλμούς παράγονται στελέχη, δηλαδή νέα φυτά κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

Το πολλαπλασιαστικό υλικό των ριζωμάτων είναι οι λανθάνοντες βλαστοφόροι οφθαλμοί, που υπάρχουν αρκετοί σε κάθε ριζώμα. Για την δημιουργία νέων φυτών κόβονται τα μητρικά φυτά σε τμήματα που έχουν τουλάχιστον ένα οφθαλμό.

Τέτοια ριζωματώδη είναι τα φυτά αχίμενες, ίριδα, κάλα, κάννα και άλλα .



4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

1. Με βολβούς. Όταν οι βολβοί που προέρχονται από το βασικό βολβό, με το πέρασμα των ετών έχουν γίνει τόσο πολλοί, ώστε να δίνουν μικρότερα άνθη, είναι καιρός να γίνει η εκρίζωση τους. Αυτό γίνεται με ένα οδοντωτό λισγάρι όταν τα φύλλα αρχίζουν να μαραίνονται και ακόμη καλύτερα όταν το μισό περίπου φύλλωμα έχει ξεραθεί.

Κατ' όπιν χωρίζουμε τους βολβούς ένα-ένα με το χέρι, καθώς και τα μικρά βολβίδια και ελέγχουμε εάν είναι υγιή. Ακολουθεί απολύμανση με μυκητοκτόνο και εντομοκτόνο φάρμακο.

Οι βολβοί φυτεύονται στο φυτώριο ή στον κήπο στην οριστική τους θέση, οπότε θα ανθίσουν την επόμενη βλαστική περίοδο, ενώ τα βολβίδια φυτεύονται στο φυτώριο για να αυξηθούν σε κανονικούς βολβούς σε περίοδο 1-3 ετών, (ανάλογα με το είδος του φυτού) που θα είναι σε θέση να ανθίσουν, όταν θα φυτευτούν στην οριστική τους θέση.

Η εξαγωγή των βολβών γίνεται κάθε 4-5 χρόνια. Η όλη εργασία πρέπει να γίνεται στη σκιά και η φύτευση των βολβών και βολβιδίων στη νέα τους θέση πρέπει να γίνεται αμέσως.

2. Με κορμούς. Όταν το μισό του φυλλώματος έχει ξεραθεί, εξάγονται οι τούφες των κορμών με τα κορμίδια, πλένονται και τοποθετούνται στον ήλιο μέχρι να στεγνώσουν. Μεταφέρονται σε κλειστό χώρο ώσπου να γίνει αποκόλληση του μουμιοποιημένου παλιού κορμού, καθώς και των ριζών και των κορμιδιών. Στη συνέχεια γίνεται αποθήκευση των κορμών σε συρμάτινα δικτυωτά με την ουλή που σχηματίστηκε από την αποκόλληση του παλιού κορμού στραμμένη προς τα πάνω, των δε κορμιδιών σε κιβώτια ή σακίδια, γιατί έχουν έναν μόνο χιτώνα που δεν πρέπει να ξεραθεί.

Οι βολβοί φυτεύονται την άνοιξη στην οριστική τους θέση και τα κορμίδια φυτεύονται στο φυτώριο και εκριζώνονται το φθινόπωρο.

3. Με κόνδylους. Κόβονται οι κόνδυλοι σε τμήματα κατά τέτοι τρόπο, ώστε κάθε τμήμα να έχει ένα βλαστό ή ένα βλαστοφόρο οφθαλμό. Απολυμαίνονται με μυκητοκτόνο και αφήνονται για 2 μέρες αφύτευτοι για να ξεραθούν οι τομές, οπότε είναι έτοιμοι να φυτευτούν στην οριστική τους θέση.

4. Με κωνδυλώδεις ρίζες. Χωρίζουμε την τούφα από τις κωνδυλώδεις ρίζες (που μπορούν να χαρακτηριστούν ως κόνδυλοι), έτσι ώστε κάθε κωνδυλώδεις ρίζα να έχει και τμήμα παλιού στελέχους με έναν τουλάχιστον βλαστοφόρο οφθαλμό. Καλό είναι το χώρισμα της τούφας να γίνεται την άνοιξη, που οι οφθαλμοί είναι περισσότερο ορατοί. Απολυμαίνονται με ένα μυκητοκτόνο και αφού αφεθούν μερικές ώρες για να στεγνώσουν οι τομές, φυτεύονται στο έδαφος με τον οφθαλμό προς τα επάνω.

5. Με ριζώματα. Κόβονται το Μάρτιο, τα ριζώματα ριζωματώδων φυτών, σε τμήματα με περισσότερους από ένα βλαστοφόρους οφθαλμούς και στρωματώνονται σε

υγρά τύρφη ή στο έδαφος θερμού ή κλειστού ψυχρού σπορείου. Όταν αναπτυχθούν λίγο οι βλαστοί τους, φυτεύονται τον Απρίλιο-Μάιο.

4.3 ΕΛΑΦΟΣ

Τα βολβώδη, κονδυλώδη και ριζωματώδη φυτά αναπτύσσονται σε όλα σχεδόν τα εδάφη, αλλά τα περισσότερα από αυτά ευδοκούν σε ελαφρά, βαθιά, πλούσια, ηλιαζόμενα και καλά αποστραγγιζόμενα. Πρέπει να αποφεύγονται τα πολύ συνεκτικά (βαριά) ή τα πολύ χαλαρά (αμμώδη και ελαφρά) που μπορούν όμως να διορθωθούν (τα πρώτα με προσθήκη άμμου-τα δεύτερα με προσθήκη αργίλλου). Κοπριά, φυτόχωμα, κομπόστες, και διάφορες άλλες οργανικές ουσίες συμβάλλουν στη διόρθωση της χημικής αλλά και της φυσικής τους σύστασης, γιατί στα συνεκτικά εδάφη βελτιώνουν την αποστράγγιση και επιτρέπουν τον αέρα να κυκλοφορεί στο έδαφος καλύτερα, ενώ στα πολύ ελαφρά συγκρατούν για περισσότερο χρόνο την υγρασία του εδάφους και συντηρούν τις θρεπτικές τροφές του εδάφους γύρω από το ριζικό σύστημα των φυτών. Το γεγονός είναι ότι η οργανική ουσία βελτιώνει την ποιότητα οποιουδήποτε εδάφους.

Καλό είναι το έδαφος να καλλιεργείται αρκετούς μήνες πριν από την φύτευση των βολβών, κορμών, κονδύλων και ριζωμάτων, ιδίως όταν αυτά φυτεύονται την άνοιξη, ώστε το κρύο του χειμώνα και ο αέρας να επιδράσουν ευεργετικά σ' αυτό.

4.4 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΒΟΛΒΩΝ-ΚΟΡΜΩΝ-ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΚΑΙ ΡΙΖΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ

Οι βολβοί, οι κορμοί, οι κόνδυλοι, οι κονδυλώδεις ρίζες και τα ριζώματα, φυτεύονται εύκολα όταν το έδαφος έχει προετοιμαστεί κατάλληλα.

Όταν όμως για διάφορους λόγους δεν είναι εύκολο να τους αφήσουμε μέσα στο έδαφος και πρέπει να τους εκριζώσουμε ή δεν μπορούμε να τους φυτεύουμε αμέσως, πρέπει να τους αποθηκεύσουμε σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να περάσουν κανονικά την περίοδο του ληθάργου τους.

Ιδεώδης τρόπος αποθήκευσης ορισμένων είναι να τοποθετούνται σε χάρτινα σακίδια με τρύπες για να αερίζονται καλά.

Τα βολβομερή του κρίνου και ιδίως τα σαρκώδη ριζώματα θα πρέπει να στρωματώνονται σε ξηρή άμμο, ενώ οι κονδυλώδεις ρίζες σε υγρή άμμο.

Βολβοί ή κορμοί που βγαίνουν από το έδαφος το φθινόπωρο, όπως ο γλαδιόλας, πρέπει να τοποθετούνται σε συρμάτινα δικτυωτά πλαίσια ώστε να αερίζονται καλά και σε θερμοκρασία λίγων βαθμών πάνω από 0°C.

Όλα τα αποθηκευόμενα είδη πρέπει πριν από την αποθήκευση τους να απολυμαίνονται με μυκητοκτόνο και εντομοκτόνο φάρμακο.

Γενικά, κανονικός αερισμός και δροσερό περιβάλλον, είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την καλή συντήρηση των βολβών, κορών, κονδύλων, κονδυλώδων ριζών και ριζωμάτων μέχρις ότου φυτευτούν.

4.5 ΦΥΤΕΥΣΗ

Αυτή γίνεται με δύο τρόπους:

1. Ανοίγουμε αυλάκια βάθους αρκετών εκατοστών, τοποθετούμε τους βολβούς, κονδύλους και ριζώματα σε κανονικές αποστάσεις και τους σκεπάζουμε με μίγμα χώματος και κοπριάς καλά χωνεμένης.

2. Φυτεύουμε τους βολβούς κατά θέσεις σε λακίσκους.

Και στις δύο περιπτώσεις φροντίζουμε να τοποθετηθούν σε κανονικό βάθος και η βάση τους να εφάπτεται στο έδαφος, γιατί όταν υπάρχει κενό διάστημα μεταξύ αυτών και του πυθμένα του λακίσκου ή του αυλακιού, δύσκολα θα αναπτυχθούν οι πρώτες ρίζες.

Η φύτευση γίνεται συνήθως κατά γραμμές ή κύκλους, οι δε αποστάσεις και το βάθος φύτευσης, εξαρτώνται από το είδος και τις ποικιλίες.

Κατά γενικό κανόνα το βάθος φύτευσης των βολβών και κορμών πρέπει να είναι τριπλάσιο της μεγαλύτερης διαμέτρου τους, υπολογίζοντας το από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι το επάνω μέρος του βολβού ή κορμού. Για τους κονδύλους, τις κονδυλώδεις ρίζες και τα ριζώματα, διαφέρει το βάθος φύτευσης από αυτό των βολβωδών φυτών. Γενικά, η φύτευση είναι βαθύτερη σε αμμώδη εδάφη και πιο αβαθής σε συνεκτικά εδάφη. Πρέπει όμως να αποφεύγεται πολύ βαθιά ή πολύ αβαθής φύτευση, αν και οι ρίζες έχουν την ικανότητα να προσαρμόζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις του φυτού, δηλαδή να βραχύνονται ή να επιμηκύνονται.

Μετά τη φύτευση ακολουθεί άρδευση, ώστε οι βολβοί να έρθουν σε καλύτερη επαφή με το έδαφος και να ριζοβολήσουν συντομότερα.

Σκέπασμα της επιφάνειας του εδάφους με κοπριά, έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη προστασία των βολβών από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα και εμφάνιση των ανθώνων.

Τα βολβώδη, κονδυλώδη και ριζωματώδη φυτά, ανάλογα με το είδος τους, φυτεύονται το φθινόπωρο (Σεπτέμβριο-Οκτώβριο) για χειμερινοεαρινή άνθηση και την άνοιξη (Μάρτιο-Απρίλιο) για θερινο-φθινοπωρινή.

4.6 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Οι κανονικές αρδεύσεις είναι εντελώς απαραίτητες για την καλή ανάπτυξη και πλούσια ανθοφορία των φυτών, ιδίως για τα θερινοφθινοπωρινά είδη, που δέχονται τις πολύ θερμές ακτίνες του ηλίου και τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Οι αρδεύσεις καλό είναι να γίνονται τις απογευματινές ώρες, να είναι άφθονες και σε τακτά χρονικά διαστήματα και όχι επιπόλαιες και συχνές.

Τα σκαλίσματα συμβάλλουν στην καλή εμφάνιση των ανθώνων και γενικά του κήπου, ενώ ουσιαστικότερα εξοικονομούν την υγρασία και συμβάλλουν στον καλύτερο αερισμό του εδάφους.

Μία λίπανση λίγο πριν από τη φύτευση τους και λιπάνσεις κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας τους, συμβάλλει στην καλύτερη ανάπτυξη και πλουσιότερη άνθηση τους.

Τα υπερώριμα άνθη και τα ξερά φύλλα πρέπει να απομακρύνονται τακτικά από τα φυτά για να συνεχίζεται η άνθηση και να υπάρχει πάντοτε άριστη αισθητική εμφάνιση.

Υψηλά φυτά, ύψους 60εκ.μ. και περισσότερο καλό είναι να υποστηρίζονται με διάφορα στηρίγματα ιδίως εκείνα που είναι ευπαθή στους ανέμους και κινδυνεύουν να σπάσουν ή να πλαγιάσουν.

4.7 Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΟΛΒΩΔΩΝ ΣΤΗΝ ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑ

Πολλοί ισχυρίζονται ότι η σωστή χρήση των βολβωδών είναι αυτή, που καταξιώνει τον κηποτέχνη και γενικότερα τον αρχιτέκτονα τοπίου. Ο ισχυρισμός αυτός περιέχει μεγάλο ποσοστό αλήθειας, αφού, στη φύτευση των περισσοτέρων φυτών της συγκεκριμένης κατηγορίας, το αποτέλεσμα εμφανίζεται μετά από μήνες, δεδομένου ότι ο βασικός τρόπος πολλαπλασιασμός τους είναι με τα υπόγεια όργανα τους. Το μελλοντικό αποτέλεσμα εξαρτάται όχι μόνο από τους συνδυασμούς χρωμάτων και υψών των φυτών,

που θα αναπτυχθούν αλλά και από τη γενική εικόνα του χώρου, που θα έχει διαμορφωθεί την εποχή άνθισης τους. Η εμπειρία, η φαντασία και η γνώση είναι απαραίτητα στοιχεία για τη σωστή αξιοποίηση των βολβωδών.

4.7.1 Χρήση των βολβωδών ως πολυετών

Ως πολυετή, χρησιμοποιούνται βολβώδη, που παράγουν χωρίς προβλήματα νέα υπόγεια αποθησαυριστικά όργανα, τα οποία όχι μόνο εξασφαλίζουν την επόμενη άνθιση, αλλά αυξάνονται και σε αριθμό. Τέτοια φυτά είναι:

- Της δικής μας χλωρίδας, όπως ο κρόκος, το κοχλικό, το μούσκαρι, ο γάλανθος, ο νάρκισσος, η στερνμπέργια και άλλα.
- Όλα σχεδόν που φέρουν ρίζωμα και
- Γενικά, φυτά, που έχουν προσαρμοστεί στο περιβάλλον στο οποίο έχουν εγκατασταθεί.

4.7.2. Χρήση των βολβωδών ως ετήσιων

Ως ετήσια χρησιμοποιούνται:

➤ Βολβώδη, που δεν μπορούν να δώσουν υπόγεια πολλαπλασιαστικά όργανα για τον επόμενο χρόνο, είτε γιατί δεν είναι ικανά, είτε, γιατί, αν δώσουν, δεν εξασφαλίζουν σίγουρα ποιοτικά άνθη. Τέτοια βολβώδη είναι η τουλίπα, ο υάκινθος και η φρέζια. Αυτά τα φυτά απομακρύνονται μετά την απάνθηση και κάθε χρόνο γίνεται νέα προμήθεια βολβών.

➤ Φυτά, που παράγουν υπόγεια αποθησαυριστικά όργανα, αλλά τα οποία, όταν παραμένουν στο έδαφος καταστρέφονται. Αυτό συμβαίνει κυρίως σε φυτά, που κατάγονται από θερμότερο περιβάλλον από ότι στη χώρα μας. Σε αυτή την περίπτωση, μετά τη μάρανση των φύλλων το υπόγειο όργανο βγαίνει από το έδαφος, αποθηκεύεται κατάλληλα και ξαναχρησιμοποιείται τον επόμενο χρόνο σαν νέο φυτό. Φυσικά, η νέα φύτευση μπορεί να γίνει με τους ίδιους ή άλλους συνδυασμούς φυτών στην ίδια ή διαφορετική τοποθεσία. Η ντάλια αποτελεί κλασικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας.

➤ Βολβώδη, που βρίσκονται έτοιμα στην αγορά, ανθισμένα σε γλαστράκια, ή παράγονται από τον ενδιαφερόμενο εύκολα χρησιμοποιούνται επίσης ως ετήσια και απομακρύνονται μετά την ανθοφορία. Τα φυτά αυτά παράγονται από σπόρο και το

κόστος τους δεν είναι απαγορευτικό για τέτοια χρήση. Τέτοια είναι κάποιες ποικιλίες ντάλιας, βεγόνιας, ανεμώνης και ρεναγκούλας.

➤ Βολβώδη που μπορούν να συμπεριφερθούν σαν πολυετή αλλά η φύση των εφαρμογών, στις οποίες χρησιμοποιούνται (μωσαϊκό, μπορντούρες, κηλίδες, κλπ.), επιβάλλει την απομάκρυνση τους μετά την ανθοφορία.

Τα βολβώδη ως ετήσια, χρησιμοποιούνται είτε μόνα τους, σε κηλίδες, παρτέρια, μωσαϊκά και μπορντούρες, είτε σε συνδυασμό με ποώδη, που ανθίζουν την ίδια εποχή, ιδιαίτερα σε μικτές φυτεύσεις. Εντυπωσιάζουν τόσο την άνοιξη με τα λαμπερά χρώματα της τουλίπας, του μούσκαρι, του νάρκισσου και της ίριδας όσο και το καλοκαίρι με κύριους εκπροσώπους την ντάλια, τον γλαδίολο, τους κρίνους και την βεγόνια.

4.8 Η ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΒΟΛΒΩΔΩΝ

4.8.1. Βολβώδη ανοιξιάτικης άνθισης (*Spring flowering bulbs*):

Ανθίζουν από το Φεβρουάριο έως και το Μάιο. Η ακριβής εποχή άνθισης τους εξαρτάται από το γένος, το είδος, την ποικιλία και γενικά το κλίμα της περιοχής.

Στην πλειονότητα τους, τα ανοιξιάτικης άνθισης είναι φυτά της δικής μας χλωρίδας. Είναι συνήθως βολβοί ή κορμοί και σπανιότερα άλλα είδη υπόγειων οργάνων. Για να ανθίσουν, είναι απαραίτητη η επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών του χειμώνα και για το λόγο αυτό φυτεύονται πάντα φθινόπωρο. Σε περιοχές με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα, ορισμένα είδη μπορούν να φυτευτούν νωρίς την άνοιξη, όπως κάποιες ποικιλίες ίριδας.

Όταν γίνεται συστηματική καλλιέργεια φυτών για κομμένο λουλούδι, η επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών γίνεται σε ειδικά ψυγεία και με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η κλιμάκωση της παραγωγής τους.

Τα φυτά αυτά συνήθως δεν έχουν κανένα πρόβλημα να παραμείνουν στην ίδια θέση και να συμπεριφερθούν σαν πολυετή, εκτός των φυτών, που οι συνεχείς βελτιώσεις και υβριδισμοί είχαν ως αποτέλεσμα να χάσουν την δική τους προσαρμοστικότητα.

4.8.2. Βολβώδη καλοκαιρινής άνθισης (*Summer flowering bulbs*):

Πρόκειται συνήθως για φυτά, που κατάγονται από θερμότερες περιοχές. Είναι κυρίως κόνδυλοι, κονδυλώδεις ρίζες και κορμοί. Εξαιρεση αποτελεί το λίλιο (κρίνος της

Παναγίας), που αν και βολβός της δικής μας χλωρίδας, ανθίζει τέλος της άνοιξης-αρχές καλοκαιριού. Τα φυτά αυτά στην πλειονότητα τους φυτεύονται την άνοιξη, αν και σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, κάποια, μπορούν να φυτευτούν το φθινόπωρο. Πολλά από τα βολβώδη καλοκαιρινής άνθισης πέφτουν σε λήθαργο με τα πρώτα κρύα, όπως η ντάλια, και άλλα πολύ γρηγορότερα, όπως ο γλαδιόλας. Κάποια φυτά, ειδικά στις ήπιες περιοχές δεν πέφτουν ποτέ σε λήθαργο, όπως η κάλλα.

4.8.3. Βολβώδη φθινοπωρινής – χειμερινής άνθισης (*Autumn flowering bulbs*):

Τέλος, υπάρχουν ορισμένα βολβώδη που ανθίζουν το φθινόπωρο.

4.9 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΒΟΛΒΩΔΩΝ ΦΥΤΩΝ

4.9.1 Υπόγεια όργανα. Όλα τα βολβώδη πολλαπλασιάζονται αγενώς με τα υπόγεια όργανα τους. Εξαιρεση αποτελεί το κυκλάμινο, που πολλαπλασιάζεται μόνο με σπόρο.

Υπάρχουν δύο τρόποι να αποκτηθούν αυτά. Ο πρώτος είναι να γίνει προμήθεια τους από την αγορά και ο δεύτερος να ληφθούν από φυτά, που είναι ήδη εγκατεστημένα στον κήπο.

4.9.1.α. Προμήθεια βολβών. Στην αγορά φτάνουν έτοιμα υπόγεια όργανα, κάθε φθινόπωρο και άνοιξη. Οι βολβοί και οι κορμοί φέρονται σε διαφορετικά σακουλάκια, που έχουν συνήθως τρύπες για να αερίζονται. Τα ριζώματα και οι σαρκώδεις ρίζες καθώς επίσης και οι βολβοί του λίλιου, σε διάφανα σακουλάκια που περιέχουν τύρφη ή πριονίδι ελαφρά νοτισμένο, για να μην ξεραθούν.

Τα υπόγεια αυτά όργανα εισάγονται κυρίως από την Ολλανδία και προέρχονται από συστηματικές γι' αυτό το σκοπό καλλιέργειες.

Όταν επιλέγονται τέτοιες συσκευασίες θα πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στα παρακάτω:

- 1. Στην ετικέτα, που συνοδεύει τη συσκευασία.** Σε αυτή, εκτός του ονόματος της ποικιλίας και του άνθους, υπάρχουν σημαντικά στοιχεία για το φυτό, όπως το βάθος φύτευσης, η εποχή φύτευσης και άνθισης, καθώς και το ύψος του φυτού.

2. Να μην υπάρχουν μυκητολογικές προσβολές. Αυτές γίνονται αντιληπτές από την εμφάνιση μούχλας, μεγάλων καφέ κηλίδων ή τα υπόγεια όργανα, όταν είναι μαλακά και υδαρή.

3. Να μην έχουν ξεραθεί. Αυτό ισχύει κυρίως για ριζώματα και κονδυλώδεις ρίζες και για βολβούς που δεν έχουν εξωτερικούς χιτώνες όπως του λίλιου. Αν ξεραθούν δεν πρόκειται να βλαστήσουν.

Αρκετές φορές οι εξωτερικοί χιτώνες έχουν σκιστοί ή λείπουν τμήματα τους. Αυτό δεν θεωρείται ελάττωμα. Στη χειρότερη περίπτωση να νθίσουν λίγο νωρίτερα από τους άλλους.

4. Να φυτεύονται αμέσως μετά την αγορά τους. Η παραμονή τους στα σακουλάκια αυξάνει τον κίνδυνο να καταστραφούν.

Συνήθως τα υπόγεια όργανα φεύγουν σε άριστη κατάσταση από τον τόπο παραγωγής τους. Τα προβλήματα μπορεί να δημιουργηθούν από κακή αποθήκευση στον τόπο προορισμού, από ακατάλληλα οχήματα μεταφοράς ή από ακατάλληλη τοποθέτηση του υλικού στα καταστήματα πώλησης, όπως σε χώρους χωρίς αερισμό ή σε προθήκες που δέχονται έντονη ηλιακή ακτινοβολία.

4.9.1.β. Απόκτηση από εγκατεστημένα φυτά. Κάθε βολβώδες φυτό δημιουργεί νέα υπόγεια όργανα. Οι βολβοί και οι κορμοί δημιουργούν στη βάση τους βολβίδια και κορμίδια αντίστοιχα, ενώ τα ριζωματώδη και αυτά με τις σαρκώδεις ρίζες φυτά δημιουργούν περισσότερες και πυκνότερες ρίζες ή ριζώματα.

Φυτά που αντιμετωπίζονται σαν πολυετή, μετά από κάποια χρόνια θα έχουν αναπτύξει μεγάλο αριθμό υπόγειων οργάνων. Αυτό διαπιστώνεται εύκολα από το μέγεθος και την πυκνότητα της συστάδας των φύλλων. Σε αυτές τις περιπτώσεις προβαίνουμε σε αραίωμα. Με αυτό τον τρόπο δεν λαμβάνουμε μόνο νέο πολλαπλασιαστικό υλικό, αλλά ταυτόχρονα δημιουργούμε νέο ζωτικό χώρο, για να αναπτυχθούν χωρίς προβλήματα τα φυτά, που θα παραμείνουν στην ίδια θέση. Η φύτευση αυτών των υπόγειων οργάνων γίνεται αμέσως μετά από το αραίωμα.

Οι μεγάλοι κορμοί και οι βολβοί, που μπορούν να δώσουν άνθος φυτεύονται στην οριστική τους θέση, οι μικρότεροι είτε στην οριστική τους θέση-είτε σε ξεχωριστό χώρο, μέχρι να αναπτύξουν το κατάλληλο μέγεθος. Οι κόνδυλοι και οι σαρκώδεις ρίζες μπορούν να κοπούν με κοφτερό μαχαίρι σε περισσότερα κομμάτια, προσέχοντας κάθε κομμάτι να περιλαμβάνει οφθαλμούς, που θα εξασφαλίσουν τη νέα βλάστηση. Το

αραίωμα γίνεται πάντα, όταν η συστάδα έχει γίνει πυκνή, συνήθως κάθε 3-5 χρόνια, και πάντα την περίοδο που τα φύλλα έχουν μαραθεί και τείνουν να εξαφανιστούν.

Φυτά που καταστρέφεται το υπέργειο μέρος τους το χειμώνα και δημιουργούν υπόγεια όργανα κατάλληλα για πολλαπλασιασμό, όπως η ντάλια και ο γλαδίολος, εξάγονται, καθαρίζονται και φυλάσσονται σε κατάλληλες συνθήκες, για να φυτευτούν την επόμενη περίοδο.

Ορισμένα βολβώδη, όπως η τουλίπα ή ο υάκινθος λόγω των συνεχών βελτιώσεων και υβριδισμών έχουν χάσει την ικανότητα να παράγουν νέα υπόγεια αποθησαυριστικά όργανα, ικανά να αναπαράγουν με πιστότητα τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Σε αυτές τις περιπτώσεις η ετήσια προμήθεια από το εμπόριο είναι η μοναδική λύση.

Από σπόρο. Η σπορά για ελάχιστα είδη βολβωδών, όπως το κυκλάμινο, αποτελεί το μοναδικό τρόπο πολλαπλασιασμού, γιατί ο κόνδυλος του δεν διαιρείται ούτε παράγει νέους. Στην πράξη ο τρόπος αυτός εφαρμόζεται για δημιουργία νέων ποικιλιών, αφού τα περισσότερα βολβώδη, που παράγονται από σπόρο δίνουν άνθη μετά από 2-4 χρόνια και ορισμένα μετά από 6/ Λίγα είναι τα φυτά, που δίνουν άνθος τον πρώτο χρόνο, όπως η ανεμώνη.

Τα τελευταία χρόνια όμως έχουν δημιουργηθεί υβρίδια βολβωδών φυτών, όπως της ντάλιας, της βεγόνιας, του κυκλάμινου και της νεραγκούλας που δίνουν άνθος σε λιγότερο από ένα χρόνο. Η παραγωγή επομένως αυτών των ποικιλιών, δεν διαφέρει σε τίποτα από την παραγωγή των ετησίων και φτάνουν στην αγορά όπως εκείνα, δηλαδή ανθισμένα σε ανάλογο γλαστράκι.

Μοσχεύματα. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται για ελάχιστα φυτά όπως, την ντάλια. Αποτελεί ένα εύκολο τρόπο πολλαπλασιασμού, που εξασφαλίζει με πολύ μεγαλύτερη ασφάλεια, από ότι η διαίρεση των κονδυλωδών ριζών την πιστή αναπαραγωγή της ποικιλίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *LILIACEAE*

5.1 Γενικά

Η οικογένεια περιλαμβάνει 240 γένη και περισσότερα από 3.000 είδη. Τα κυριότερα είδη αυτών είναι: *Lilium sp.*, *Asparagus sp.*, *Dracaena sp.*, *Aspidistra sp.*, *Beaucamea sp.*, *Sansevieria Cardyline sp.* Πολλά από τα μέλη της οικογένειας χρησιμοποιούνται στην ιατρική, χρησιμοποιούνται σαν καλλωπιστικά και άλλα έχουν εδώδιμα μέρη. Πολλά μέλη επίσης καλλιεργούνται σαν καλλωπιστικά φυτά για γλάστρες ή κήπους.

Πολλά φυτά της οικογένειας είναι ποώδη φυτά, άλλα είναι βολβώδη, ξυλώδη παχύφυτα σπανιότερα ριζωματώδη ή κονδυλώδη. Έχουν φύλλα με παράλληλα νεύρα (μονοκότυλα) και ωοθήκη μέσα στο άνθος. Τα φύλλα τους έχουν ποικίλα σχήματα και συχνά καλύπτουν όλο το βλαστό. Τα άνθη έχουν 6 τέπαλα, 6 στήμονες και ωοθήκη επιφυή.

Τα είδη που χρησιμοποιούνται για τη διακόσμηση των εσωτερικών χώρων μπορούν να προσαρμοστούν σε χαμηλές ή υψηλές εντάσεις φωτός, αναπτύσσονται όμως καλύτερα στις μέτριες εντάσεις φωτός (15.000-60.000 lux). Η ένταση του φωτισμού επιδρά στο χρώμα και στη στιλπνότητα του φυλλώματος τους.

Τα περισσότερα είδη αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες και μπορούν να καλλιεργηθούν και στο ύπαιθρο (*Yucca*).

Αντέχουν στη χαμηλή σχετική υγρασία αλλά η υψηλή σχετική υγρασία (70-80%) βελτιώνει την εμφάνιση των φυτών. Απαιτούν εδαφικό μείγμα με καλή στράγγιση.

Ένα πρόβλημα των φυτών αυτής της οικογένειας είναι το κάψιμο της άκρης των φύλλων. Μπορεί να προέρχεται από υπερβολικό φθόριο στο νερό του ποτίσματος ή στα λιπάσματα, από χαμηλή σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, υπερβολική ξήρανση του υποστρώματος των φυτών και υψηλά επίπεδα διαλυτών αλάτων.

Εάν οι ξηράνσεις προέρχονται από την περιεκτικότητα φθορίου στο νερό μπορεί να προστεθεί στο υπόστρωμα ασβεστοσκόνη για να ανεβάσει το pH στο 6,5 και το φυτό να μην μπορεί να απορροφήσει το φθόριο ώστε να δημιουργηθούν οι ξηράνσεις στο άκρο των φύλλων.

5.2 LILIUM SP.

5.2.1. Ιστορικό: Το λίλιο είναι το καλλωπιστικό, που μας παραπέμπει στην απαρχή της ιστορίας μας, αφού απεικονίσεις του έχουν βρεθεί σε αρχαιολογικά ευρήματα στη Σαντορίνη και στη Κνωσό. Στο γένος *Lilium* περιλαμβάνονται 80 περίπου είδη βολβωδών φυτών, ιθαγενών των εύκρατων περιοχών του βόρειου ημισφαιρίου, δηλαδή της Ασίας, Ευρώπης και βόρειας Αμερικής και φυσικά αρκετά από αυτά είναι αυτοφυή στη χώρα μας.

Πολλά είναι τα είδη και άπειρα τα υβρίδια που έχουν δημιουργηθεί. Τελευταία η Βρετανική Βασιλική Κηποκομική Εταιρία (*The Royal Horticultural Society of England*) και η Εταιρία του *Lilium* της βόρειας Αμερικής (*North American Lily Society*) ταξινόμησαν σε 9 ομάδες τα είδη και υβρίδια του *Lilium*, που βασίζονται κυρίως στα χαρακτηριστικά των ειδών, που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των ποικιλιών. Οι ομάδες αυτές είναι οι παρακάτω:

1. *American Hybrids*, ύψους 60-140 εκμ., με άνθη διαμέτρου 10-15εκμ. Και κίτρινου έως πορτοκαλοκόκκινου χρωματισμού, με καφέ ή κόκκινα στίγματα.
2. *Asiatic Hybrids*, ύψους 60-150 εκμ., με άνθη διαμέτρου 10-15εκμ., λαμπερού κόκκινου, κίτρινου και πορτοκαλί χρωματισμού, με ρόδινες ή λευκοκίτρινες σκιές.
3. *American Hybrids*, ύψους 120-180εκμ., με μεγάλα σαν τρομπέτες, αρωματικά άνθη, μήκους 15-20 εκμ., λευκού, κίτρινου και ρόδινου χρωματισμού.
4. *Candidum Hybrids*, ύψους 90-120εκμ., λευκού ή λευκοκίτρινου χρωματισμού.
5. *Longiflorum Hybrids (Easter Lily)*, με άνθη σαν τρομπέτα, λευκού χρωματισμού που καλλιεργείται με «φορτσάρισμα» για άνθηση το Πάσχα.
6. *Martagon Hybrids*, ύψους 90-180εκμ., και άνθη διαμέτρου 30εκμ., λευκού συνήθως χρωματισμού, αλλά με καστανά στίγματα.
7. *Oriental Hybrids*, ύψους 60-240εκμ., και άνθη μέχρι διαμέτρου 30εκμ., λευκού συνήθως χρωματισμού, αλλά με χρυσοκίτρινες, ρόδινες ή πορφυρές ραβδώσεις και κηλίδες.
8. *Unclassified Hybrids*, για υβρίδια που πρόκειται να δημιουργηθούν στο μέλλον.

9. *True Species of Lilies*, που περιλαμβάνει τα βασικά είδη, από τα οποία αργότερα προήλθαν τα υβρίδια.

α) *Lilium auratum*, ύψους 150-180εκμ. και άνθη διαμέτρου 25-30εκμ. με κίτρινα άνθη.

β) *Lilium canadense*, ύψους 60-150εκμ. με άνθη 5-8εκμ. κίτρινου χρωματισμού και πορφυρές ή καφέ κηλίδες.

γ) *Lilium candidum*, ύψους 60-120εκμ. με λευκά άνθη διαμέτρου 5-8εκμ.

δ) *Lilium chalcedonicum* ύψους 60-120εκμ. και άνθη διαμέτρου 5-8εκμ., λαμπερού κόκκινου χρωματισμού.

ε) *Lilium longiflorum*, ύψους 60-90εκμ. και άνθη 15-20εκμ., λευκού χρωματισμού.

στ) *Lilium martagon*, ύψους 90-180εκμ. και άνθη πορφυρά, διαμέτρου 5-8εκμ.

ζ) *Lilium philadelphicum*, ύψους 30-90εκμ. με πορτοκαλοκόκκινα άνθη και πορφυρά στίγματα.

η) *Lilium regale*, ύψους 90-180εκμ. και άνθη 10-15εκμ. λευκού χρωματισμού, πολύ αρωματικά.

θ) *Lilium speciosum*, ύψους 120-180εκμ. με άνθη 10-15εκμ., με λευκά ή κόκκινα άνθη.

ι) *Lilium lancifolium*, ύψους 60-120εκμ. και άνθη 8-12εκμ., πορτοκαλί χρώματος με μαύρα στίγματα.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη χώρα μας και για τη κηποτεχνία έχουν οι ομάδες που οι ποικιλίες βασίζονται στα είδη *L.Candidum* και *L. Martagon* τα οποία είναι είδη της δικής μας χλωρίδας και έχουν πολύ καλή προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον.

5.2.2. Ποικιλίες:

1. *American Hybrids*

α. «*Brushmarks*», ύψους 60-120εκμ., με κοκκινοπορφυρές κηλίδες σε πορτοκαλί άνθη.

β. «*Charisma*», ύψους 40-50εκμ., με πορτοκαλοκίτρινα άνθη.

γ. «*Campfire*», ύψους 60-90εκμ., με κόκκινα άνθη.

δ. «*Cascade Queen*», ύψους 90εκμ., με λευκά άνθη και κόκκινα στίγματα.

- ε. «*Edith*», ύψους 60-120εκμ. με πορτοκαλί άνθη.
- στ. «*Golddinger*», ύψους 60-90εκμ., και άνθη κίτρινα λαμπερά, με κόκκινα στίγματα.
- ζ. «*Gypsy*», ύψους 90-120εκμ., με ρόδινα άνθη και κόκκινα στίγματα.
- η. «*House of Orange*», ύψους 60-120εκμ., με πορτοκαλί άνθη.
- θ. «*Jaunty*», ύψους 50-60εκμ., και άνθη με κόκκινες, πορτοκαλί και κίτρινες λωρίδες.
- ι. «*Twilight*», ύψους 120-140εκμ., με άνθη σκοτεινού λιλά χρωματισμού.

2. *Asiatic Hybrids*

- α. «*Accent*», ύψους 90-120εκμ., με κόκκινες μεγάλες κηλίδες σε πορτοκαλί άνθη.
- β. «*Burgundy*», ύψους 80-90εκμ., με κόκκινα άνθη.
- γ. «*Citronella Strain*», ύψους 90-150εκμ., και χρυσοκίτρινα άνθη με μαύρες κηλίδες.
- δ. «*Connecticut King*», ύψους 120εκμ., με κίτρινα άνθη και χρυσές αποχρώσεις.
- ε. «*Connecticut Yankee*», ύψους 120εκμ. και βερικοκί-πορτοκαλί άνθη.
- στ. «*Enchantment*», ύψους 90-100εκμ., με κόκκινα άνθη και μαύρα στίγματα.
- ζ. «*Firecraker*», ύψους 80-90εκμ., με κόκκινα άνθη.
- η. «*Halloween*», ύψους 60-90εκμ., με πορτοκαλί άνθη.
- θ. «*Inferno*», ύψους 60-90εκμ., με λαμπερά κοκκινοπορτοκαλί άνθη, μα λίγα μαύρα στίγματα στο κέντρο.
- ι. «*Ming Yellow*», ύψους 60-90εκμ., με κόκκινα στίγματα σε κίτρινα πέταλα.
 - ια. «*Nimbus*», ύψους 60-90εκμ., με χρυσοκίτρινα άνθη.
 - ιβ. «*Sterling Star*», ύψους 120-150εκμ., με κρεμ άνθη και κοκκινοκάστανα έντονα στίγματα.

3. *Ayrelian Hybrids*

- α. «*African Queen*», με χρυσοπορτοκαλί άνθη.
- β. «*Black Dragon*», ύψους 150-180εκμ., με πέταλα λευκού χρωματισμού εσωτερικά και πορφυροκαστανά με λευκές διαγραμμίσεις εξωτερικά.

- γ. «*Golden Splendor*», ύψους 120-150εκμ., με χρυσοκίτρινα άνθη.
- δ. «*Green Magic*», ύψους 120-180εκμ., με άνθη λευκά έως λευκοπράσινα.
- ε. «*Regale*», ύψους 90-150εκμ., με λευκά και κίτρινα άνθη στο κέντρο.
- στ. «*Pink Perfection*», ύψους 150εκμ., με ρόδινα άνθη.
- ζ. «*Thunderbolt*», ύψους 120-150εκμ., με άνθη χρώματος χαλκού έως πορτοκαλί.

Από τις 9 ομάδες σπουδαιότερες θεωρούνται των Ασιατικών υβριδίων (*Asiatic*), των ανατολικών (*Oriental hybrids*), και των υβριδίων *longiflorum*. Οι ποικιλίες των ομάδων αυτών, ιδιαίτερα των δυο πρώτων αντιπροσωπεύουν πάνω από το 90% όλων των ποικιλιών.

5.2.3. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ *LILIUM* (*Lilium-Lily-Αίλιο-Κρίνο*)

Πολλά φυτά που έχουν σαν συνθετικό του ονόματός τους τη λέξη "lily" στο εξωτερικό (όπως daylily=Ημεροκάλη ή peace lily=Σπαθόφυλλο) δεν είναι στην πραγματικότητα λίλιουμ. Τα πραγματικά λίλιουμ ανήκουν στο γένος *Lilium*. Το ίδιο συμβαίνει και με τη λέξη κρίνος που χρησιμοποιείται σε πολλά φυτά. Όμως το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα ο "Κρίνος της Παναγίας" είναι λίλιουμ (*Lilium candidum*). Τα λίλιουμ αναπτύσσονται από βολβούς που σχηματίζονται από σαρκώδη, επικαλυπτόμενα τμήματα, έχουν σχήμα σκάλας και δεν διαθέτουν εξωτερικό, προστατευτικό κάλυμμα. Τα πραγματικά κρίνα έχουν σκληρό και δύσκαμπτο μίσχο, με σχετικά στενά φύλλα σαν τιράντες, από την κορυφή μέχρι κάτω. Τα μεγάλα, ελκυστικά λουλούδια τους εμφανίζονται στην άκρη κάθε μίσχου και έχουν σχήμα τρομπέτας, κυπέλλου ή καμπάνας με αντικριστά πέταλα. Μπορεί να γέρνουν προς τα κάτω, να στρέφουν τα κεφάλια τους προς τα έξω ατενίζοντας τον ορίζοντα ή να τα γυρίζουν προς τα πάνω κοιτάζοντας τον ουρανό. Εμφανίζονται σε μεγάλη ποικιλία χρωμάτων και πολλά απ' αυτά ευωδιάζουν.

5.3 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Είναι φυσικό, με τόσο μεγάλο αριθμό ποικιλιών, να υπάρχει μεγάλο εύρος υψών, φύλλων σχημάτων, μεγεθών και χρωμάτων ανθέων.

Φύλλα: Τα φύλλα δεν σχηματίζουν την κλασική τούφα των βολβοδών, αλλά αναπτύσσονται και κατά μήκος του ανθικού στελέχους. Σε κάθε περίπτωση είναι λεπτά στενά με μήκος που κυμαίνεται από 8-20cm.

Άνθη: Τα άνθη φέρονται στην άκρη των ανθικών στελεχών. Ο αριθμός τους σε ορισμένα είδη φτάνει τα 30. Το σχήμα τους μπορεί να μοιάζει με άστρο, με κύπελλο, ή με τρομπέτα. Μπορεί να είναι όρθια ή κρεμάμενα, μονόχρωμα ή με σκούρες κηλίδες με διάμετρο 10 έως 30cm. Πολλά είδη έχουν αρωματικά άνθη, ενώ υπάρχει και το *L. pyrenaicum*, που έχει άνθη με δυσάρεστη οσμή.

Υπάρχει μεγάλο εύρος χρωματισμών, όπως λευκό, πορτοκαλί, κίτρινο, κόκκινο, ροζ, κρεμ. Τα άνθη μπορεί να είναι μονόχρωμα, να φέρουν κηλίδες σκοτεινότερων χρωματισμών ή στις λευκές ποικιλίες να υπάρχουν ροζ άκρες.

Υπόγειο όργανο: Χαρακτηριστικός βολβός, χωρίς εξωτερικούς χιτώνες, αποτελούμενος από σκελίδες, μικρός ή μεγάλος ανάλογα με το είδος.

Σε ορισμένες ποικιλίες, που προέρχονται από το *Lilium lancifolium*, σχηματίζονται μικρά βολβίδια στις μασχάλες των φύλλων.

Διαστάσεις: Είναι φυτά υψηλά και το τελικό ύψος είναι ανάλογο των ειδών από τα οποία προέρχονται. Άλλα δεν ξεπερνούν τα 100cm, όπως: *L.cernuum*, *L.concolor*, *L.regale*, *L.longiflorum*, άλλα τα 150cm όπως τα *L.autarum*, *L.candidum*, *L.lancifolium*, *L.martagon*, *L.hansonii*, και άλλα φτάνουν και ξεπερνούν τα δύο μέτρα, όπως τα *L.pardalinum*, και *L.henryi*.

5.4 Φύτευση

Το βάθος φύτευσης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης του φυτού. Υπάρχουν ποικιλίες που αναπτύσσουν το κύριο ριζικό σύστημα στο βλαστό που φυτρώνει από το βλαστό. Αυτό σημαίνει ότι το βάθος πρέπει να ξεπερνά το τριπλάσιο σε σχέση με το μέγεθος του βολβού. Το μέσο βάθος είναι 10-12cm. Εξαιρεση αποτελεί το *L.candidum*, που η κορυφή του βολβού τοποθετείται λίγα εκατοστά κάτω από το έδαφος. Η απόσταση μεταξύ των βολβών κυμαίνεται ανάλογα με το ύψος της ποικιλίας από 25-35cm.

Περίοδος φύτευσης και άνθισης: Το πότε θα φυτευτούν εξαρτάται από την αντοχή των βολβών στο κρύο του χειμώνα. Ποικιλίες οι οποίες προέρχονται από τα *L.candidum* και *L.martagon*, που ανήκουν στη χλωρίδα μας, μπορούν να φυτευτούν χωρίς κανένα

πρόβλημα το φθινόπωρο και να ανθίσουν τέλος άνοιξης – αρχές καλοκαιριού. Ειδικά για τις ποικιλίες *L.candidum*, η καλύτερη εποχή φύτευσης είναι στις αρχές Σεπτεμβρίου.

Τα άλλα είδη φυτεύονται ανάλογα με το κλίμα της περιοχής είτε το φθινόπωρο, είτε νωρίς την άνοιξη. Η άνθιση τους κλιμακώνεται ανάλογα με την εποχή φύτευσης και την ποικιλία, από τα μέσα της άνοιξης έως τις αρχές φθινοπώρου.

Τα λίλιουμ αναπτύσσονται εύκολα και προσθέτουν μια ζωνόχρωμη πινελιά στο τοπίο και στον κήπο. Κάνοντας μια επιλογή από πρώιμους, μεσαίας πρωιμότητας και όψιμης ανθοφορίας βολβούς, μπορούμε να έχουμε ανθισμένους κρίνους από τα μέσα Ιουνίου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου. Αυτοί οι ανθεκτικοί βολβοί απαιτούν ελάχιστη φροντίδα. Κάθε ένας από αυτούς έχει την ικανότητα να αναπτυχθεί τελικά, σε μια μεγάλη συστάδα από ανθισμένα στελέχη.


5.5 Στοιχεία για παραγωγή

Πολλαπλασιάζεται με βολβούς και βολβίδια. Στα είδη που προσαρμόζονται στη χώρα μας και αντιμετωπίζονται σαν πολυετή, η απόκτηση νέων βολβών γίνεται με αραίωμα κάθε 3-5 χρόνια.

Μπορούν να πολλαπλασιαστούν και με τα βολβίδια, που σχηματίζονται στις μασχάλες των φύλλων σε ορισμένες ποικιλίες. Χωρίζονται από το φυτό μετά από την απάνθιση και φυτεύονται σε έδαφος, που αποτελείται από άμμο και φυτόχωμα.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο πολλαπλασιασμός που γίνεται από τις εξωτερικές σκηλίδες του βολβού. Αποκόπτονται προσεκτικά από το κύριο βολβό και η βάση τους βυθίζεται σε μίγμα άμμου και φυτοχώματος, σε σχετικά ρηχό δοχείο. Ποτίζονται, σκεπάζονται με τζάμι και τοποθετούνται σε φωτεινό χώρο που η θερμοκρασία του δεν ξεπερνά τους 15°C. Στη βάση τους θα δημιουργηθούν βολβίδια, τα οποία μπορούν να φυτευτούν όπως περιγράφηκε παραπάνω. Έτσι άνθη θα ληφθούν μετά από 2-3 χρόνια όταν θα δημιουργηθεί επιμεγέθης βολβός.

Η παραγωγή από σπόρο χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή νέων ποικιλιών και άνθος λαμβάνεται μετά από 6 έτη.

 Όταν κόβονται ανθικά στελέχη για κομμένο λουλούδι, πρέπει να αφήνεται στο φυτό όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος αυτών με αρκετά φύλλα, ώστε να μπορέσουν να θρέψουν το βολβό, που θα ανθίσει τον επόμενο χρόνο.

✚ Οι βολβοί του λίλιου δεν έχουν εξωτερικούς χιτώνες, που τους προφυλάσσουν από την απώλεια υγρασίας. Γι' αυτό το λόγο κυκλοφορούν με νοτισμένη τύρφη και οι βολβοί πρέπει να φυτεύονται αμέσως.

5.6 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα

Πλεονεκτήματα: Τα εξαιρετικής ομορφιάς άνθη του, που θεωρούνται από τα ωραιότερα τόσο για κομμένο λουλούδι, όσο και για τον κήπο.

Μειονεκτήματα: Οι βολβοί του είναι επιρρεπείς σε προσβολές μυκήτων, ενώ το φυτό είναι δυνατό να προσβληθεί από μελίγκρες ή θρίπες.

5.7 Προτιμήσεις

Στο φυσικό τους περιβάλλον οι κρίνοι φυτρώνουν δίπλα σε θάμνους, ώστε να προφυλάσσονται οι βολβοί από την υπερβολική ζέστη ή το κρύο. Γι' αυτό το λόγο λαμβάνεται μέριμνα να είναι πάντα σκεπασμένοι με ποσότητα καλά χωνεμένων φύλλων. Προτιμούν εδάφη αμμώδη, με καλή στράγγιση, με ελαφρά αλκαλικό pH. Προτιμούν τοποθεσίες απάνεμες, γιατί αλλιώς μπορούν να πλαγιάσουν τα ανθικά στελέχη, ηλιόλουστες έως ημισκιερές, ανάλογα και με την εποχή άνθισης.

5.8 Χρήσεις

Η χρήση του σαν κομμένο λουλούδι είναι κυρίαρχη, επομένως χρησιμοποιείται σε ειδικά γι' αυτό το σκοπό παρτέρια. Στην κηποτεχνία χρησιμοποιείται σε μικρά παρτέρια και ανθώνες ετήσιων ή πολυετών. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μόνο του σε πιο φορμαλιστικά παρτέρια. Οι χαμηλές ποικιλίες είναι κατάλληλες για φυτοδοχεία. Ενδιαφέρουσα είναι η χρήση του λίλιου σε μικτή φύτευση με άλλους βολβούς διαφορετικής εποχής άνθισης.

5.9 Εφαρμογές στην αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική τοπίου

Η μεγάλη διακύμανση του ύψους των φυτών από 40 έως 180εκ., η τεράστια ποικιλία των σχημάτων και χρωμάτων των ανθέων, με το επιπρόσθετο στοιχείο του εξαιρετικού αρώματος τους, καθιστούν το λίλιο αξιόλογο φυτό, τόσο σαν φυτό κήπου όσο και σαν άνθος ανθοδοχείου.

Στην αρχιτεκτονική μπορεί να βρει ποικίλες εφαρμογές:

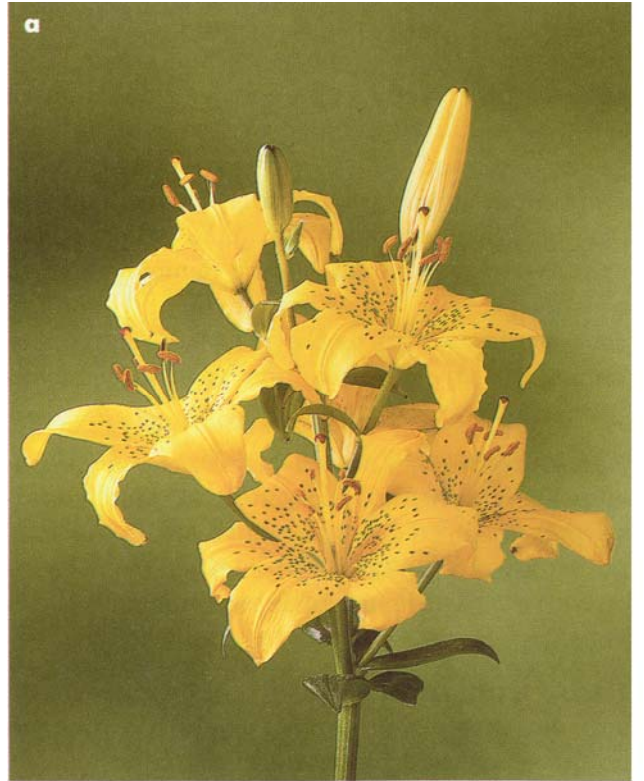
- Μπορεί να φυτευτεί σε ανθώνες (παρτέρια) που βρίσκονται κοντά σε κτίρια και να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλες ποικιλίες, για να δημιουργήσουν συνδυασμούς ή αντιθέσεις χρωματισμών με τα χρώματα των κτιρίων.
- Πολύ κατάλληλο φυτό για δώματα (ταράτσες), βεράντες και εξώστες φυτευόμενο σε φυτοδοχείο.
- Συνιστάται για τη διακόσμηση εσωτερικών χώρων κτιρίων, αρκεί να δέχεται αρκετό ήλιο.
- Τα άνθη του κομμένα είναι πολύ κατάλληλα τόσο για μέσου μεγέθους ανθοδοχεία, που τοποθετούνται στα έπιπλα, όσο και για μεγάλου μεγέθους ανθοδοχεία, που μπορούν να διακοσμήσουν μεγάλους χώρους, τοποθετημένα στο πάτωμα.

Στην αρχιτεκτονική του Τοπίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

- Για την κάλυψη τοίχων, συρμάτων δικτυωτών και γενικά αντισταθμικών επιφανειών του κήπου.
- Φυτευόμενο πυκνά σε απλή ή διπλή γραμμή, μπορεί να σχηματίσει υψηλούς φράκτες ή μέσου ύψους ανθικά πλαίσια (ανθένιες μπορντούρες), με επιλογή των κατάλληλων ποικιλιών για κάθε χρήση.
- Στους ανθώνες συνδυάζεται με άλλα βολβώδη, πολυετή, ή ετήσια φυτά, φυτευόμενα λόγω του ύψους του στην τελευταία σειρά των ανθώνων.
- Μπορεί να συγκαλλιεργηθεί επίσης και με καλλωπιστικούς θάμνους, υψηλής ανάπτυξης, φυτευόμενο μπροστά από αυτούς.
- Χαμηλές ποικιλίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ανθώνες που βρίσκονται μέσα σε χλοοτάπητες.



Ακολουθούν φωτογραφίες από διάφορες ποικιλίες *lilium*.





(flowers from Holland)

Στη επόμενο κεφάλαιο θα ακολουθήσει αναφορά στο χαρακτηριστικότερο παράδειγμα των *Lilium* όπου είναι ο "Κρίνος της Παναγίας" (*Lilium candidum*).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 *Lilium candidum* - οικ. *Liliaceae*

6.1 Ιστορική αναδρομή

Ο κρίνος της Παναγίας (*Lilium candidum*) αναφέρεται σαν θρησκευτικό σύμβολο εδώ και 3000 χρόνια. Οι πρώτες αναφορές μας ταξιδεύουν στην αρχαία Ελλάδα και συγκεκριμένα στη Μινωική Κρήτη. Τοιχογραφίες που βρέθηκαν στην Κρήτη αλλά και στην Θήρα καθώς και διάφορα άλλα ευρήματα δείχνουν ότι ο λευκός κρίνος είχε εξέχουσα θέση μεταξύ των θρησκευτικών συμβόλων.

Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το λευκό χρώμα υπήρξε ανέκαθεν το χρώμα που συμβόλιζε την αγνότητα γι' αυτό και τα διάφορα λευκά λουλούδια είχαν ξεχωριστή σημασία σε όλες τις θρησκείες. Με την επικράτηση του Χριστιανισμού οι αρχαίες θρησκευτικές αναφορές ενσωματώθηκαν στην Χριστιανική παράδοση και πολλοί πολιτισμοί προσάρμοσαν όπως ήταν φυσικό τους θρύλους και τις παραδόσεις τους στη νέα επικρατούσα θρησκεία.

Η σύνδεση του λευκού κρίνου με την Παναγία πιθανότατα να έγινε επειδή οι βοτανολόγοι τοποθετούν την καταγωγή του φυτού στην περιοχή της Παλαιστίνης. Στην Βόρεια Παλαιστίνη βρέθηκαν αποικίες του φυτού το οποίο είναι φανερό ότι ήταν άγριο και αυτοφυές γιατί βρέθηκε μακριά από κατοικημένες περιοχές κοντά σε βουνά και σε ποτάμια.

Πιθανολογείται ότι το φυτό μεταφέρθηκε στην Ευρώπη από Φοίνικες εμπόρους και κατάφερε να εγκλιματιστεί εύκολα στο νέο περιβάλλον.

Στην Ευρώπη οι πρώτοι χριστιανοί αγιογράφοι και ζωγράφοι φιλοτέχνησαν εικόνες της Παναγίας με τον κρίνο. Ο λευκός κρίνος ονομάστηκε *Madonna lily* και με αυτό το όνομα είναι γνωστός διεθνώς μέχρι σήμερα.

Όταν ο Πάπας Ουρβανός ο έκτος θέσπισε την γιορτή των Επισκέψεων στις 2 Ιουνίου σε ανάμνηση της επίσκεψης της παρθένου Μαρίας στην εξαδέλφη της Ελισάβετ, όλες οι

ζωγραφικές απεικονίσεις αυτής της επίσκεψης είχαν και ένα βάζο με λευκούς κρίνους συνήθως με τρία λουλούδια. Τα καθάρια λευκά σέπαλα είναι συμβολικά του άσπιλου σώματος της Παρθένου και οι έξι χρυσοί ανθήρες το σπινθήρισμα της ψυχής της με Θείο φως.

Την γιορτή του Ευαγγελισμού οι προγενέστεροι ζωγράφοι αναπαρίσταναν τον αρχάγγελο Γαβριήλ να κρατάει είτε ένα σκήπτρο είτε ένα κλαδί ελιάς. Αργότερα η εκκλησία συνέστησε στους καλλιτέχνες να αναπαριστούν τον Γαβριήλ με ένα κλαδί κρίνου. Η εντολή αυτή συμπεριέλαβε και την γλυπτική στην κατοπινή περίοδο της ιταλικής εκκλησιαστικής τέχνης. Συνήθως το κλαδί του κρίνου απαρτιζόταν από τρία άνθη που συμβόλιζαν το τριαδικό της χριστιανικής θρησκείας. Ο κρίνος ήταν το σύμβολο της αθωότητας, της αγνότητας και της παρθενίας, και συχνά όταν αναπαριστούνταν επάνω σε βωμό δεν είχε στήμονες για να μην μολύνουν την παρθενική αγνότητα του άνθους.

6.2 Περιγραφή

Θεωρείται από το πιο όμορφο ανθοφόρο φυτό για τον κήπο και περιλαμβάνει 80 είδη φυτών. Ο κρίνος της Παναγιάς είναι ωραίο φυτό, ζωηρής βλάστησης με μεγάλους σαρκώδεις βολβούς που αποτελούνται από επάλληλους χιτώνες ή κατάφυλλα γύρω από έναν κεντρικό δίσκο από τον οποίο προβάλλει στο επάνω μέρος, το μάτι που σχηματίζει στέλεχος. Αντίθετα οι ρίζες αναπτύσσονται στη βάση του δίσκου αλλά μερικές φορές μπορούν να σχηματίσουν και πάνω από το βολβό, κατά μήκος του στελέχους. Μερικές φορές εξάλλου, οι βολβοί είναι ριζωματώδεις και σχηματίζονται κατά μήκος ενός οριζόντιου, ξυλώδους ριζώματος.

Το ύψος του φυτού εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία και κατά δεύτερο λόγο από την τοποθεσία που καλλιεργείται και τον τρόπο καλλιέργειας. Τα φύλλα μπορούν να είναι γραμμοειδή αγρωστώδη και πυκνά διαταγμένα κατά μήκος όλου του στελέχους ή ωοειδή, λογχοειδή και διαταγμένα γύρω από το στέλεχος, σε σπόνδυλους που απέχουν αρκετά ο ένας από τον άλλον. Τα λουλούδια είναι ενωμένα σε αραιές επάκριες ταξιανθίες και στην τυπική τους μορφή αποτελούνται από 6 μεγάλα τέπαλα και 6 στήμονες που είναι συνήθως πολύ εμφανείς. Υπάρχουν σε ποικιλία χρωμάτων, σχημάτων

και διαστάσεων. Τα άνθη εντοπίζονται σε λευκό, πολύ αρωματικά και ανθίζουν συνήθως το Μάιο.

6.3 Πολλαπλασιασμός

Πολλά είδη κρίνων πολλαπλασιάζονται μόνα τους. Κάθε χρόνο παράγονται 2 ή περισσότεροι βολβοί από τους οποίους δημιουργούνται νέα φυτά. Με τον καιρό είναι απαραίτητο να χωρίζονται λόγω της πυκνότητας που παρουσιάζουν γύρω Οκτώβριο ή Μάρτιο. Όλα τα είδη και υβρίδια μπορούν να πολλαπλασιαστούν με διαίρεση των βολβομερών του βολβού, Σεπτέμβριο ή Μάρτιο με απόσπαση αυτών που βρίσκονται στο στάδιο της αναπαύσεως. Άλλα είδη βγάζουν ρίζες και από το στέλεχος παρουσιάζουν βολβίδια στο υπόγειο τμήμα του στελέχους τους. Τα βολβίδια αυτά μπορούν επίσης να αποσπαστούν και να φυτευτούν. Για πάρα πολλά είδη κρίνων η σπορά δίνει πολύ καλά αποτελέσματα μειονεκτεί όμως ως προς τα χαρακτηριστικά των μητρικών.

6.4 Καλλιέργεια

Οι αναπτυγμένοι βολβοί φυτεύονται Αύγουστο-Σεπτέμβριο ανά 30 εκμ. Ευδοκιμούν σε ελαφρά, αμμοπηλώδη, αλκαλικά και ηλιαζόμενα εδάφη. Τα ανθικά στελέχη δεν πρέπει να απομακρύνονται αν δεν ξεραθούν τα φύλλα. Οι βολβοί εξέρχονται από το έδαφος κάθε 4 με 5 χρόνια όπου και γίνεται η διαίρεση τους. Οι υψηλές ποικιλίες απαιτούν υποστύλωση ώστε να αποφεύγονται τα λυγίσματα λόγω ανέμου.

Η καλλιέργεια σε γλάστρα είναι απαραίτητη για τα πιο ευαίσθητα είδη ή για την περίπτωση που θέλει να φορτσάρει κανείς τα φυτά ώστε να πετύχει πρώιμη ανθοφορία.

6.5 Αντοχή ή ευπάθεια στους οικολογικούς παράγοντες:

Ο κρίνος είναι ευπαθής στις χαμηλές θερμοκρασίες της βόρειας Ελλάδας και στις υψηλές της νότιας, και για το λόγο αυτό πρέπει να πρυφυλάσσονται τα φυτά κατάλληλα.



Lilium candidum



Lilium candidum

Τέλος, ακολουθούν φωτογραφίες διαφορετικών ειδών *Lilium*:



*Lilium
orientalis*



*Lilium
rubellum*



*Lilium
elegans*



Lilium 'Lovely Girl' - Oriental Lily



Lilium lancifolium

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΓΛΑΔΙΟΛΟΣ (*Gladiolus sp.-Iridaceae*)

Γενικά: Πρόκειται για μεγάλη οικογένεια , με πολλά είδη στη Ελλάδα , που ξεχωρίζει από τα εξής χαρακτηριστικά: είναι φυτά με ρίζα βολβώδη ή ριζωματώδη . Τα άνθη έχουν 6 τέπαλα , 3 στήμονες και ωθήκη υποφυή που βγαίνουν μέσα από μία σπάθη . Ο ύπερος χωρίζεται σε τρεις βραχίονες που μερικές φορές είναι πλατείς και μοιάζουν με τέπαλα . Κυριότερα γένη στο Βέρμιο είναι οι κρόκοι , οι γλαδιόλοι , οι ρομουλέες και οι ίριδες . Το επώνυμο είναι βασισμένο στο γένος IRIS, το μεγαλύτερο και πιο γνωστό γένος στην Ευρώπη.

Φυτό με μακρά ιστορία, αφού η βελτίωση των βοτανικών ειδών ξεκινάει από το 1841, με περίοδο ακμής τη δεκαετία του '50, που δημιουργήθηκαν οι περισσότερες ποικιλίες. Τα περισσότερα είδη, από τα οποία προέρχεται ο σημερινός γλαδιόλος, κατάγονται από τη νότια Αφρική, ενώ λιγότερα από την περιοχή της ανατολικής Μεσογείου και της δυτικής Ασίας. Είδη γλαδιόλου υπάρχουν αυτοφυή και στη χώρα μας.

Με βάση τα βοτανικά είδη, δημιουργήθηκαν αναρίθμητες ποικιλίες, τόσο σε σχήματα όσο και σε χρώματα των ανθέων. Εκτιμάται, ότι πάνω από 300 είδη έχουν προσφέρει τα γενετικά τους χαρακτηριστικά στις σημερινές ποικιλίες του γλαδιόλου.

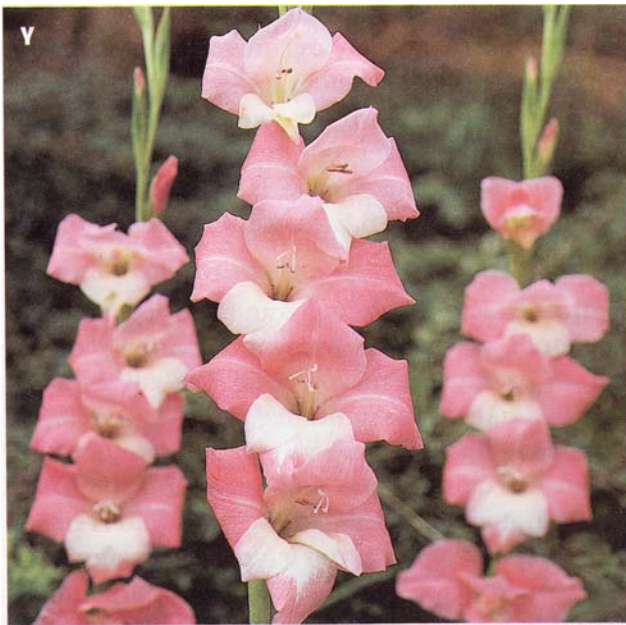
Η κατάταξη των διάφορων ποικιλιών είναι αρκετά δύσκολη. Σήμερα είναι αποδεκτές δύο ομάδες με βάση το μέγεθος των ανθέων.

Η πρώτη έχει μεγάλα άνθη (*large-flowering gladiolus*) με μέγεθος από 10-20cm και η δεύτερη μικρά (*small-flowering gladiolus*) από 3-10cm. Κάθε ομάδα χωρίζεται σε μικρότερες.

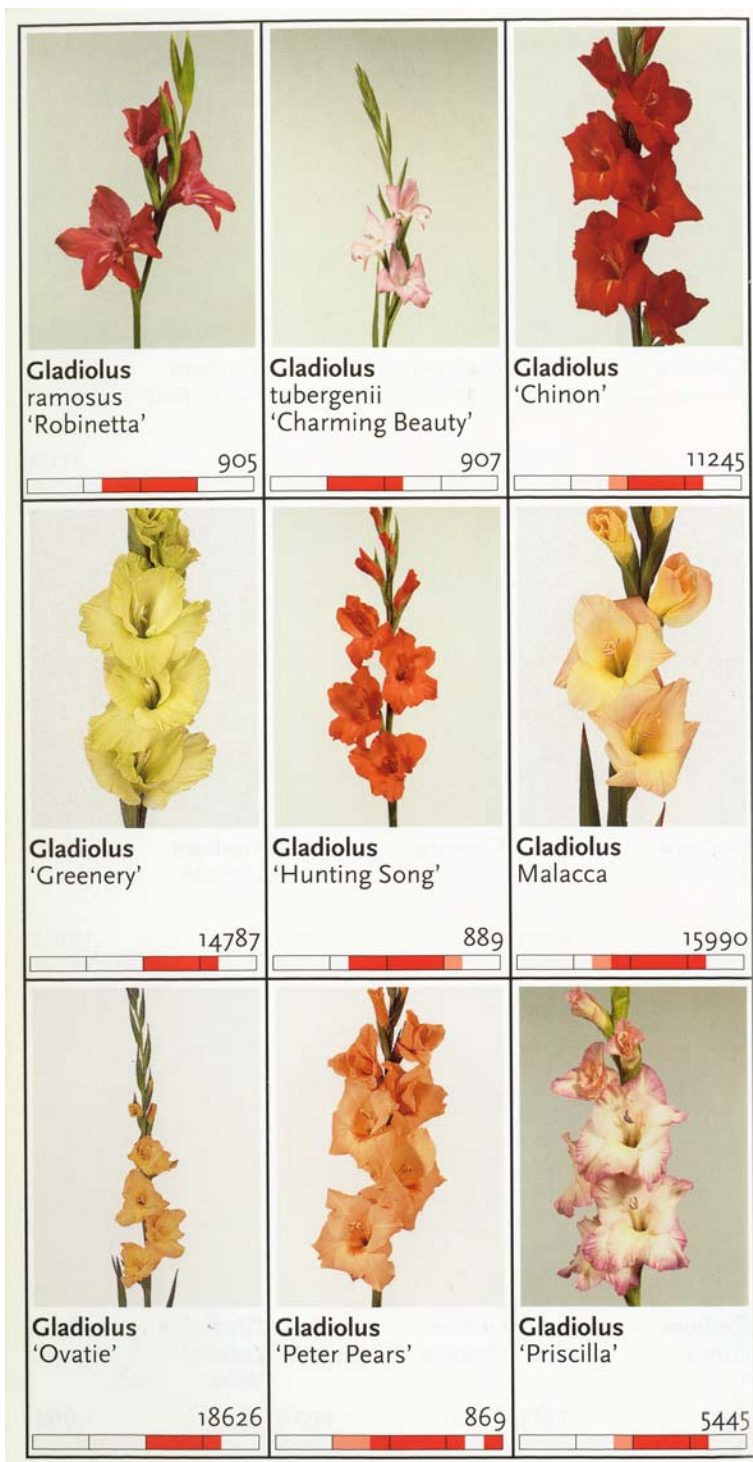
Έτσι στην πρώτη υπάρχουν: η ομάδα *large-flowering*, που έχει τις περισσότερες ποικιλίες από όλες τις ομάδες και τα μεγαλύτερα άνθη.

Η *butterfly*, που τα άνθη της θυμίζουν πεταλούδα με άνθη μικρότερα από την πρώτη και η *primulinus*, που οι ποικιλίες της προέρχονται από τον κίτρινο *G.primulinus*. Τα άνθη είναι χαρακτηριστικά, αφού το εξωτερικό τέπαλο αγκαλιάζει όλα τα υπόλοιπα.

Στους *small-flowering* γλαδιόλους, τα άνθη είναι σαφώς μικρότερα καθώς και το ύψος των φυτών. Οι κυριότερες ποικιλίες προέρχονται από τα είδη *G.colvillei*, *G.nanus* και *G.tubergenii*.



Ακολουθούν φωτογραφίες από διάφορες ποικιλίες του *gladiolus*.



(flowers from Holland)

7.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Φύλλα: Τα φύλλα όλων των ποικιλιών είναι στενόμακρα, εκφύονται απευθείας από το έδαφος, όπως των περισσότερων φυτών, που φέρουν βολβό ή κορμό και μοιάζουν με ρωμαϊκό ξίφος (*gladiolus*), από το οποίο το φυτό πήρε και το όνομα του.

Άνθη: Τα άνθη φύονται διατεταγμένα σε διπλή σειρά, σε στελέχη, που φυτρώνουν από το μέσο των φύλλων. Μπορεί να είναι απλά, κυματιστά ή βαθιά σχισμένα.

Χρώμα ανθέων: Υπάρχουν όλα τα χρώματα ακόμη και πράσινο. Το μόνο χρώμα που δεν συναντάται είναι το καθαρό μπλε. Υπάρχουν και πολλές ποικιλίες με δίχρωμα άνθη.

Υπόγειο όργανο: Χαρακτηριστικό κορμό με μύτη στο επάνω μέρος.

Διαστάσεις: Ανάλογα με την ποικιλία το ύψος κυμαίνεται συνήθως από 50-120cm.

7.2 Φύτευση

Σε παρτέρια οι κορμοί φυτεύονται σε ομάδες τουλάχιστων 10-20 κορμών σε βάθος 10cm και σε απόσταση 12-15cm μεταξύ τους. Για κομμένο λουλούδι είναι καλύτερα να φυτεύονται σε σειρές. Οι σειρές απέχουν 30cm η μία από την άλλη και οι κορμοί πάνω στη σειρά 15-20cm.

Ο γλαδίολος δεν αντέχει τον ανταγωνισμό με άλλα φυτά. Πρέπει να αποφεύγεται η φύτευση του κοντά σε θάμνους, δέντρα και φυτά με εκτεταμένο και ισχυρό ριζικό σύστημα. Μεγάλη σημασία επίσης έχει η αφαίρεση των ζιζανίων για την καλή του ανάπτυξη.

7.2.1 Περίοδος φύτευσης και άνθισης

Οι κορμοί φυτεύονται άνοιξη και ανθίζουν καλοκαίρι. Μπορεί να γίνει σταδιακή φύτευση των κορμών ώστε να εξασφαλιστεί συνεχής άνθιση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Υπολογίζεται, ότι μετά τη φύτευση των κορμών, τα φυτά ανθίζουν σε 60-120 ημέρες ανάλογα με την ποικιλία και το μέγεθος του κορμού.

7.3 Στοιχεία για παραγωγή

Πολλαπλασιάζεται σχεδόν αποκλειστικά με κορμούς, αφού ο πολλαπλασιασμός με σπόρο θα δώσει φυτά, που θα ανθίσουν μετά από αρκετά χρόνια.

Ο κορμός, που φυτεύεται, καταστρέφεται και ακριβώς πάνω από αυτόν δημιουργείται ένας νέος ευρεμεγέθης κορμός, που θα δώσει άνθη τον επόμενο χρόνο. Στη βάση αυτού του κορμού δημιουργούνται μικρά κορμίδια, τα οποία ανάλογα με το μέγεθος τους θα δώσουν άνθη μετά από 2-3 χρόνια.

Μόλις το υπέργειο μέρος του γλαδίου ξεραθεί οι κορμοί πρέπει να βγαίνουν από το έδαφος, γιατί υπάρχει μεγάλος κίνδυνος να καταστραφούν στη διάρκεια του χειμώνα. Οι κορμοί καθαρίζονται προσεκτικά από υπολείμματα χώματος, επιπάσσονται με εντομοκτόνα και μυκητοκτόνο για προφύλαξη από το θρίπα και μύκητες αντίστοιχα και φυλάσσονται σε κρύο (5-13°C), σκοτεινό και καλά αεριζόμενο μέρος.

Τα κορμίδια πρέπει και αυτά να συλλέγονται και να διατηρούνται όπως οι μεγάλοι κορμοί. Την επόμενη άνοιξη φυτεύονται σε ξεχωριστό μέρος, αφού δεν θα δώσουν άνθη, αλλά θα αντιστοιχούν σε μέγεθος. Η διαδικασία αυτή γίνεται και για τα επόμενα χρόνια, μέχρι οι κορμοί να φτάσουν σε μέγεθος διαμέτρου πάνω από 3,5cm, μέγεθος δηλαδή που εξασφαλίζει την ανθοφορία.

✚ Σε ανεμόπληκτες περιοχές, καλό είναι τα ανθικά στελέχη να υποστηρίζονται, γιατί πλαγιάζουν εύκολα και καταστρέφονται.

✚ Για κομμένο λουλούδι τα στελέχη κόβονται νωρίς το πρωί, όταν έχουν ανοίξει τα πρώτα άνθη στη βάση της ταξιανθίας. Τα υπόλοιπα θα ανοίξουν στο βάζο.

✚ Για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στο βάζο, τα φρεσκοκομμένα στελέχη τοποθετούνται σε ζεστό νερό και σε ψυχρό σκοτεινό μέρος για 3-4 ώρες.

✚ Τακτική αφαίρεση των απανθισμένων λουλουδιών της ταξιανθίας τόσο στο βάζο, όσο και στον κήπο, βελτιώνει την εικόνα της ανθοφορίας.

✚ Τα ανθικά στελέχη μετά την απάνθιση πρέπει να αφαιρούνται. Με αυτό τον τρόπο ευνοείται η ανάπτυξη του κορμού, αφού αποφεύγεται η σποροπαραγωγή.

7.4 Μειονεκτήματα

Υγιείς κορμοί εξασφαλίζουν καλλιέργεια χωρίς σοβαρά προβλήματα. Ο κυριότερος εχθρός είναι ο θρίπας, ενώ μυκητολογικές προσβάλλουν τους κορμούς, ιδιαίτερα την περίοδο της αποθήκευσης. Για το λόγο αυτό επιλέγονται υγιείς κορμοί

χωρίς προσβολές και σε περίπτωση αποθήκευσης από τον καλλιεργητή επιπύσσονται με μυκητοκτόνα.

7.5 Προτιμήσεις

Προτιμά ηλιόλουστες τοποθεσίες, όμως στη χώρα μας είναι καλό να φυτεύονται σε τοποθεσίες, που σκιάζονται τις μεσημεριανές ώρες. Η έντονη ηλιακή ένταση συντομεύει τη διάρκεια της ανθοφορίας και ξεραίνει τα φύλλα γρήγορα. Έτσι δεν αναπτύσσεται κορμός σε ικανοποιητικό μέγεθος, που θα δώσει πλούσια ανθοφορία το επόμενο έτος. Προτιμά εδάφη καλά λιπασμένα με pH 6-6.5 και κυρίως με πολύ καλή στράγγιση.

7.6 Χρήσεις

Κύρια χρήση του είναι το κομμένο λουλούδι, γι' αυτό φυτεύονται σε παρτέρια. Για αυτή τη χρήση επιλέγονται ποικιλίες με μεγάλα άνθη. Ο γλαδίολος όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί θαυμάσια και σε παρτέρια μαζί με άλλα ετήσια του καλοκαιριού ή βολβώδη, όπως η ντάλια. Η πλέον συνηθισμένη χρήση του είναι η φύτευση του στην πίσω σειρά, όπου τα άνθη χρησιμοποιούνται σαν φόντο και μπροστά από αυτόν φυτεύονται χαμηλότερα ετήσια ή άλλα φυτά.

Για τη δημιουργία του φυσικού περιβάλλοντος επιλέγονται ποικιλίες της ομάδας με τα μικρά άνθη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΕΧΘΡΟΙ - ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Γενικά: Αρκετά είδη βολβωδών φυτών αντιμετωπίζουν προβλήματα προσβολής από εχθρούς και ασθένειες παρά τις επεμβάσεις που δέχεται ένα έδαφος προς καλλιέργεια. Αρκετές είναι οι περιπτώσεις τις οποίες προλαμβάνεται η εξάπλωση αλλά και εξίσου ισάριθμες αυτές όπου δεν προλαμβάνεται. Επίσης οι μέθοδοι καλλιέργειας και χειρισμών που εμπλέκονται στην εμπορική παραγωγή βολβών, κορμών, ριζοκόνδυλων ευνοούν τη γρήγορη διασπορά ασθενειών. Μερικές από αυτές τις ασθένειες ακολουθούν στην επόμενη ενότητα.

8.1 Ασθένειες

Βοτρώτης : Προσβάλλει φύλλα, άνθη και βολβόριζα προκαλώντας ποικιλία συμπτωμάτων. Η ασθένεια γίνεται επιδημική με ψυχρό και υγρό καιρό. Στα φύλλα σχηματίζονται κηλίδες ανοικτού καστανού χρώματος. Τα έγχρωμά πέταλα εμφανίζουν δακτυλίους σκοτεινότερου χρωματισμού γύρω από τις κηλίδες. Η ανάπτυξη της προσβολής στη βάση των μίσχων και του ποδίσκου των ανθέων προκαλεί μαλακή σήψη και κατάρρευση τμήματος του φυτού. Οι προσβεβλημένες θέσεις των μίσχων καλύπτονται από τις πυκνές γκριζοκάστανες εξανθήσεις του παθογόνου.

Στην επιφάνεια των προσβεβλημένων ιστών, ιδιαίτερα κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, σχηματίζονται πυκνές γκριζες εξανθήσεις και μικρά μαύρα σκληρώτια.

Σήψη της βάσης : Το παθογόνο προκαλεί δύο τύπους της ασθένειας τη σήψη της βάσης και τη σήψη του λαιμού. Στην πρώτη το ριζικό σύστημα του φυτού μετακινείται μέσο των λεπτών ριζών και στη συνέχεια αναπτύσσεται μια μαλακή καστανή σήψη στους ιστούς των σαρκωδών χιτώνων του βολβού. Τα συμπτώματα στον αγρό από το έδαφος εκδηλώνονται με κιτρίνισμα της κορυφής των φύλλων και πρόωρη γήρανση. Τα φύλλα και τα άνθη που προέρχονται από προσβεβλημένους βολβούς εμφανίζουν νανισμό, παραμόρφωση και συχνά κιτρινίζουν και ξηραίνονται νωρίς. Η σήψη του λαιμού εμφανίζεται με μια βαθμιαία σήψη της βάσης του στελέχους του άνθους και

πραγματοποιείται μετά την αφαίρεση του άνθους. Η σήψη εξαπλώνεται στο βολβό και αποκαλύπτεται μετά από επιμήκεις τομές των βολβών. Ο παθογόνος μύκητας επιβιώνει στο έδαφος για πολλά χρόνια και ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες και την επαρκή υγρασία. Οι μολύνσεις γίνονται μέσω των ριζών, ιδίως των γηρασμένων και από τους τραυματισμούς των βολβών που προκαλούνται από τους διάφορους χειρισμούς (εξαγωγή, καθαρισμός κ.α).

Ιώσεις : Τα συμπτώματα που προκαλούνται ποικίλλουν ανάλογα με τον ιό, το χρόνο μολύνσεως των φυτών, την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Σε ευπαθείς ποικιλίες η ασθένεια εκδηλώνεται με έντονη πράσινη ποικιλοχλώρωση κοντά στις κορυφές του φύλλου. Σε άλλες ποικιλίες δημιουργείται ένα ήπιο μωσαϊκό, έντονη ράβδωση, κατσάρωμα φύλλων, διάσπαση του χρώματος των ανθέων, νέκρωση κορυφής, καθυστερημένη άνθηση, παραγωγή ανθέων με κοντά κοτσάνια και μειωμένης μετασυλλεκτικής διατηρησιμότητας.

Φουζαρίωση : Το παθογόνο προσβάλλει το αγγειώδες σύστημα των ριζών και των ριζωμάτων. Προκαλεί πρόωρο κιτρίνισμα του φυλλώματος που συνήθως αρχίζει από τις κορυφές των εξωτερικών φύλλων. Συχνά παρατηρείται και κάμψη της άκρης των φύλλων. Η μόλυνση αρχίζει από τη βάση και εξαπλώνεται γρήγορα. Η κεντρική περιοχή του βολβού γίνεται καστανή και οι προσβεβλημένοι ιστοί των βολβών συρρικνώνονται και σκληρύνονται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Τα παραπάνω συμπτώματα μπορούν να εμφανισθούν σε κάθε φάση της ανάπτυξης του φυτού.

Σκληρωτινίαση : Οι βάσεις των βολβών αποσυντίθενται με αποτέλεσμα τα φύλλα του φυτού να αποσπώνται με ελαφρύ τράβηγμα. Οι εξωτερικοί χιτώνες του βολβού συχνά σαπίζουν εξ' ολοκλήρου ενώ οι εσωτερικοί γίνονται λεπτοί και αποκτούν βαθύ, γκριζό χρωματισμό. Στο εσωτερικό του βολβού σχηματίζεται λευκό μυκήλιο από το οποίο παράγονται τα μαύρα σκληρώτια. Το παθογόνο διαχειμάζει με τα σκληρώτια που βλαστάνουν στο έδαφος και παράγουν μολυντικό μυκήλιο.

Λευκή μούχλα : Είναι ασθένεια φυλλώματος όπου τα πρώτα συμπτώματα εκδηλώνονται αμέσως μετά την έκπτυξη των φύλλων ως μικρές, βυθισμένες γκριζοπράσινες κηλίδες, στις κορυφές του ελάσματος και στα ανθικά στελέχη. Με υγρό καιρό σχηματίζονται στην κεντρική περιοχή των κηλίδων λευκές αλευρώδεις μάζες με τα σπόρια του παθογόνου.

Τα έντονα προσβεβλημένα φυτά εκδηλώνουν πρόωμη γήρανση και την επόμενη καλλιεργητική περίοδο δίνουν μειωμένη παραγωγή βολβών και ανθέων. Η ασθένεια ευνοείται με τον θερμό και υγρό καιρό.

Παρακάτω εξετάζονται μερικές από τις περισσότερο συνηθισμένες φυσιολογικές παθήσεις οι οποίες παρατηρούνται στα βολβώδη φυτά.

Άνθηση σε πολύ κοντά στελέχη: στην περίπτωση αυτή μετά το φύτευμα το στέλεχος του άνθους δεν αναπτύσσεται και παραμένει χαμηλό. Τα φύλλα μένουν κοντά ενώ το πλάτος τους μπορεί να είναι κανονικό. Αργότερα όσο προχωρεί η ηλικία του άνθους, αυτό ανοίγει κανονικά και παίρνει το συνηθισμένο της ποικιλίας μέγεθος. Το στέλεχος και τα φύλλα επιμηκύνονται λίγο περισσότερο αλλά και πάλι δεν είναι κατάλληλο για εμπορία γιατί έχει περάσει πολύ το στάδιο στο οποίο πρέπει να κοπεί.

Η αιτία που προκαλεί την πάθηση είναι ο ανεπαρκής χρόνος χαμηλής θερμοκρασίας, όπου οι βολβοί πρέπει να εκτεθούν πριν ή μετά τη φύτευση ώστε να γίνουν μέσα στο βολβό οι απαραίτητες βιοχημικές μεταβολές. Αυτές στην συνέχεια ευνοούν την επιμήκυνση του στελέχους.

Αποτυχία στην άνθιση: όλοι οι βολβοί που διατίθενται στο εμπόριο χρησιμοποιούνται είτε σε κήπους, είτε για παραγωγή δρεπτών ανθέων. Σε αρκετές περιπτώσεις ενώ τα φύλλα έχουν αναπτυχθεί κανονικά ο βλαστός καταλήγει σε μια οξεία άκρη χωρίς άνθος. Η κατάσταση αυτή αναφέρεται ως ανθόλυση. Πολύ συνηθέστερη είναι και η πάθηση που αναφέρεται ως ξήρανση του άνθους. Ο ανθοφόρος οφθαλμός εμφανίζεται μικρός με λευκό ή κίτρινο χρώμα. Το στέλεχος παραμένει χαμηλό, τα φύλλα δεν αναπτύσσονται κανονικά έχοντας ανοικτό πράσινο χρώμα. Εν συνεχεία το άνθος μαραίνεται και ακολουθεί γρήγορη παρακμή του φυτού δίχως να σχηματίσει νέα βολβίδια στη βάση του παλιού βολβού.

Κάμψη του άνθους: συμπτώματα από φυσιολογικές παθήσεις μπορεί να παρουσιαστούν τόσο πριν, όσο και μετά τη συλλογή, όπως η κάμψη των ανθέων. Στην περίπτωση αυτή λίγο πριν ή στη διάρκεια της ανθίσεως ή μετά τη συλλογή και κατά τη διατήρηση στο ανθοδοχείο το στέλεχος κάμπτεται προς τα κάτω και μαραίνεται. Το πρώτο σύμπτωμα

είναι μια υδαρής κηλίδα σε τμήμα του μεσογονατίου, από το τελευταίο φύλλο μέχρι τη βάση του άνθους, που επεκτείνεται γρήγορα πριν από την άνθιση. Ακολουθεί μικρή συρρίκνωση αυτής της περιοχής, οι ιστοί χάνουν την σταθερότητά τους και το άνθος γέρνει προς τα κάτω. Η πάθηση έχει συνδεθεί με τροφопενία ασβεστίου και συνθήκες οι οποίες μειώνουν την διαπνοή, όπως η αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία.

Κάψιμο των ριζών: η ανάπτυξη του υπέργειου τμήματος του φυτού είναι περιορισμένη, το στέλεχος μένει χαμηλό και το άνθος μπορεί να μαραθεί πριν ανθίσει. Οι ρίζες στη βάση των βολβών είναι κοντές, έχουν χρώμα ανοικτό καφέ, είναι παχύτερες από τις κανονικές και φαίνονται σαν στριμμένες, ενώ σε μερικές οι κορυφές τους έχουν σκούρο καφέ χρώμα και σπάζουν εύκολα. Τα ίδια συμπτώματα είναι δυνατόν να παρατηρηθούν σε περιπτώσεις που υπάρχει στο εδαφικό υλικό υψηλή συγκέντρωση διαλυτών αλάτων.

8.2 Εχθροί

Οι σημαντικότεροι εχθροί που προσβάλλουν τα βολβώδη φυτά είναι:

- **οι αφίδες** (*Aphis sp.*) οι οποίες τρέφονται απομυζώντας χυμούς από βλαστούς κατά την περίοδο της ανάπτυξής τους και μειώνουν την εμπορική αξία των ανθέων.
- **οι θρίπες** (*Thrips sp.*) οι οποίοι ενεργούν όπως οι αφίδες, με τη διαφορά ότι προσβάλλουν τα φύλλα που στη συνέχεια κιτρινίζουν. Στα άνθη προκαλείται λεύκανση πετάλων.
- **οι σιδηροσκώληκες** (*Agriotes sp.*) που προσβάλλουν συνήθως τους κορμούς, ενώ συγχρόνως ανοίγουν στοές στο έδαφος όπου διευκολύνεται η ανάπτυξη μυκητολογικών προσβολών.
- **ο κρεμμυδοφάγος** (*Grylotalpa vulgaris*) που κατατρώγει το φυτό στο σημείο του λαιμού.

ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ Αντωνιδάκη-Γιατρωμανωλάκη Άννα, 2003, *Φυτά εσωτερικών χώρων*. Ηράκλειο, Σημειώσεις ΤΕΙ, (σελ. 4-10, 34-40, 74-76)
- ❖ Καιλίδης Δ., 1996, *Εχθροί καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων*. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Χριστοδουλίδη Κ.
- ❖ Κανταρτζής Νικολ.Α., 1992, *Ανθοκομία. Βολβώδη-Κονδυλώδη-Ριζωματώδη φυτά αρχιτεκτονικής και αρχιτεκτονικής τοπίου*. Θεσσαλονίκη, Ιδιωτική έκδοση, (σελ. 13-19, 57-59, 79-82)
- ❖ Καρατάγλης Στυλ. Σ. 1999, *Φυσιολογία φυτών*. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Art of text, (σελ. 45-64, 108-113, 203-254)
- ❖ Καρράς Γ. & Καρρά Α., 2006, *Ετήσια-Πολυετή και Βολβώδη. Η παραγωγή και η χρήση τους στην κηποτεχνία*. Αθήνα, Εκδόσεις Αγρότυπος, (σελ. 163-177, 187-191, 208-211)
- ❖ Πασπάτης Ευάγγ., 1998, *Φυτορρυθμιστικές ουσίες (φυτορμόνες). Ο ρόλος τους στα φυτά. Οι εφαρμογές τους στις καλλιέργειες*. Αθήνα, Εκδόσεις Αγρότυπος, (σελ. 32-56)
- ❖ Πεδιαδιτάκης Γ., 2004, *Φυσιολογία φυτών*. Ηράκλειο, Σημειώσεις ΤΕΙ, (σελ. 19-46, 51-59, 65-71)
- ❖ Σκρουμπής Βύρων, 1998, *Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας*. Αθήνα, Εκδόσεις Αγρότυπος, (σελ. 16-22, 122-123)
- ❖ *Giufolini Mario*, 1998, *Φυτά εσωτερικών χώρων και βεράντας*. Αθήνα. Εκδόσεις Ψυχάλου (σελ. 7-13)
- ❖ *Innes Clive*, 1986. *Κάκτοι και άλλα παχύφυτα*. Λονδίνο. Εκδόσεις Π.Κουτσομπός Α.Ε., (σελ. 14-16, 30-48)