



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



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΛΙΛΙΟΥ»



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΦΛΩΡΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2011, ΚΑΛΑΜΑΤΑ



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΛΙΛΙΟΥ»

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΗΣ: ΦΛΩΡΟΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2011, ΚΑΛΑΜΑΤΑ

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	1
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	4
1.1. Η αξία των φυτών στη ζωή του ανθρώπου	5
1.2. Βοτανική ταξινόμηση.....	6
1.3. Τύποι υβριδίων, ταξινόμηση και περιγραφή καλλιεργούμενων ποικιλιών.....	9
1.3.1. Ταξινόμηση και περιγραφή.....	9
1.3.3. Μορφολογία και φυσιολογία βολβών.....	18
1.4. Πολλαπλασιασμός liliium.....	20
1.5. Λήθαργος των βολβών.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	26
2.1. Έδαφος.....	26
2.2. Προετοιμασία εδάφους πριν τη καλλιέργεια.....	31
2.3. Συστήματα φύτευσης.....	34
2.3.1. Καλλιεργητικές φροντίδες.....	37
2.3.2. Στοιχεία για παραγωγή.....	37
2.3.3. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα	38
2.3.4. Χρήσεις.....	38
2.3.5. Εφαρμογές στην αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική τοπίου.....	38
2.4. Τεχνητός φωτισμός.....	39
2.5. Εχθροί και ασθένειες	42
2.5.1. Ασθένειες.....	42
2.5.2. Εχθροί.....	45
2.5.3. Απολύμανση.....	46
2.6. Υδροπονική καλλιέργεια.....	46
2.6.1. Χρονοδιαγράμματα παραγωγής.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	50
3.1. Μετασυλλεκτική φυσιολογία του λίλιουμ ως δρεπτό άνθος.....	50
3.1.1. Γηρασμός.....	50
3.1.2. Υδατικό ισοζύγιο.....	51

3.1.3. Αναπνοή.....	51
3.2. Συνθήκες περιβάλλοντος.....	52
3.2.1. Θερμοκρασία.....	52
3.2.2. Σχετική υγρασία.....	52
3.2.3. Φως.....	53
3.2.4. Αιθυλένιο.....	54
3.3. Συντηρητικά διαλύματα.....	55
3.3.1. Κατηγορίες συντηρητικών διαλυμάτων.....	56
3.3.2. Συστατικά συντηρητικών διαλυμάτων.....	57
3.4. Συγκομιδή των ανθέων.....	60
3.5. Στάδιο κοπής και ταξινόμηση.....	61
3.6. Διαλογή και συσκευασία.....	62
3.7. Μεταφορά.....	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	67
4.1. Προβλήματα βολβοπαραγωγής και βολβοκαλλιέργειας.....	67
4.2. Δυνατότητες-Προοπτικές.....	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	75

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Βιολογικών Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών και Ανθοκομίας της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας στην Καλαμάτα και αποσκοπεί στην συλλογή και παράθεση των σημερινών δεδομένων σχετικά με την τεχνολογία αναπαραγωγής και καλλιέργειας του λιλίου, καθώς και τη σημασία και τις προοπτικές ανάπτυξης του ανθοκομικού τομέα στην Ελλάδα.

Η εργασία χωρίζεται σε πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται ιστορική αναδρομή του κρίνου της Παναγίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή της βοτανικής ταξινόμησης, εκτενής ανάλυση των τύπων υβριδίων, της ταξινόμησης και περιγραφής των καλλιεργούμενων ποικιλιών και τέλος αναφορά στον πολλαπλασιασμό του λιλίου και του ληθάργου των βολβών. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή στην προετοιμασία του εδάφους πριν από τη καλλιέργεια *lilium*, στα συστήματα φύτευσης, τον τεχνητό φωτισμό, τους εχθρούς και τις ασθένειες και αναφορά στην υδροπονική καλλιέργεια. Στο τέταρτο μέρος αναλύεται λεπτομερώς η μετασυλλεκτική φυσιολογία του λιλίου ως δρεπτό άνθος και στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο επισημαίνονται τα προβλήματα και οι προοπτικές της βολβοπαραγωγής και βολβοκαλλιέργειας για παραγωγή δρεπτού άνθους στην Ελλάδα.

Ελπίζουμε το δοκίμιο αυτό να αποτελέσει ένα χρήσιμο βοήθημα για τους ενδιαφερομένους φοιτητές και ανθοκόμους και να δώσει τις απαραίτητες πληροφορίες σε όποιον θέλει να ασχοληθεί με την καλλιέργεια του φυτού αυτού.

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας και των σπουδών μου στο Α.Τ.Ε.Ι. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας Καλαμάτας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους με βοήθησαν. Ευχαριστώ πολύ τον κ. Βασίλειο Πανή για την πολύτιμη βοήθεια, καθοδήγηση και υποστήριξη του σε όλη τη διάρκεια της πτυχιακής εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους Αθανασίου Υπερμάχου, Σμαΐλη Γεώργιο και Γκότση Σταύρο για την αμέριστη συμπαράσταση και βοήθειά τους.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την ηθική υποστήριξη και υπομονή που δείχνουν σε κάθε βήμα μου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Ιστορική αναδρομή

Ο κρίνος της Παναγίας (*Lilium candidum*), λουλούδι σπάνιας ομορφιάς και χάρης, 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.



Εικόνα 1.1. Τοιχογραφίες στη Θήρα



Εικόνα 1.2. Τοιχογραφίες στη Θήρα

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.

Στη χώρα μας τα τελευταία έτη αυξήθηκε σημαντικά η παραγωγή τους σαν κομμένο λουλούδι, ενώ καλλιεργείται σαν εποχιακό από πολλούς ερασιτέχνες σε κήπους και σε γλάστρες.

Τα «εξοχικά» liliium, δηλαδή τα υβρίδια της Ασίας και του Μαρταγκόν, είναι πολύ πιο εύκολα στην καλλιέργειά τους. Είναι γενικά πολύ μικρότερα από άλλα δημοφιλή υβρίδια liliium που καλλιεργούνται και για το λόγο αυτό δεν καταστρέφονται τόσο εύκολα.

Από τα 80 διαφορετικά είδη που ανήκουν στο γένος των πολυετών, βολβωδών φυτών, βγαίνουν τα πιο λαμπερά και ποικίλα χρώματα των λουλουδιών. Υπάρχουν τα έντονα κόκκινα και κίτρινα άνθη που ελκύουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, αλλά και μερικά υπέροχα απαλά ροζ, λευκά και πολλά αχνά χρώματα, για να διαλέξει και ο πιο απαιτητικός καλλιεργητής. (el.wikipedia.org)

1.1. Η αξία των φυτών στη ζωή του ανθρώπου.

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.
- (nefeli.lib.teicrete.gr)

1.2. Βοτανική ταξινόμηση.

Το λίλιο ανήκει στα μονοκότυλα φυτά και την οικογένεια Liliaceae (μούσκαρι, τουλίπα, υάκινθος), η οποία από ανθοκομική άποψη παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Η οικογένεια Liliaceae ανήκει στην τάξη Liliiflorae και είναι βοτανικά συγγενής με τις οικογένειες, Amaryllidaceae (αμαρυλλίδα, γάλανθος, κλίβια, νάρκισσος, πολυανθές) και Iridaceae (ίριδα, γλαδίολος, φρέζια).

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 σέπαλα, 6 στήμονες και ωοθήκη επιφυή. 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.

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.

Φύλλα: Τα φύλλα δεν σχηματίζουν την κλασική τούφα των βολβοδών, αλλά αναπτύσσονται κατά μήκος του ανθικού στελέχους.



Εικόνα 1.3. Φύλλωμα *lilium*



Εικόνα 1.4. Φύλλωμα *lilium*

Το ανθικό στέλεχος έχει πάρα πολλά φύλλα (50-150) που ο αριθμός τους εξαρτάται από την ποικιλία, το μέγεθος του βολβού, τις θερμοκρασίες αποθήκευσής τους, καθώς και από την διάρκειά τους. Τα φύλλα είναι στενά επιμήκη (10-15 cm) με πλάτος 12-18mm με 5-7 νευρώσεις πράσινου χρώματος.

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. Αποτελούνται από τρία σέπαλα και τρία πέταλα, με τα σέπαλα να είναι στενότερα από τα πέταλα αλλά το ίδιο χρώμα.



Εικόνα 1.5. Άνθος *lilium*



Εικόνα 1.6. Άνθος *L. Asiatic hybrid*

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.



Εικόνα 1.7. Βολβός *lilium*



Εικόνα 1.8. Βολβός *lilium* (ορατές οι

Διαστάσεις: Είναι φυτά υψηλά και το τελικό ύψος είναι ανάλογο των ειδών από τα οποία προέρχονται. Άλλα δεν ξεπερνούν τα 100cm, όπως:



Εικόνα 1.9. *L. longiflorum*



Εικόνα 1.10. *L. longiflorum*

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*. (Σάββας, Δ. 2003)

1.3. Τύποι υβριδίων, ταξινόμηση και περιγραφή καλλιεργούμενων ποικιλιών.

1.3.1. Ταξινόμηση και περιγραφή.

Γένος ποωδών βολβωδών φυτών που περιλαμβάνει γύρω στα 100 είδη. Παραδοσιακά το γένος *Lilium* χωρίζεται σε 7 τμήματα, σύμφωνα με την ταξινόμηση του H. F. Comber, η οποία βασίζεται κυρίως σε μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών. Πιο σύγχρονες έρευνες με βάση το DNA, αποδεικνύουν φυλογενετικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων που ενδεχομένως να οδηγήσουν σε νέα ταξινόμηση. Όλα τα είδη του γένους κατάγονται από εύκρατες περιοχές του Βορείου ημισφαιρίου, Ευρώπη, Ασία, Β. Αμερική.

Βάσει της ταξινόμησης του Comber, τα τμήματα του γένους έχουν ως εξής:

- L. sect. Martagon. Τυπικό είδος *L. martagon*. Συνήθως άνθη μικρά, με σέπαλα με υφή «κηρώδη», φύλλα σε κυκλοτερή διάταξη. Εδώ ανήκουν: *L. distichum*, *L. hansonii*, *L. martagon*, *L. medeoloides*, *L. tsingtauense*.

- L. sect. Pseudolirium (Συνήθως αναφέρεται ως Americans). Τυπικό είδος *L. philadelphicum*. Χωρίζεται σε 4 υποτιμήματα. Φύλλα σε κυκλοτερή διάταξη, βολβοί ριζωματοδείς ή με στολώνες. Εδώ ανήκουν ενδεικτικά:
 - ✓ *L. bolanderi*, *L. columbianum*, *L. humboldtii*, *L. kelloggii*, *L. rubescens*, *L. washingtonianum*.
 - ✓ *L. kelleyanum*, *L. maritimum*, *L. occidentale*, *L. pardalinum*, *L. parryi*, *L. parvum*.
 - ✓ *L. canadense*, *L. grayi*, *L. michiganense*, *L. michauxii*, *L. superbum*.
 - ✓ *L. catesbaei*, *L. philadelphicum*.

- L. sect. Liliium ή Liriotypus (Συνήθως αναφέρεται ως Candidum). Τυπικό είδος *L. candidum*. Φύλλα σε άτακτη διάταξη, βολβοί με πολλές σκελίδες. Εδώ ανήκουν σχεδόν όλα τα είδη από την Ευρώπη και τον Καύκασο εκτός από το *L. martagon*. Χωρίζεται σε 4 υποτιμήματα. Εδώ ανήκουν, ενδεικτικά:
 - ✓ *L. candidum*, άνθη οριζόντια.
 - ✓ *L. albanicum*, *L. chalconicum*, *L. bosniacum*, *L. carniolicum*, *L. ciliatum*, *L. jankae*, *L. pomponium*, *L. ponticum*, *L. pyrenaicum*. Άνθη προς τα κάτω με σέπαλα που γυρίζουν προς τα πάνω (Turk's cap).
 - ✓ *L. akkusianum*, *L. polyphyllum*, *L. kesselringianum*, *L. monadelphum*, *L. rhodopeum*, *L. ledebourii*. Άνθη μεγάλα, πλατιά, προς τα κάτω, φύλλα πιο πλατιά από το προηγούμενο υποτιμήμα.
 - ✓ *L. bulbiferum*. Άνθη μεγάλα προς τα πάνω, δημιουργεί ριζίδια στο μίσχο και συχνά βολβίδια στη βάση των φύλλων.

- L. sect. Archelirion (Συνήθως αναφέρονται ως Orientals). Τυπικό είδος *L. auratum*. Φύλλα σε άτακτη διάταξη, δημιουργούν ριζίδια στους μίσχους, στα περισσότερα είδη ο βολβός είναι λευκός. Εδώ ανήκουν ενδεικτικά:
 - ✓ *L. speciosum*, τα σέπαλα γυρίζουν έντονα.
 - ✓ *L. auratum*, άνθη μεγάλα ανοιχτά.

- ✓ *L. alexandrae*, *L. japonicum*, *L. nobilissimum*, Άνθη σε μορφή χωνιού (trumpet).
- ✓ *L. platyphyllum*, *L. brownii*, *L. rubellum*. Άνθη σε μορφή χωνιού (trumpet), οριζόντια, φύλλα πιο πλατιά από άλλα υποτιμήματα.
- *L. sect. Sinomartagon* (Συνήθως αναφέρονται ως Asiatics). Τυπικό είδος *L. davidii*. Φύλλα διάσπαρτα, άνθη προς τα κάτω, με σέπαλα καμπυλωτά προς τα πάνω (Turk's cap). Εδώ ανήκουν ενδεικτικά:
 - ✓ *L. davidii* , *L. duchartrei*, *L. henryi*, *L. lancifolium*, *L. lankongense*, *L. leichtlinii*, *L. papilliferum*, *L. rosthornii*.
 - ✓ *L. amabile*, *L. callosum*, *L. cernuum*, *L. concolor*, *L. fargesii* , *L. pumilum*, *L. xanthellum*.
 - ✓ *L. amoenum*, *L. arboricola*, *L. bakerianum*, *L. euxanthum*, *L. henrici*, *L. lophophorum*, *L. mackliniae*, *L. majoense*, *L. nepalense* , *L. oxypetalum*, *L. paradoxum*, *L. poilanei*, *L. primulinum*, *L. sempervivoideum*, *L. taliense*, *L. wardii*.
- *L. sect. Leucolirion* (Συνήθως αναφέρεται ως Trumpets). Τυπικό είδος *L. longiflorum*. Άνθη μεγάλα σε μορφή χωνιού (trumpet), δημιουργούν ριζίδια στους μίσχους, φύλλα σε άτακτη διάταξη. Εδώ ανήκουν ενδεικτικά:
 - ✓ *L. leucanthum*, *L. regale*, *L. sargentiae*. Βολβοί σκούροι μωβ ή καφέ, άνθη σε μορφή χωνιού (trumpet), φαρδιά.
 - ✓ *L. anhuiense*, *L. formosanum*, *L. longiflorum*, *L. philippinense*, *L. wallichianum*. Βολβοί λευκοί, άνθη σε μορφή χωνιού (trumpet), πιο στενά.
- *L. section Daurolirion* (Συνήθως αναφέρεται ως Dauricum). Τυπικό είδος *L. pensylvanicum* (syn. *L. dauricum*). Καταγωγή από Ασία, άνθη μεγάλα, προς τα πάνω, σχηματίζουν ριζίδια στους μίσχους. Εδώ ανήκουν: *L. pensylvanicum*, *L. Maculatum*.

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. Είναι φυσικό, με τόσο μεγάλο αριθμό ποικιλιών, να υπάρχει μεγάλο εύρος υψών, φύλλων σχημάτων, μεγεθών και χρωμάτων ανθέων. (www.the-genus-lilium.com)

Παρακάτω ακολουθούν εικόνες με διάφορα είδη λίλιουμ:



Εικόνα 1.11. *Lilium martagon*



Εικόνα 1.12. *Lilium martagon* (λίλιουμ λευκό)



Εικόνα 1.13. *Lilium candidum*
(παρθενικός κρίνος)



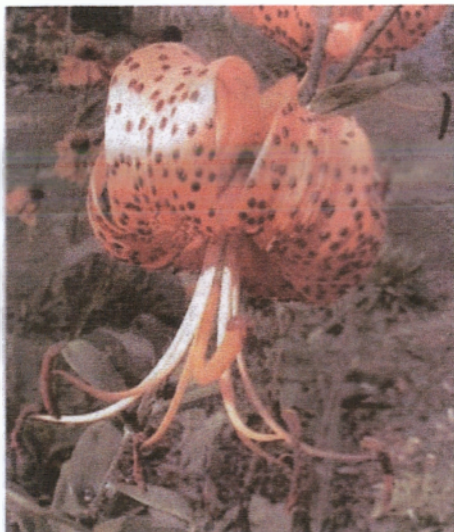
Εικόνα 1.14.. *Lilium candidum*



Εικόνα 1.15. *Lilium elegans*



Εικόνα 1.16. *Lilium* - oriental Lily



Εικόνα 1.17. *Lilium lanciflorum*



Εικόνα 1.18. *Lilium* Asiatic hybrid



Εικόνα 1.19. *Lilium lanciflorum*-tiger lily



Εικόνα 1.20. *Lilium lanciflorum* (βολβίδια στη βάση των φύλλων)

1.3.2. Καλλιεργούμενες ποικιλίες και υβρίδια.

Η καλλιέργεια ειδών και υβριδίων *Lilium* είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη. Διάφορες ταξινομήσεις των καλλιεργούμενων ποικιλιών και υβριδίων έχουν προταθεί με αρκετά διαδεδομένη αυτή της North American Lily Society (NALS) και της Royal Horticultural Society (RHS), που έχουν ως εξής:

Κατηγορία I - Asiatic hybrids

Περιλαμβάνουν κυρίως υβρίδια των *L. amabile*, *L. bulbiferum*, *L. cernuum*, *L. concolor*, *L. davidii*, *L. lancifolium*, *L. leichtinii*, *L. pumilum*, *L. x hollandicum*, *L. x maculatum*.

Ανθίζουν νωρίς, καλλιεργούνται σε ήλιο, άνθη με μεγάλο εύρος χρωμάτων (λευκό, ροζ, κίτρινο, πορτοκαλί, κόκκινο). Τα άνθη μπορεί να είναι μεγάλα ή μικρά και να έχουν κλίση προς τα επάνω, προς τα κάτω, ή προς τα έξω, γενικά είναι μη αρωματικά.

Η RHS χωρίζει αυτή την κατηγορία περαιτέρω σε:

- Άνθη με κλίση προς τα επάνω.
- Άνθη με κλίση προς τα έξω.
- Άνθη με κλίση προς τα κάτω.

Κατηγορία II - Martagon hybrids

Περιλαμβάνουν κυρίως υβρίδια των *L. martagon*, *L. hansonii*, *L. medeoloides*, και *L. tsingtauense*.

Ανθίζουν νωρίς, είναι ψηλά φυτά, με μικρά άνθη με κλίση προς τα κάτω, σέπαλα καμπυλωτά και φύλλα σε κυλιωτή διάταξη. Καλλιεργούνται σε ημισκιά. Άνθη σε πολλά χρώματα (κίτρινα, λευκά, μωβ, πορτοκαλί, κόκκινα, συχνά με κηλίδες).

Κατηγορία III - Candidum hybrids

Περιλαμβάνει υβρίδια των *L. candidum*, *L. chalcedonicum*, *L. monadelphum* και άλλων ευρωπαϊκών ειδών, με εξαίρεση το *L. martagon* και το *L. bulbiferum*. Λίγα υβρίδια σε αυτήν την κατηγορία.

Κατηγορία IV - American hybrids

Περιλαμβάνει υβρίδια ειδών που κατάγονται από τη Β. Αμερική, όπως *L. pardalinum*, *L. humboldtii*, *L. kelloggii*, και *L. parryii*.

Άνθη μεγάλα, συνήθως αρωματικά, σε ζωνρά χρώματα, σέπαλα συνήθως καμπυλωτά. Θεωρούνται δύσκολα υβρίδια για καλλιέργεια εκτός των περιοχών των δυτικών ΗΠΑ και Καναδά, καλλιεργούνται σε ελαφρύ υπόστρωμα και ημισκιά.

Κατηγορία V - Longiflorum hybrids

Υβρίδια των *L. longiflorum* και *L. formosanum*.

Λευκά, μορφή χωνιού (trumpets), αρωματικά, δεν αντέχουν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Κατηγορία VI - Trumpets and Aurelians

Υβρίδια ασιατικών ειδών, περιλαμβανομένου το *L. henryi* με εξαίρεση των *L. auratum*, *L. japonicum*, *L. rubellum*, *L. speciosum*, που περιλαμβάνονται στα Orientals.

Ψηλά φυτά, με άνθη μεγάλα, με υφή κηρώδη, σε μορφή χωνιού (trumpet), συνήθως αρωματικά, σε πολλά χρώματα (λευκό, κίτρινο, ροζ, μωβ, σομόν). Η κατηγορία Aurelians περιλαμβάνει υβρίδια του *L. henryi*, το οποίο έχει άνθη πορτοκαλί ή κίτρινα και κληροδοτεί στα υβρίδιά του μεγάλο εύρος χρωμάτων και σχημάτων. Τα υβρίδια της κατηγορίας VI ανθίζουν αργά, σε περιοχές με κρύο

χειμώνα ίσως χρειαστούν προστασία.

Η RHS χωρίζει περαιτέρω την κατηγορία σε:

- Άνθη σε σχήμα χωνιού (trumpet).
- Άνθη σε σχήμα κυπέλου (bowl).
- Επίπεδα άνθη (ή μόνο με τις άκρες τους να έχουν κλίση).
- Άνθη με καμπυλωτά σέπαλα.

Κατηγορία VII - Oriental hybrids

Περιλαμβάνει υβρίδια ειδών της άπω Ανατολής, κυρίως των *L. auratum*, *L. speciosum*, *L. nobilissimum*, *L. rubellum*, *L. alexandrae*, και *L. japonicum*.

Θεωρούνται δύσκολα στην καλλιέργεια για περιοχές με θερμό καλοκαίρι. Μεγάλα, έντονα αρωματικά άνθη σε αποχρώσεις του λευκού, ροζ, σομόν. Ημισκιά, πολύ νερό, πλούσιο, ελαφρώς όξινο υπόστρωμα, με καλή αποστράγγιση.

Η RHS χωρίζει την κατηγορία περαιτέρω σε:

- Άνθη σε σχήμα χωνιού (trumpet).
- Άνθη σε σχήμα κυπέλου (bowl).
- Άνθη επίπεδα.
- Άνθη με σέπαλα καμπυλωτά.

Κατηγορία VIII - Διάφορα υβρίδια

Περιλαμβάνονται υβρίδια που δεν περιλαμβάνονται στις προηγούμενες κατηγορίες και υβρίδια μεταξύ διαφόρων κατηγοριών.

- Orienpets (O.P hybrids - υβρίδια μεταξύ της κατηγορίας Orientals και Trumpets & Aurelians). - άνθη μεγάλα, πολύ αρωματικά, σε χρωματισμούς του λευκού, ροζ, κίτρινου, κόκκινου, πορτοκαλί.

- L.A. hybrids (υβρίδια Longiflorum x Asiatic) - μεγαλύτερα άνθη από τα Asiatics, σχήμα χωνιού ή πιο επίπεδο, συνήθως χωρίς άρωμα, χρώματα κόκκινα, πορτοκαλί, κίτρινα, λευκό.

- O.T hybrids (Υβρίδια Oriental x Trumpet) - Άνθη μεγάλα, με έντονο άρωμα, συνήθως με κλίση προς τα πάνω ή προς τα έξω, σε χρωματισμούς του λευκού, ροζ, κίτρινου, κόκκινου, πορτοκαλί.

- L.O. hybrids (Longiflorum x Oriental) - Άνθη μεγάλα, συνήθως σε σχήμα

χωριού, λευκού χρώματος με σκούρο κέντρο, αρωματικά.

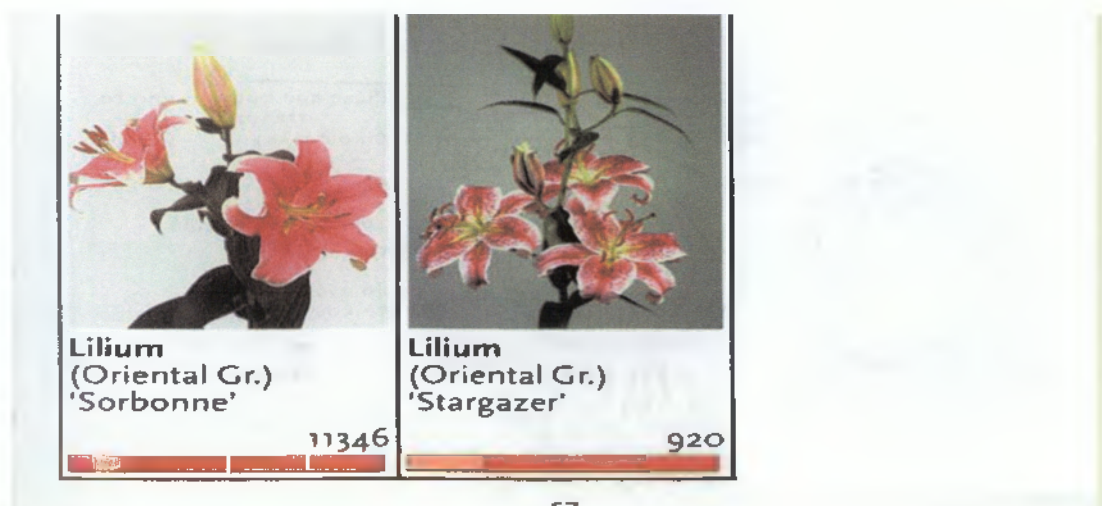
Κατηγορία IX - Βοτανικά είδη (species)

Περιλαμβάνονται τα είδη του γένους.

Από τις 9 κατηγορίες 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. (www.the-genus-lilium.com)

Παρακάτω ακολουθούν εικόνες με τις κατηγορίες υβριδίων:





Εικόνα 1.21. Ποικιλίες λίλιουμ

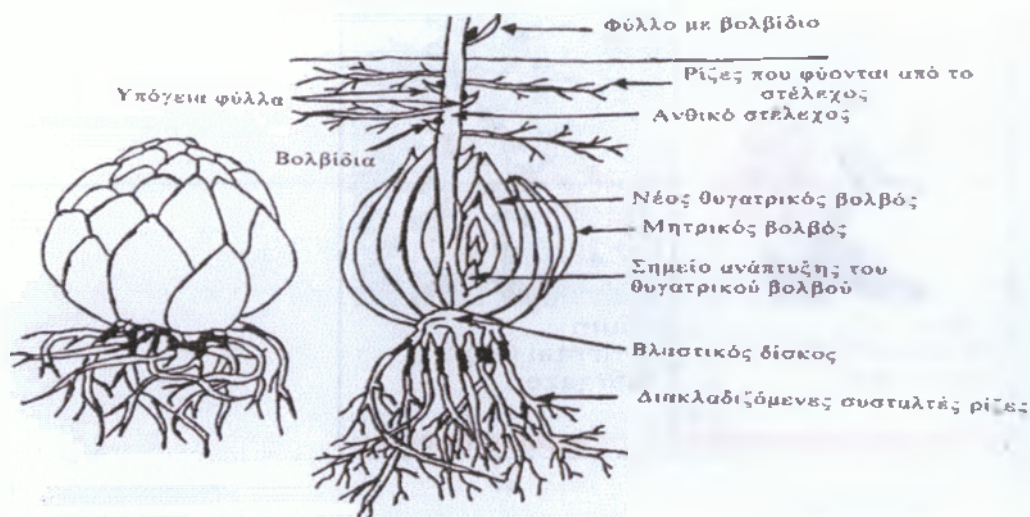
1.3.3. Μορφολογία και φυσιολογία βολβών.

Τα βολβώδη ανήκουν σε μία ευρύτερη κατηγορία φυτών που ονομάζονται γεώφυτα. Τα γεώφυτα είναι φυτικά είδη τα οποία επιβιώνουν όχι μόνο με σπόρο αλλά και με εξειδικευμένα υπόγεια αποθησαυριστικά όργανα. Η πρωταρχική λειτουργία των υπόγειων ιστών είναι η αποθήκευση τροφής, θρεπτικών στοιχείων και υγρασίας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ετήσια ανάπτυξη του φυτού και η επιβίωση του είδους.

Στο εσωτερικό τους οι βολβοί περιέχουν έναν σαρκώδη κωνικό άξονα. Ο εσωτερικός σαρκώδης άξονας του βολβού αποτελείται από μία δισκοειδή βάση από την οποία εκφύονται οι ρίζες του φυτού και από την κορυφή του που φέρει ένα ακραίο μερίστωμα. Ο εσωτερικός αυτός άξονας περιβάλλεται από αλληπάλληλες στρώσεις σαρκωδών χιτώνων που είναι πλούσιοι σε αποθησαυριστικές ουσίες (άμυλο κτλ). Από βοτανική άποψη οι σαρκώδεις χιτώνες του βολβού είναι οι διογκωμένοι κολεοί (βάσεις) των φύλλων του ακραίου μεριστώματος.

Με βάση την μορφολογία των σαρκωδών χιτώνων οι βολβοί διακρίνονται:

- ❖ Σε τυπικούς χιτωνωτούς βολβούς, όπου οι χιτώνες είναι μεγενθυμένες βάσεις παλαιότερων φύλλων (Αμαρυλλίδα).
- ❖ Σε χιτωνωτούς, όπου οι χιτώνες είναι προϊόντα αυτόνομης διαφοροποίησης μεριστωματικών κυττάρων του βλαστικού δίσκου ή της βλαστικής κορυφής (Τουλίπα).
- ❖ Σκελιδωτούς, όπου οι χιτώνες έχουν την μορφή σκελίδων, όπως το σκόρδο (Λίλιο).



Εικόνα 1.22. Τυπικός σκελιδωτός βολβός λίλιουμ

Οι βολβοί μπορεί να καλύπτονται από αποξηραμένα παλαιότερα φύλλα, άλλοτε από χιτώνες οπότε ονομάζονται επενδυμένοι, και άλλοτε όχι και ονομάζονται μη επενδυμένοι. Από ένα βολβό υπάρχει η δυνατότητα σχηματισμού καινούργιων μικρών βολβιδίων.

Τα βολβίδια αυτά σχηματίζονται στην βάση των χιτώνων, περιμετρικά της δισκοειδούς βάσης του βολβού. Στη φύση μετά την άνθηση του φυτού, ο μητρικός βλαστός κατά κανόνα αποσυντίθεται το καλοκαίρι, ενώ τα βολβίδια συνεχίζουν να αυξάνονται και να αναπτύσσονται μέχρι το φθινόπωρο. Με την έλευση των πρώτων κρύων τα βολβίδια περιπίπτουν σε χειμερινό λήθαργο και την επόμενη χρονιά βλαστάνουν δίνοντας ένα νέο φυτό το καθένα. Τα νέα φυτά που παράγονται από τα βολβίδια, την πρώτη χρονιά συνήθως δεν ανθίζουν αλλά δίνουν μόνο βλαστό και φύλλα.

Από τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης που παράγονται στα φύλλα κατά την διάρκεια της πρώτης βλαστικής περιόδου, ένα μέρος χρησιμοποιείται για την αύξηση του φυτού ενώ το υπόλοιπο εναποθηκεύεται στους σαρκώδεις χιτώνες του βολβού με συνέπεια την αύξηση του μεγέθους του. Αργά το φθινόπωρο, δηλαδή μόλις εμφανισθούν τα πρώτα κρύα, το υπέργειο βλαστικό τμήμα του φυτού ξεραινεται ενώ ο βολβός διαχειμάζει μέσα στο έδαφος σε κατάσταση ληθάργου. Την άνοιξη μόλις η θερμοκρασία του εδάφους ανέβει αρκετά, ο βλαστός ξαναβλαστάνει και δίνει γένεση σε ένα νέο υπέργειο βλαστό. Ο υπέργειος αυτός βλαστός σε ορισμένα βοτανικά είδη είναι δυνατόν να ανθίσει μέσα στην δεύτερη αυτή βλαστική περίοδο. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως, λαμβάνει χώρα μία δεύτερη περίοδος βλαστικής

αύξησης.

Κατά την διάρκειά της συνεχίζεται η εναποθήκευση αποθησαυριστικών ουσιών στο βολβό από αυτές που παράγονται με την φωτοσύνθεση στο φύλλωμα με συνέπεια την περαιτέρω αύξηση του μεγέθους του βολβού. Το φθινόπωρο το υπέργειο μέρος του φυτού ξεραίνεται και πάλι ενώ διαχειμάζει κ.ο.κ. Τελικά σε κάποια από της περιόδους βλαστικής ανάπτυξης που ακολουθούν και εφόσον ο βολβός έχει αποκτήσει κατάλληλο μέγεθος (επαρκής ποσότητα αποθησαυριστικών ουσιών) ο υπέργειος βλαστός μεταπίπτει στην αναπαραγωγική φάση ανάπτυξης σχηματίζοντας ανθικό στέλεχος, οπότε το φυτό ανθίζει, ενώ παράλληλα στην βάση του βολβού σχηματίζονται νέα βολβίδια.

Ο αριθμός των βλαστικών περιόδων (δηλαδή των ετών) που απαιτούνται από την χρονιά σχηματισμού των βολβιδίων μέχρι την άνθιση του φυτού που θα προέλθει από αυτά είναι κατά βάση χαρακτηριστικό που διαφοροποιείται ανάλογα με το βοτανικό είδος. Μπορεί όμως μέσα σε κάποια όρια να επηρεαστεί και από τις κλιματικές συνθήκες (μέση θερμοκρασία κατά την διάρκεια των βλαστικών περιόδων), από την θρέψη και από διάφορους άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες. (Κανταρτζή, Α. Ν. 1992)

1.4. Πολλαπλασιασμός *lilium*.

Τα υπόγεια βλαστικά όργανα αγενούς αναπαραγωγής είναι διογκωμένα τμήματα του βλαστού ή της ρίζας. Όλα τα φυτικά όργανα αυτής της κατηγορίας είναι ποώδη, σαρκώδη και πλούσια σε αποθησαυριστικές ουσίες. Μία άλλη διαφορά των υπογείων οργάνων αγενούς αναπαραγωγής από τις κανονικές ρίζες είναι ότι τα πρώτα φέρουν οφθαλμούς ενώ οι ρίζες όχι. Οι υπέργειοι βλαστοί πολλών από τα φυτά που σχηματίζουν τέτοιου είδους αναπαραγωγικά όργανα απονεκρώνονται στο τέλος της περιόδου ανάπτυξης.

Τα φυτά όμως παραμένουν ζωντανά μέσα στο έδαφος με την μορφή υπόγειων βλαστικών οργάνων. Έτσι την επόμενη άνοιξη από τους οφθαλμούς που φέρουν τα υπόγεια όργανα αγενούς αναπαραγωγής παράγονται νέοι υπέργειοι βλαστοί οι οποίοι αποτελούν συνέχεια του ίδιου φυτού. Συνεπώς από βοτανική άποψη τα φυτά που σχηματίζουν υπόγεια βλαστικά όργανα αγενούς αναπαραγωγής θεωρούνται πολυετή. Πρέπει να τονισθεί ότι σχεδόν όλα τα φυτά αυτής της κατηγορίας μπορούν να πολλαπλασιασθούν και με σπόρο. Πραγματικά, στη φύση λαμβάνει χώρα τόσο αγενής αναπαραγωγή μέσω σχηματισμού υπόγειων βλαστικών οργάνων όσο και

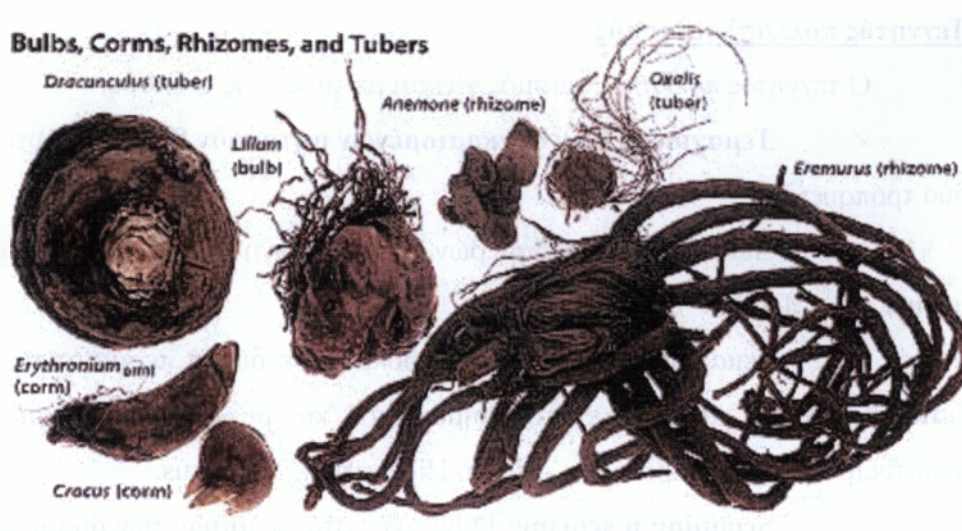
εγγενής με σχηματισμό σπόρου. Στη φύση, η πρώτη συνεισφέρει στην ποσοτική εξάπλωση του είδους ενώ η δεύτερη συντελεί στην αύξηση της παραλλακτικότητας και συνεπώς στην διεύρυνση των ζωνών βλάστησης του είδους και στην δημιουργία νέων μορφών και ειδών. Στην καλλιεργητική πράξη όμως κατά κανόνα προτιμάται ο αγενής πολλαπλασιασμός μέσω των υπόγειων βλαστικών οργάνων. Με τον τρόπο αυτό καθίσταται ευκολότερη η καλλιεργητική τεχνική όσο αφορά την εγκατάσταση της καλλιέργειας. Κυρίως όμως ο αγενής πολλαπλασιασμός προτιμάται γιατί μέσω αυτού εξασφαλίζεται καλύτερα η πιστή αναπαραγωγή των επιθυμητών χαρακτηριστικών των ποικιλιών.

Τα κυριότερα είδη υπογείων οργάνων αγενούς αναπαραγωγής που συναντώνται σε καλλωπιστικά φυτά είναι οι βολβοί και τα είδη τους είναι το λίλιο, η τουλίπα, ο νάρκισσος, ο υάκινθος, η ίριδα κ.α. Οι βολβόμορφοι κορμοί (γλαδίολος, κρόκος, φρέζια κ.α.), οι κόνδυλοι ή βλαστοκόνδυλοι (ανεμώνη, κυκλάμινο κ.α.), οι κονδυλώδεις ρίζες ή ριζοκόνδυλοι (ντάλια, νεραγκούλα) και τα ριζώματα (γυνέριο, κάλλα, κάνα, αλστρομέρια κ.α.).

Παρ' όλο ότι οι πέντε αυτές κατηγορίες βολβωδών φυτών διαφέρουν πάρα πολύ μεταξύ τους, όσον αφορά την κατασκευή τους, το σχήμα τους, το μέγεθος τους και την εξωτερική τους εμφάνιση, έχουν 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 θρεπτικά συστατικά που θα χρησιμοποιήσουν μετά την περίοδο του ληθάργου τους, όταν δηλαδή θα αρχίσουν να βλαστάνουν και να αναπτύσσονται τα φυτά.

Βολβοί. Ένας βολβός είναι στην πραγματικότητα μια μικρογραφία ενός φυτού, δηλαδή είναι κοντός, υπόγειος βλαστός, που έχει διαφοροποιημένα σαρκώδη φύλλα τα οποία αποκαλούμε λέπια ή σκηλίδες ή χιτώνες και έχουν αποθησαυριστικές ουσίες, όπως άμυλο, σάκχαρο και πρωτεΐνες. Τα λέπια αυτά μπορεί να είναι πολύ λεπτά, όπως για παράδειγμα στον 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 πάνω μεν οι χιτώνες, προς τα κάτω δε οι ρίζες, που αρχίζουν να βγαίνουν κατά την περίοδο αύξησης του φυτού. Νέοι βολβοί 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. Με τους νέους βολβούς και τα βολβίδια αυτά γίνεται ο πολλαπλασιασμός των φυτών.



Εικόνα 1.23. Βολβοί, κορμοί, ριζώματα και κόνδυλοι

Ο πολλαπλασιασμός των βολβωδών γίνεται με δύο τρόπους, με φυσικό και τεχνητό πολλαπλασιασμό.

Φυσικός πολλαπλασιασμός

Ο φυσικός πολλαπλασιασμός γίνεται με τους εξής τρόπους:

✓ **Ετήσια αντικατάσταση:** Ο μητρικός βολβός ή κορμός ανθίζει μόνο μία φορά και στη συνέχεια αντικαθίσταται από έναν ή περισσότερους δευτερεύοντες βολβούς. Βολβοί οι οποίοι δεν έχουν το απαραίτητο μέγεθος μπορούν να καλλιεργηθούν μέχρι να το αποκτήσουν, π.χ. Τουλίπα, Κρόκος, Γλαδίολος.

✓ **Πολυετής τύποι βολβών με βολβίδια:** Ο μητρικός βολβός ανθίζει και διατηρείται για πολλά χρόνια και ο πολλαπλασιασμός γίνεται με τα βολβίδια τα οποία φύονται στην περιφέρεια του βλαστικού δίσκου, π.χ. Υάκινθος, Μούσκαρι, Αμαρυλλίς.

✓ **Βολβίδια βλαστού:** Ο πολλαπλασιασμός γίνεται με τα βολβίδια τα οποία φύονται στις μασχάλες των φύλλων του υπόγειου τμήματος του βλαστού, π.χ. Λίλιουμ.

✓ **Με βολβομερή:** Τα βολβομερή αποχωρίζονται από τον βολβό κατά την διάρκεια της ανάπτυξης και αναπτύσσονται σε βολβίδια, π.χ. Λίλιουμ.

✓ **Βολβίδια επιφάνειας:** Τα βολβίδια σχηματίζονται στο τμήμα του βλαστού πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, στις μασχάλες των φύλλων, π.χ. μερικά είδη Λίλιουμ και Τουλίπας.

Τεχνητός πολλαπλασιασμός

Ο τεχνητός πολλαπλασιασμός γίνεται με τους εξής τρόπους:

✓ **Τεμαχισμός των συγκομισμένων μητρικών βολβών.** Αυτό γίνεται με δύο τρόπους:

○ Διαχωρισμός βολβομερών και παραγωγή νέων βολβών από αυτά, π.χ. μερικά είδη Λίλιουμ.

○ Τεμαχισμός του μητρικού βολβού σε δύο ή περισσότερα μέρη έτσι ώστε να υπάρχει αρκετά μεγάλο τμήμα ιστού και ριζών για να είναι σίγουρη η ανάπτυξη του νέου βολβού, π.χ. Allium, Hipeastrum, Narcissus.

✓ **Scooping ή scoring:** Ο βασικός στόχος αυτών των δύο μεθόδων είναι να διεγείρουν το σχηματισμό βολβιδίων. Αυτό επιτυγχάνεται με τον τραυματισμό του βλαστικού δίσκου.

✓ **Twin scalling:** Παίρνουμε δύο σαρκώδη φύλλα μαζί με τμήμα του βλαστικού δίσκου και καλλιεργώντας το παίρνουμε βολβούς οι οποίοι θα μας δώσουν φυτά πανομοιότυπα με τα μητρικά.

✓ **Ιστοκαλλιέργεια:** Η χρήση ασηπτικών συνθηκών για να παράγουμε νέα φυτά χρησιμοποιώντας έκφυτα από διάφορα όργανα ή τμήματα ιστών, π.χ. Λίλιουμ. (Καράταγλης Στυλ. Σ. 1999)

1.5. Λήθαργος των βολβών.

Στο δικό τους φυσικό περιβάλλον οι βολβοί είναι εκτεθειμένοι σ' ένα μεγάλο εύρος κλιματικών παραγόντων. Οι διάφορες περιοχές ανάπτυξης έχουν χαρακτηριστεί από ετήσιες αλλαγές στην θερμοκρασία, το ύψος των βροχοπτώσεων, την φωτοπερίοδο και την ημερήσια ακτινοβολία.

Σε κλιματικές περιοχές με ετήσιες αλλαγές οι βολβοί αναπτύσσουν μηχανισμούς επιβίωσης έτσι ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις δύσκολες κλιματικές συνθήκες της κάθε χρονιάς. Ο σπουδαιότερος μηχανισμός επιβίωσης που αναπτύσσουν οι βολβοί κάτω από δύσκολες συνθήκες είναι το στάδιο του ληθάργου, κατά την διάρκεια του οποίου δεν παρουσιάζουν καμία εμφανή εξωτερική ανάπτυξη.

Για το λήθαργο και τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα μέσα σ' έναν βολβό κατά την διάρκεια του έχουν γίνει αρκετές μελέτες. Θα μπορούσαμε λοιπόν να πούμε ότι: **Λήθαργος είναι ένα σύνθετο και δυναμικό, μορφολογικό, φυσιολογικό και βιοχημικό στάδιο κατά την διάρκεια του οποίου καμία εξωτερική μεταβολή ή ανάπτυξη δεν είναι εμφανής.** Αντίθετα εσωτερικά λαμβάνουν χώρα πολλές φυσιολογικές και μορφολογικές μεταβολές. Το **φορτσάρισμα** των βολβωδών, είναι η διαδικασία που απαιτείται για να σπάσει ο λήθαργος με τεχνητούς τρόπους και όχι με φυσικό τρόπο. Σαν λήξη της περιόδου του λήθαργου θεωρείται η στιγμή κατά την οποία κάποια εξωτερική μεταβολή (ανάπτυξη των ριζών, στελέχους, φύλλων) θα λάβει χώρα. Όταν οι βολβοί βρεθούν ή τοποθετηθούν σε συνθήκες οι οποίες εμποδίζουν την διαδικασία της οργανογένεσης, η οποία είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τις μορφολογικές αλλαγές, την ανάπτυξη και την άνθηση τότε παρατείνεται η περίοδος του λήθαργου.



Εικόνα 1.24. Αποθήκευση βολβών σε χαμηλή θερμοκρασία για τη διακοπή του ληθαργου

Κατηγορίες βολβών ανάλογα με την εποχή που παρουσιάζουν το στάδιο του ληθάργου:

➤ Στους βολβούς οι οποίοι παρουσιάζουν έντονη ανάπτυξη και ανθίζουν κατά την διάρκεια της άνοιξης, ενώ το στάδιο του λήθαργου λαμβάνει χώρα στις θερμές και ξηρές συνθήκες του καλοκαιριού. Η ανάπτυξη των βολβών αυτών ξεκινά από το φθινόπωρο και τελειώνει προς το τέλος της άνοιξης, δηλαδή απαιτούν μια εναλλαγή θερμοκρασιών (ζέστη- κρύο- ζέστη) για να παρουσιάσουν ενεργή ανάπτυξη και να ολοκληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο (π.χ. τουλίπα, φρέζια, νάρκισσος, υάκινθος).

➤ Στους βολβούς που ανθίζουν το καλοκαίρι και παρουσιάζουν εμφανή ανάπτυξη από την άνοιξη ως το φθινόπωρο, ενώ το στάδιο του ληθάργου λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια του χειμώνα όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές. Δηλαδή απαιτούν μια εναλλαγή στις θερμοκρασίες (κρύο- ζέστη- κρύο) για να παρουσιάσουν ενεργή ανάπτυξη και να ολοκληρώσουν τον βιολογικό τους κύκλο (π.χ. άλλιουμ, λίλιουμ).

➤ Στους βολβούς οι οποίοι δεν παρουσιάζουν συγκεκριμένο στάδιο λήθαργου και δείχνουν συγκεκριμένα σημάδια ανάπτυξης καθ' όλη την διάρκεια του έτους (π.χ. *Hippeastrum*). Οι βολβοί αυτοί προέρχονται από τροπικές και υποτροπικές περιοχές στις οποίες δεν συναντάμε έντονες θερμοκρασιακές μεταβολές.

➤ Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τις ακριβείς επιδράσεις των περιβαλλοντικών παραγόντων, πάνω στις φυσιολογικές διαδικασίες για να εφαρμόσουμε τεχνικές οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη και κατά συνέπεια την άνθηση των βολβών.

➤ Η θερμοκρασία είναι ο σημαντικότερος παράγοντας ο οποίος επηρεάζει την ανάπτυξη των βολβών. Οι θερμοκρασιακοί χειρισμοί έχουν χρησιμοποιηθεί ευρύτατα για την προώθηση ή την καθυστέρηση της ανάπτυξης των βολβών και κατά συνέπεια της άνθησης.

➤ Όπως συμβαίνει με όλα τα βολβώδη, η επιτυχία της καλλιέργειας εξαρτάται από την ποιότητα του βολβού και εννοούμε όχι από το μέγεθος και την υγιεινή κατάστασή του αλλά και κατά πόσο έχει υποστεί σωστά τους χειρισμούς της διακοπής του ληθάργου του κατά την αποθήκευση και συντήρησή του μετά την εξαγωγή του από το έδαφος (θερμική ή ψυκτική διαδικασία των βολβών.
(nefeli.lib.teicrete.gr)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Καλλιέργεια λιλίουμ.

2.1. Έδαφος.

Το μεγαλύτερο μέρος των ανθοκομικών καλλιεργειών σε όλο τον κόσμο γίνεται με την προσθήκη στο φυσικό έδαφος ανόργανων και οργανικών υλικών. Ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε φυτού παρασκευάζεται το κατάλληλο υπόστρωμα έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ανάπτυξης του φυτού.

Στα ανόργανα υλικά έχουμε:

α) την **άμμο** όπου είναι φθηνή και σχετικά εύκολα διαθέσιμη. Προστίθεται σε μείγματα για την καλύτερη συγκράτηση των φυτών. Δεν αποδίδει όμως στο έδαφος θρεπτικά συστατικά.

β) ο διογκωμένος **περλίτης** στον οποίο η ανώμαλη επιφάνεια κάθε κόκκου του επιτρέπει να συγκρατεί υγρασία αλλά και να αποστραγγίζεται ικανοποιητικά. Χρησιμοποιείται στο έδαφος για να βελτιώσει την αποστράγγιση και τον αερισμό στα πολλαπλασιαστήρια. Είναι ανθεκτικό υλικό και διατηρείται απεριόριστα. Μειονέκτημα αυτού αποτελεί η ελαφρότητά του στο ότι παρασύρεται κατά τη διάρκεια του ποτίσματος.

γ) ο **βερμικουλίτης** έχει φυλλοειδή διάταξη και μπορεί έτσι να συγκρατεί νερό και ιόντα θρεπτικών στοιχείων τα οποία προσλαμβάνονται στη συνέχεια από τις ρίζες των φυτών. Περιέχει κάλιο και μαγνήσιο τα οποία είναι διαθέσιμα για τα φυτά και μάλιστα το κάλιο που περιέχει είναι αρκετό για τις ανάγκες μερικών φυτών. Πολύτιμες είναι οι χημικές ιδιότητες που έχει δηλαδή να συγκρατεί ιόντα θρεπτικών στοιχείων, να τα αποδίδει μετά στα φυτά και να εμποδίζει μεγάλες αλλαγές στο pH του εδάφους. Ο βερμικουλίτης δεν διασπάται αλλά συμπιέζεται με τον καιρό, οπότε χάνει τις πολύ καλές ιδιότητες που έχει.

Στα οργανικά υλικά συναντάμε:

α) την **κόπρη** η οποία αποτελείται από στερεά και υγρά αποχωρήματα ζώων μαζί με άχυρα που χρησιμοποιούνται για τη στρωμή τους. Διαφέρει στη σύνθεση ανάλογα με την προέλευσή της και η περιεκτικότητά της σε θρεπτικά στοιχεία είναι χαμηλή. Έχει μεγάλη παράδοση στη χρήση από τις ανθοκομικές καλλιέργειες αλλά

είναι δύσκολα πλέον διαθέσιμη.

β) η **τύρφη** όπου προέρχεται από την απόθεση και μερική αποσύνθεση φυτικών υπολειμμάτων και υδροβίων φυτών στον πυθμένα ελών ή την ανάπτυξη βρύων επί μακρύ χρόνο σε υγρούς τόπους. Έτσι σε διάστημα πολλών ετών σχηματίζονται κοιτάσματα τύρφης που εξορύσσεται, αποξηραίνεται, συσκευάζεται σε σάκους και διοχετεύεται στο εμπόριο. Υπάρχουν πολλά είδη τύρφης ανάλογα με την προέλευσή του. Το είδος των φυτών από τα οποία σχηματίστηκε και ο βαθμός της αποσυνθέσεως τους καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα της τύρφης. Η συνηθισμένη τύρφη που εισάγεται στην χώρα μας έχει χρώμα ανοικτό ως σκούρο καφέ. Έχει σπουδαίες φυσικές και χημικές ιδιότητες που την καθιστούν πολύτιμο υλικό για την ανθοκομία. Έχει την ικανότητα να συγκρατεί νερό και εξασφαλίζει ικανοποιητική παροχή οξυγόνου στις ρίζες των φυτών. Άλλο ένα είδος τύρφης είναι η χουμώδης χρώματος σκούρο καφέ ως μαύρο και λεπτή κοκκώδη υφή. Περιέχει συχνά μεγάλες ποσότητες αργίλου και πηλού και γι' αυτό είναι βαριά.

γ) το **φυτόχωμα** όπου προέρχεται από την αποσύνθεση διαφόρων φυτικών υπολειμμάτων όπως φύλλων χόρτου, άχυρου πάνω στο έδαφος, συνήθως κάτω από θάμνους και δένδρα. Καλό φυτόχωμα σχηματίζεται επίσης από την αποσύνθεση διαφόρων φυτικών οργανικών ουσιών σε λάκκο που αφήνονται για διάστημα ένα με δύο ετών. Φυτόχωμα σχηματίζεται συνήθως στις δασικές εκτάσεις και ανάλογα με τα φυτά κάτω από τα οποία βρίσκεται λέγεται σχινόχωμα, πευκόχωμα, ερεικόχωμα κ.α. Είναι τις περισσότερες φορές καλό υλικό αν και διαφέρει πολύ ανάλογα με την προέλευσή του και το βαθμό αποσυνθέσεως..

Τα υλικά που αναφέρθηκαν χρησιμοποιούνται ευρύτατα μαζί με το φυσικό έδαφος για να βελτιώσουν τις ιδιότητες του, χρησιμοποιούνται επίσης σε μείγματα χωρίς το φυσικό χώμα σε γλάστρες και σε τραπέζια θερμοκηπίων, αν και ακόμα και σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να τοποθετηθεί μόνο χώμα αν έχει τις κατάλληλες ιδιότητες. Στην εκλογή των κατάλληλων υλικών για την σύνθεση των μειγμάτων εξετάζονται οι απαιτήσεις των φυτών σε σχέση με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του μείγματος πάνω στο οποίο θα αναπτυχθούν και οι ιδιότητες του κάθε υλικού σε συνδυασμό με τα άλλα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν.

Ένα καλό εδαφικό μείγμα πρέπει να έχει τα παρακάτω γενικά χαρακτηριστικά που έχουν εφαρμογή για όλες τις περιπτώσεις:

- ✓ Συνεκτικότητα και σταθερότητα για να στηρίζει καλά τα φυτά.

- ✓ Σταθερό όγκο είτε είναι υγρό, είτε ξηρό. Μερικά μείγματα όταν χάσουν υγρασία συρρικνώνονται και μετά είναι δύσκολο να υγρανθούν πάλι.
- ✓ Ικανοποιητικό πορώδες δηλαδή αρκετό όγκο πόρων για να απομακρύνεται η περίσσεια του νερού με την αποστράγγιση και συγχρόνως να διατηρεί αρκετή υγρασία.
- ✓ Καλό αερισμό γιατί οι ρίζες των φυτών έχουν ανάγκη από οξυγόνο.
- ✓ Κατάλληλο pH για τα φυτά που πρόκειται να καλλιεργηθούν.

Μερικά από τα ειδικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα εδαφικό μείγμα ανάλογα με το σκοπό που προορίζεται είναι και τα παρακάτω:

- ✓ Μείγματα που θα χρησιμοποιηθούν για σπορά σπόρων συγκρατούν αρκετή υγρασία και συγχρόνως να εξασφαλίζουν καλή κυκλοφορία του αέρα στο εδαφικό μέσο γιατί το οξυγόνο του αέρα είναι απαραίτητο για τη βλάστηση των σπόρων.
- ✓ Για φυτά που θα μείνουν πολύ χρόνο στην ίδια γλάστρα, το μείγμα πρέπει να περιέχει ανόργανα υλικά που τυχόν θα προστεθούν αποσυντίθεται σε μικρό χρόνο, η αποστράγγιση και ο αερισμός του εδαφικού μείγματος πρέπει να βασιστούν στην προσθήκη άμμου.
- ✓ Για τα φυτά εσωτερικών χώρων το μείγμα πρέπει να εξασφαλίζει καλή αποστράγγιση και να μην είναι πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία, γιατί τα φυτά με το μειωμένο φωτισμό που υπάρχει σ' αυτούς τους χώρους δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγάλη ποσότητα θρεπτικών στοιχείων και μπορεί να δημιουργηθεί πρόβλημα από την παρουσία αλάτων.
- ✓ Όσα φυτά προορίζονται να μείνουν στις γλάστρες για μικρό χρόνο όπως τα λίλιουμ στη διάρκεια του φορτσαρίσματος και που μάλιστα έχουν μάζα στο βολβό όλα τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζονται για τη βλάστηση, σημασία έχει μόνο η καλή κυκλοφορία του αέρα στο εδαφικό μείγμα και η συγκράτηση υγρασίας. Τυχόν έλλειψη αυτής θα έχει ως συνέπεια αποτυχία στην άνθιση.

Το χώμα της υπαίθρου δεν είναι καλό για την ανάπτυξη των φυτών όταν μεταφερθεί μακριά από αυτήν. Όταν βρίσκεται στη θέση του, συγκεντρώνει ορισμένα φυσικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το σύστημα αποστράγγισης, τα οποία καταστρέφονται όταν απομακρυνθεί και τοποθετηθεί σε ρηχά δοχεία. Το χώμα της υπαίθρου, στη φυσική του κατάσταση, διαθέτει μακριούς τριχοειδείς σωλήνες που μεταφέρουν νερό μέσα στο έδαφος.

Όταν το χώμα μεταφέρεται, οι σωλήνες αυτοί σπάζουν, με αποτέλεσμα να μειώνεται δραστικά η καθοδική κίνηση του νερού, η οποία οφείλεται στη συνδυασμένη δράση της βαρύτητας και των τριχοειδών. Το σύστημα αποστράγγισης σε χώμα προερχόμενο από την ύπαιθρο, μπορεί να βελτιωθεί με την προσθήκη υλικών που καθιστούν το χώμα περισσότερο πορώδες. Η βρουτύρφη, ο πετροβάμβακας, ο βερμικουλίτης και η άμμος είναι υλικά που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό.

Διάφορα μείγματα με φυσικό χώμα: Πολλοί από τους ανθοκαλλιεργητές εξακολουθούν να χρησιμοποιούν σε μεγάλη κλίμακα το φυσικό χώμα στο σχηματισμό των μειγμάτων με πολύ καλά αποτελέσματα, όταν έχει τις επιθυμητές ιδιότητες. Τα πλεονεκτήματα της συμμετοχής του φυσικού χώματος στα μείγματα είναι το μικρό του κόστος ιδίως όταν χρησιμοποιείται το χώμα της περιοχής των εγκαταστάσεων, σπάνια παρουσιάζονται τροφοπενίες γιατί περιέχει πολλά από τα στοιχεία τα οποία χρειάζονται τα φυτά σε ελάχιστες ποσότητες, δίνει συνεκτικότητα στα μείγματα και πολλά άλλα. Μειονεκτήματα είναι η παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών και σπόρων ζιζανίων που όμως εύκολα εξουδετερώνονται με την απολύμανση.

Οι βασικές αναλογίες που χρησιμοποιείται το φυσικό χώμα στην προετοιμασία των μειγμάτων για την τοποθέτηση του σε γλάστρες και σε τραπέζια θερμοκηπίων ανάλογα φυσικά με τη σύστασή του και το σκοπό που προορίζεται το μείγμα είναι περίπου οι παρακάτω: 1 μέρος αργιλώδες χώμα, 1 μέρος τύρφη, 1 μέρος περλίτη. Η τύρφη μπορεί να αντικατασταθεί με κοπριά, φυτόχωμα και ο περλίτης με άμμο ή βερμικουλίτη.

Τυποποιημένα εδαφικά μείγματα: Τα τελευταία χρόνια η δυσκολία πολλών ανθοκομικών επιχειρήσεων ιδίως κοντά σε αστικές περιοχές να εξασφαλίσουν καλό χώμα για γλάστρες καθώς και η ανάγκη ομοιόμορφου εδαφικού μείγματος από χρόνο σε χρόνο για ελεγχόμενη βλάστηση και άλλοι λόγοι οδήγησαν στην χρήση των τυποποιημένων ή τεχνητών μειγμάτων. Τα περισσότερα από τα μείγματα αυτά έχουν όλες τις επιθυμητές ιδιότητες για ένα εδαφικό μέσο και επί πλέον έχουν τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- ✓ τα υλικά που τα αποτελούν είναι εύκολα διαθέσιμα και σε σταθερή ποιότητα.
- ✓ τα μείγματα που ετοιμάζονται από αυτά έχουν γνωστές φυσικές, χημικές και

ευνοϊκές ιδιότητες για γρήγορη βλάστηση των φυτών στις γλάστρες.

- ✓ η σύστασή τους είναι ίδια κάθε χρόνο.
- ✓ τα συστατικά τους ανακατεύονται εύκολα και η προετοιμασία των μειγμάτων μπορεί να μηχανοποιηθεί.
- ✓ το κόστος τους είναι σε ικανοποιητική σχέση σε σύγκριση με τα άλλα έξοδα καλλιέργειας.

Μερικά μειονεκτήματα των τυποποιημένων μειγμάτων αλλά και ο τρόπος που μπορούν να αντιμετωπιστούν είναι:

- ✓ οι διαφορές μεταξύ αυτών και των μειγμάτων που περιέχουν χώμα στο ποσοστό υγρασίας που συγκρατούν και στην τεχνική ποτίσματος είναι μεγάλες.
- ✓ είναι δύσκολο να υγρανθούν εκείνα που περιέχουν τύρφη σε μεγάλη αναλογία.
- ✓ είναι δυνατόν να παρουσιαστούν προβλήματα από διαλυτά άλατα στο μείγμα αν προστεθούν λιπάσματα και δεν χρησιμοποιηθεί αμέσως.
- ✓ όταν καλλιεργούνται φυτά που μένουν αρκετό χρόνο στη γλάστρα ή στο τραπέζι του θερμοκηπίου παρουσιάζονται τροφωπενίες.

μερικές φορές το μείγμα είναι τόσο χαλαρό ή ελαφρύ ώστε δεν μπορεί να συγκρατήσει τα φυτά ή να σταθούν οι γλάστρες όρθιες. (nefeli.lib.teicrete.gr)

Μερικά από τα βασικά τυποποιημένα εδαφικά μείγματα είναι τα ακόλουθα:

Για σπορεία: 2 μέρη χώματος

1 μέρος τύρφης

1 μέρος άμμου

Για γλάστρες: 7 μέρη χώματος

3 μέρη τύρφης

2 μέρη άμμου

2.2. Προετοιμασία εδάφους πριν τη καλλιέργεια.

Τα λίκουμ μπορούν να καλλιεργηθούν σε όλους σχεδόν τους τύπους εδαφών. Όμως το έδαφος πρέπει να έχει καλή διάθρωση και καλή αποστράγγιση (απορροφητικότητα της υγρασίας). Σε αργιλώδη ή πηλώδη εδάφη απαραίτητη είναι η ανάμιξη με στρώμα 25 ή 30 εκ. από άχυρο, τύρφη, πευκόφυλλα ή άλλα παρόμοια. Το pH του εδάφους (αντίδραση του εδάφους) πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5,5-7,5.

Τα λίκουμ δεν ριζώνουν βαθιά, όμως απαιτείται για 40 εκ. το έδαφος να στραγγίζει κανονικά, γι' αυτό είναι προτιμότερο να φυτεύεται σε σαμάρια ύψους 15-20 cm και πλάτος 70 cm έως 1 m. Τους πιο ζεστούς μήνες ποτίζουμε 2-3 φορές την εβδομάδα. Τα λίκουμ έχουν αρκετά μεγάλη ευαισθησία στα άλατα. Η μεγάλη περιεκτικότητα του εδάφους και του νερού σε άλατα εμποδίζει την ανάπτυξή τους όσον αφορά το ύψος. Για το λόγο αυτό πρέπει να γίνεται ανάλυση του εδάφους πριν τη φύτευση. Το έδαφος που αναπτύσσονται τα λίκουμ, πρέπει να διατηρείται υγρό, ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες.

Για την προετοιμασία του εδάφους του θερμοκηπίου γίνεται άροση σε βάθος 30-40 cm και ακολουθεί η βασική λίπανση με προσθήκη 10-15 m³ τύρφης ή απολυμασμένης κοπριάς ή κομπόστας, 150-200 kg θεικού καλίου και 50 kg υπερφωσφορικού λιπάσματος. Ακολουθούν δύο φρεζαρίσματα για την ενσωμάτωση της βασικής λίπανσης και το ψιλοχωματισμό του εδάφους και στην συνέχεια γίνεται η κατασκευή των σαμαριών.

Οι καλλιεργητικές φροντίδες, ανάλογα με το είδος του φυτού, είναι απαραίτητες για την επίτευξη σωστού αποτελέσματος. Οι κυριότερες είναι:

Άρδευση. Η καταλληλότερη μέθοδος άρδευσης για το λίκουμ είναι η στάγδην άρδευση. Στην στάγδην άρδευση το νερό εφαρμόζεται στο χωράφι σε μικρές ποσότητες με τη μορφή σταγόνας έτσι που το κάθε φυτό χωριστά να εφοδιάζεται με την απαραίτητη υγρασία για την κανονική του ανάπτυξη και απόδοση. Στα πλεονεκτήματα της στάγδην άρδευσης συγκαταλέγονται η δυνατότητα εκμετάλλευσης πηγών μικρής παροχής που με άλλες μεθόδους είναι δύσκολο να αξιοποιηθούν εξοικονομώντας ενέργεια, η εξοικονόμηση νερού σε ποσοστό 25% έναντι του καταιονισμού και 50% έναντι των επιφανειακών μεθόδων άρδευσης, ο

περιορισμός των ζιζανίων και η μείωση του κινδύνου εμφάνισης ασθενειών ως αποτέλεσμα της διαβροχής του φυλλώματος των καλλιεργειών. Ο βαθμός απόδοσής της κυμαίνεται από 85% έως 95%. Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το αυξημένο κόστος πρώτης εγκατάστασης και ο συχνός έλεγχος των φίλτρων και των σταλακτιών για την εξασφάλιση καλής λειτουργίας του συστήματος.

Η επιφανειακή στάγδην άρδευση είναι μέθοδος που επιδέχεται πλήρη αυτοματοποίηση. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ελέγχεται καλύτερα η διάρκεια άρδευσης και ανάλογα με τον επιπλέον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται, η δόση άρδευσης, να εφαρμόζεται έγκαιρα με συνέπεια την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και ποσοτήτων νερού που σπαταλούνται λόγω υπεράρδευσης. Από την άλλη περιορίζεται στο ελάχιστο η εφαρμογή μικρότερων δόσεων άρδευσης σε σύγκριση με αυτές που πραγματικά απαιτεί το φυτό με συνέπεια να αποφεύγονται απώλειες στην παραγωγή.

Η σωστή και επαρκής άρδευση είναι ένας από τους πιο σπουδαίους παράγοντες επιτυχίας της καλλιέργειας. Το έδαφος πρέπει να έχει ικανοποιητική υγρασία κατά το φύτεμα των βολβών αλλά όχι υπερβολική ώστε να προκαλέσει ασφυκτικές συνθήκες στον βλαστώνοντα βολβό. Η καλύτερη μέθοδος άρδευσης είναι με τεχνητή βροχή με την τοποθέτηση sprayers χαμηλού κατακλιση σε ύψος 1-1,5 m πάνω από τα σαμάρια των φυτών.

Η άρδευση θα πρέπει να γίνεται τακτικά ώστε να μην ξεραίνεται το επιφανειακό ιδιαίτερα στρώμα του εδάφους, με 8-10 m³/στρ. και η συχνότητά τους εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και την ανάπτυξη των φυτών. Σημαντικό είναι να μην σταματά το πότισμα μετά την απάνθιση, αλλά να συνεχίζεται, ώστε να εξασφαλιστούν άριστες συνθήκες λειτουργίας των φύλλων. Προκειμένου να δημιουργήσουν μεγάλο βολβό για την επόμενη περίοδο, το πότισμα σταματά μετά τη μείωση των φύλλων.

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

- ✓ Η ποιότητα του νερού: Απαραίτητο είναι να εξετάζεται με σχολαστικότητα η ποιότητα του νερού πριν χρησιμοποιηθεί για το πότισμα ανθοκομικών φυτών. Σχετικά με την ποιότητα εξετάζονται η σκληρότητα και τα διαλυτά άλατα στο νερό του ποτίσματος. Η σκληρότητα του νερού εξαρτάται από την ποσότητα των διαλυμένων ορυκτών υλών που περιέχει. Το ανθρακικό ασβέστιο και μαγνήσιο είναι τα περισσότερο συνηθισμένα ορυκτά που προκαλούν την σκληρότητα του νερού. Περισσότερο ενδιαφέρουν τα λοιπά διαλυτά άλατα στο νερό του ποτίσματος που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα με τη συσσώρευσή τους στο έδαφος από τη συνεχή χρήση αυτού του νερού. Ακόμα αν χρησιμοποιείται νερό από πηγάδια πρέπει να εξετάζεται κατά διαστήματα το επίπεδο των αλάτων για τυχόν μεταβολές από την επίδραση της θάλασσας, πετρωμάτων ή ορυκτών.

Αφαίρεση ξηρών ανθέων. Πρέπει να απομακρύνονται αμέσως συνήθως μαζί με το ανθικό στέλεχος, που αποκόπτεται από τη βάση του. Παραμονή του άνθους στο φυτό, όχι μόνο δεν προσφέρει τίποτα αισθητικά, αλλά αντίθετα καταναλώνει θρεπτικά στοιχεία για την ωρίμανση των σπόρων. Τα θρεπτικά στοιχεία αυτά είναι πολυτιμότερα για την ανάπτυξη του βολβού, που θα χρησιμοποιηθεί το επόμενο έτος.

Λίπανση. Προτιμά εδάφη με αρκετά θρεπτικά στοιχεία. Φτωχά εδάφη οδηγούν σε φτωχή ανάπτυξη και αδυνατούν να εξασφαλίσουν μεγάλο βολβό ικανό να δώσει άνθος το επόμενο έτος.

Η υδρολίπανση θα πρέπει να γίνεται μια φορά τουλάχιστον την εβδομάδα με μικρές ποσότητες λιπασμάτων. Το Λίλιουμ χρειάζεται χαμηλές ποσότητες έως καθόλου λίπασμα τις πρώτες 2-3 εβδομάδες από το φύτεμα των βολβών λόγω των διαθέσιμων αποθησαυριστικών ουσιών του βολβού και της προηγηθείσας βασικής λίπανσης. Έτσι κατά την 3η εβδομάδα από το φύτεμα χορηγείται στα φυτά 10 κιλά νιτρική αμμωνία/στρ. και στη συνέχεια μία φορά την εβδομάδα νιτρικό κάλι 20-25 κιλά/στρ. που θα εναλλάσσεται με 20 κιλά/στρ. σύνθετο υδατοδιαλυτό λίπασμα του τύπου 20-20-20 + Mg + ιχνοστοιχεία. Στο τέλος της υδρολίπανσης να συνεχίζεται για λίγο η άρδευση με σκέτο νερό για να ξεπλένονται τα φυτά. Οι λιπάνσεις σταματούν 2 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή των ανθέων.

Αν οι βολβοί χρησιμοποιηθούν μια φορά και μετά απομακρυνθούν αρκεί η καλή προετοιμασία του εδάφους και η προσθήκη πλήρους λιπάσματος σε αναλογία 12-10-18 σε ποσότητα 1-1.5 κιλό ανά 100m² εδάφους.

Αν οι βολβοί εξάγονται για αποθήκευση μετά τη μάρανση των φύλλων, μια πρόσθετη λίπανση με 0,5-1 κιλό ανά 100m² εδάφους με τις ίδιες αναλογίες, μετά την απάνθιση θα βοηθήσει σημαντικά στη διαμόρφωση μεγάλων βολβών.

Σε εκτάσεις, που η χρήση του βολβού είναι σαν πολυετές, μια εύκολη λύση είναι η φθινοπωρινή λίπανση με λίπασμα βραδείας αποδέσμευσης με τις ίδιες αναλογίες και σε ποσότητα 2 κιλών ανά 100m² εδάφους. Για μικρότερες εκτάσεις η προσθήκη καλής χωνεμένης κοπριάς είναι καλή εναλλακτική λύση.

Ρύθμιση συνθηκών περιβάλλοντος. Η θερμοκρασία τις πρώτες εβδομάδες μετά το φύτεμα θα πρέπει να είναι σχετικά χαμηλή, κυμαινόμενη μεταξύ 12-20 οC κατά τη διάρκεια του 24ώρου για τη δημιουργία ενός καλού ριζικού συστήματος. Στη συνέχεια θα πρέπει να ρυθμίζεται μεταξύ 12-15 οC τη νύχτα και 20-24 την ημέρα, εξαρτώμενη και από τα επίπεδα του φυσικού ή του παρεχόμενου φωτισμού. Εάν οι θερμοκρασίες της νύχτας ξεπεράσουν τους 20 οC κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης του φυτού τότε υπάρχει κίνδυνος να παραχθούν υποβαθμισμένα άνθη με λίγα μπουμπούκια.

Όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή και ο φωτισμός υπερβολικός, επειδή τα συνήθη συστήματα εξαερισμού δεν είναι αρκετά για τη μείωση της θερμοκρασίας πρέπει το θερμοκήπιο να σκιαζεται (Μάιο – Σεπτέμβριο) με κατάλληλες κουρτίνες σκίασης ή με ασβέστωμα της οροφής του. Η σκίαση όμως αυτή σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει να παρατείνεται πέραν του Οκτωβρίου γιατί υπάρχει κίνδυνος η μείωση του φωτισμού να προκαλέσει αποβολή των μπουμπουκίων.

2.3. Συστήματα φύτευσης.

Η φύτευση γίνεται συνήθως κατά γραμμές ή κύκλους και 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.

Από το φύτεμα μέχρι την συγκομιδή μεσολαβούν 8 – 16 βδομάδες ανάλογα με την ποικιλία και την εποχή. Οι βολβοί φυτεύονται όρθιοι σε σειρές, σε αποστάσεις 8-15 cm, σε σαμάρια πλάτους 70-100 cm και σε βάθος 6-8 cm το χειμώνα ή 8-10 cm το καλοκαίρι. Σχετικά με το μέγεθος των βολβών όταν είναι 10/12 φυτεύονται 70-90 βολβοί στο m², όταν είναι 12/14 φυτεύονται 60-80, όταν είναι 14/16 φυτεύονται 55-70 και όταν είναι ακόμα μεγαλύτεροι όχι περισσότεροι από 45-55 βολβοί. Το φύτεμα γίνεται με το χέρι, με ειδικά φυτευτήρια βολβών ή με φυτευτικές μηχανές.

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 λίκουμ αναπτύσσονται εύκολα και προσθέτουν μια ζωηρόχρωμη πινελιά στο τοπίο και στον κήπο. Κάνοντας μια επιλογή από πρώιμους, μεσαίας προωμότητας 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.

Οι ανεπτυγμένοι βολβοί φυτεύονται τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο σε αποστάσεις 25-30εκμ. και σε βάθος 8-12 εκμ. Αναπτύσσονται σε όλα σχεδόν τα εδάφη, αλλά ευδοκιμούν στα ελαφρά, αμμοπηλώδη, ηλιαζόμενα, καλά αποστραγγιζόμενα και αλκαλικά, γιατί είναι ασβεστόφιλο φυτό. Σε ψυχρές περιοχές της βόρειας Ελλάδας προτιμούν ηλιαζόμενα εδάφη, ενώ σε πολύ θερμές της νότιας αρέσουν τα ημισκιερά.

Οι βολβοί φυτεύονται εύκολα όταν το έδαφος έχει ετοιμαστεί κατάλληλα. Η φύτευση των βολβών γίνεται με δύο τρόπους:

- ✓ Ανοίγουμε αυλάκια βάθους αρκετών εκατοστών, τοποθετούμε τους βολβούς σε κανονικές αποστάσεις και τους σκεπάζουμε με μείγμα χώματος και κοπριάς καλά χωνεμένης.
- ✓ 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 αυλακιού, δύσκολα θα αναπτυχθούν οι πρώτες τους ρίζες.

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.

Ενδείκνυται πριν από το χειμώνα η κάλυψη των νεοφυτεμένων βολβών με ένα στρώμα πάχους 10 - 15 εκατοστά από φύλλα, πριονίδι ή αφράτο χώμα χωρίς ζιζάνια. Αυτό καθυστερεί το πάγωμα του εδάφους και επιτρέπει στις ρίζες να συνεχίσουν την ανάπτυξή τους. Σκέπασμα της επιφάνειας του εδάφους με άχυρο ή κοπριά, επίσης μονώνει το χώμα και προστατεύει τους βολβούς από τις χαμηλές θερμοκρασίες, οι οποίες καθυστερούν την εμφάνιση των τρυφερών βλαστών την άνοιξη. Η φύτευση του λιλίου σε περιοχές με στεκούμενο νερό ή όπου μαζεύεται νερό μετά τη βροχή δεν φέρνει θεμιτά αποτελέσματα, το χώμα πρέπει να έχει καλή αποστράγγιση.

Οι βολβοί που έχουν εγκλιματιστεί είναι εξακριβωμένα σκληραγωγημένοι βολβοί δεν χρειάζονται επιπλέον προστασία το χειμώνα, γιατί ακόμα και η κάλυψη του εδάφους με χιόνι προσφέρει μια μόνωση από την παγωνιά. Παρ' όλα αυτά, και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, είναι πάντα πιο ασφαλής η εφαρμογή κάποιου είδους προστασίας για το χειμώνα.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με την εποχή φύτευσης διαφόρων βολβωδών.

ΕΠΟΧΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	
ΑΝΟΙΞΗ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ
Αμαρυλλίς	Αγάπανθος
Ανεμώνη	Αμαρυλλίς
Βιγκόνια	Ανεμώνη
Γκλοξίνια	Γάλανθος
Γλαδίολος	Γλαδίολος

Κάννα	Ιξιά
Δάλια	Ίρις
Πολυανθές	Κάλλα
Λύλιο	
Κρόκος	
Κυκλάμινο	
Μούσκαρι	
Νάρκισσος	
Νεραγκούλα	
Τουλίπα	
Υάκινθος	
Φρέζια	

2.3.1. Καλλιεργητικές φροντίδες.

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.

Μία λίπανση λίγο πριν από τη φύτευση των φυτών 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.

2.3.2. 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 απάνθηση 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 φυλοχώματος, 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 *lilium* 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.

2.3.3. 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.

2.3.4. 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 *lilium* σε μικτή φύτευση με άλλους βολβούς διαφορετικής εποχής άνθισης.

2.3.5. Εφαρμογές στην αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική τοπίου

Η μεγάλη διακύμανση του ύψους των φυτών από 40 έως 180εκμ., 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 φυτοδοχεία.

- ✓ 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 μεγάλο 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 αντιαισθητικών 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. (<http://nefeli.lib.teicrete.gr>)

2.4. Τεχνητός φωτισμός.

Η χρήση τεχνητού φωτισμού στα θερμοκήπια αποσκοπεί είτε στην αύξηση της έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της ημέρας με στόχο την επιτάχυνση του ρυθμού φωτοσύνθεσης και συνεπώς της παραγωγής μάζας, είτε την

υποκατάσταση του ηλιακού φωτός κατά τη διάρκεια της σκοτεινής περιόδου του εικοσιτετραώρου με στόχο την επιμήκυνση της φωτοπεριόδου.

Η χρήση τεχνητού φωτισμού στα θερμοκήπια με στόχο την αύξηση της έντασής του συχνά θεωρείται αντιοικονομική γιατί το κόστος σε ηλεκτρική ενέργεια είναι υψηλό. Στην επιχειρηματική ανθοκομία όμως και ειδικά στα θερμοκήπια παραγωγής δρεπτών ανθέων, η χρήση τεχνητού φωτισμού είναι σε αρκετές περιπτώσεις οικονομικά συμφέρουσα ή ακόμα και απαραίτητη για ορισμένους χειρισμούς. Οι περιπτώσεις αυτές αφορούν στη χρήση τεχνητού φωτισμού για την επιμήκυνση της φωτοπεριόδου, τη χρήση τεχνητού αφομοιωτικού φωτισμού στα σπορεία και τη χρήση τεχνητού αφομοιωτικού φωτισμού στις παραγωγικές καλλιέργειες.

Είδη λαμπτήρων παροχής τεχνητού φωτισμού.

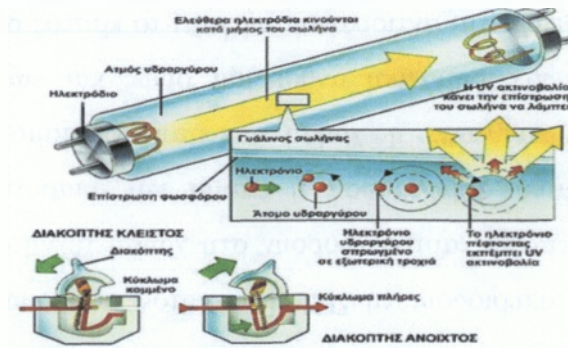
✓ Λαμπτήρες πυρακτώσεως. Δεν είναι κατάλληλοι για συμπλήρωση της έντασης του ηλιακού φωτός γιατί το φάσμα εκπομπής τους δεν παρέχει υψηλή ένταση ακτινοβολίας στα απαραίτητα για τη φωτοσύνθεση μήκη κύματος. Εκπέμπουν κυρίως υπέρυθη ακτινοβολία, η οποία παρέχει μόνο θέρμανση, ενώ για τη φωτοσύνθεση είναι άχρηστη. Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως χρησιμοποιούνται κυρίως όταν επιδιώκεται επιμήκυνση της ημέρας με στόχο τη ρύθμιση της άνθισης, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και ως συμπληρωματικός φωτισμός όταν λόγω εποχής και καιρικών συνθηκών το φυσικό φως είναι ανεπαρκές σε συνδυασμό με λαμπτήρες φθορισμού.



Εικόνα 2.1. Λαμπτήρας πυρακτώσεως

✓ Λαμπτήρες φθορισμού. Δίνουν ικανοποιητικό ποσοστό ακτινοβολίας στο φωτοσυνθετικά ενεργό μέρος του φάσματος. Ένα σημαντικό μειονέκτημα των λαμπτήρων φθορισμού είναι ότι έχουν σχετικά υψηλό κόστος εγκατάστασης. Οι

λαμπτήρες cool white, οι οποίοι εκπέμπουν κυρίως στη περιοχή γύρω στα 600 nm, φαίνεται ότι είναι οι πλέον κατάλληλοι για παροχή συμπληρωματικού αφομοιωτικού φωτισμού που χρησιμοποιούνται στην ανθοκομία.



Εικόνα 2.2. Λαμπτήρας φθορισμού

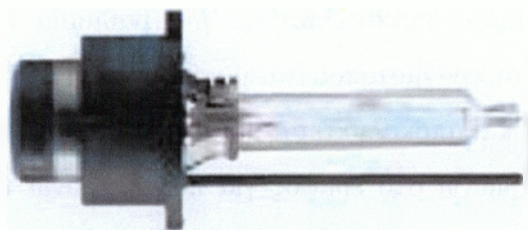
✓ Λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης. Σε σύγκριση με τους περισσότερους τύπους λαμπτήρων έχουν μεγαλύτερη απόδοση σε φωτισμό στην επιθυμητή για τη φωτοσύνθεση των φυτών περιοχή του φάσματος η οποία φτάνει περίπου στο 25% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνουν. Γι' αυτό το λόγο ο λαμπτήρας ατμών νατρίου υψηλής πίεσης είναι ο πλέον διαδεδομένος τύπος λαμπτήρα που χρησιμοποιείται στα θερμοκήπια για την αύξηση του ρυθμού φωτοσύνθεσης. Το μειονέκτημα είναι η μικρότερη διάρκεια ζωής σε σύγκριση με άλλους λαμπτήρες.

Το λίλιουμ δεν είναι φωτοπεριοδικό φυτό, θέλει όμως καλό φωτισμό για φωτοσύνθεση έντασης 20.000-40.000 lux, ιδιαίτερα όταν τα μπουμπούκια είναι μεγέθους 0,5-1cm. γιατί αν κατά το διάστημα αυτό ο φωτισμός είναι χαμηλός, τα μικρά μπουμπούκια ξηραίνονται και πέφτουν. Ο φωτισμός δίνεται συνήθως από λαμπτήρες υψηλής πίεσης ατμών νατρίου 400W, ένα κάθε 8-10 m² θερμοκηπίου.



Εικόνα 2.3. Λαμπτήρας υψηλής πίεσης νατρίου

✓ Λαμπτήρες μεταλλικών αλάτων αλογόνων. Οι λαμπτήρες αυτού του τύπου παρέχουν ικανοποιητικό φάσμα φωτός στην επιθυμητή για τη φωτοσύνθεση των φυτών περιοχή μηκών κύματος. Επίσης, η απόδοσή τους, με 20% μετατροπή της συνολικά καταναλισκόμενης ενέργειας σε χρήσιμη για τη φωτοσύνθεση φωτεινή ενέργεια κρίνεται αρκετά ικανοποιητική. Εντούτοις, μέχρι σήμερα δεν έχουν βρει αξιόλογη εφαρμογή για παροχή τεχνητού φωτισμού στα θερμοκήπια, πρώτον λόγω του σχετικά υψηλού κόστους και δεύτερον λόγω της σχετικά μικρής διάρκειας ζωής τους σε σύγκριση κυρίως με τους λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης. (Δρ. Αναστάσιος Ι. Δάρρας, 2006)



Εικόνα 2.4. Λαμπτήρας μεταλλικών αλάτων αλογόνων

2.5. Εχθροί και ασθένειες.

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 και ριζοκονδύλων ευνοούν τη γρήγορη διασπορά ασθενειών. Μερικές από αυτές τις ασθένειες αναφέρονται παρακάτω.

2.5.1. Ασθένειες.

✓ Βοτρύτης : προσβάλλει φύλλα, άνθη και βολβόριζα προκαλώντας ποικιλία συμπτωμάτων. Η ασθένεια γίνεται επιδημική σε ψυχρό και υγρό καιρό. Στα φύλλα σχηματίζονται κηλίδες ανοιχτού καστανού χρώματος. Τα έγχρωμα 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 γκριζές 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 μέσω 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 μόλυνσης 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 εμφανιστούν 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 μούγλα : 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 στη 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 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 στη συνέχεια ευνοούν την επιμήκυνση του στελέχους.

✓ Αποτυχία στην άνθηση : όλοι οι βολβοί που διατίθενται στο εμπόριο χρησιμοποιούνται είτε σε κήπους, είτε για παραγωγή δρεπτόν 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 ανοιχτό 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 τη σταθερότητά τους και το άνθος γέρνει προς τα κάτω. Η πάθηση έχει συνδεθεί με τροφοπενία ασβεστίου και συνθήκες οι οποίες μειώνουν τη διαπνοή, όπως η αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία.

✓ Κάμμο 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 ανοιχτό 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.

2.5.2. 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 ανάπτυξης 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.*), προσβάλλουν συνήθως τους κορμούς, ενώ συγχρόνως ανοίγουν στοές στο έδαφος όπου διευκολύνεται η ανάπτυξη μυκητολογικών προσβολών.

✓ Ο κρεμμυδοφάγος (*Grylotalpa vulgaris*), κατατρώγει το φυτό στο σημείο του λαιμού.

2.5.3. Απολύμανση.

Η παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών όπως μυκήτων, βακτηρίων ή εντόμων, νηματωδών, σπόρων ζιζανίων στο έδαφος ή στο εδαφικό υλικό που γίνεται η καλλιέργεια των ανθοκομικών φυτών, μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στην εξέλιξη της καλλιέργειας. Προσβολή των φυτών από αυτούς τους οργανισμούς έχει σαν αποτέλεσμα μείωση της παραγωγής, υποβάθμιση της ποιότητας ή και τέλεια καταστροφή των φυτών με δυσάρεστες οικονομικές συνέπειες.

Τα προσβεβλημένα φυτά αποτελούν επίσης, εστία μόλυνσεως για τα άλλα υγιή φυτά που βρίσκονται στο περιβάλλον τους, όπως και τα ζιζάνια σε μια καλλιέργεια όχι μόνο ανταγωνίζονται τα καλλιεργούμενα φυτά για την ηλιακή ενέργεια και τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους, αλλά και αποτελούν ξενιστές βλαβερών εντόμων, ακάρεων που συνήθως μεταδίδονται πάλι στα καλλιεργούμενα φυτά.

Έτσι οι καλλιεργητές θα πρέπει να επεμβαίνουν με: α) επέμβαση με ατμό, β) επέμβαση με χημικά μέσα (χλωροπακρίνη, βρωμιούχο μεθύλιο, φορμόλη).

Όταν λοιπόν χρησιμοποιούνται υλικά για το εδαφικό μείγμα ή το φυσικό έδαφος που δεν είναι στείρα από μικροοργανισμούς, πρέπει να γίνεται απολύμανση του εδάφους. (nefeli.lib.teicrete.gr)

2.6. Υδροπονική καλλιέργεια.

Η πολυετής καλλιέργεια του λίλιουμ στο έδαφος οδηγεί στην εμφάνιση προβλημάτων (π.χ. ασθένειες, συμπίεση εδάφους, αλατότητα, κ.α.) τα οποία επιφέρουν μείωση της παραγωγής. Αυτά τα προβλήματα, σε συνδυασμό με τις σύγχρονες τάσεις για μείωση της χρήσης επικίνδυνων για τον άνθρωπο και το περιβάλλον χημικών ουσιών (π.χ. χημικά λιπάσματα, προιόντα φυτοπροστασίας, βρωμιούχο μεθύλιο κ.α.) οδήγησαν σε μια σημαντική αύξηση του ενδιαφέροντος για τις υδροπονικές καλλιέργειες τα τελευταία χρόνια, οι οποίες πλεονεκτούν στα εξής:

- ✓ απαλλαγή από τις ασθένειες εδάφους.
- ✓ εξοικονόμηση νερού και θρεπτικών στοιχείων καθώς και μείωση των εκροών.
- ✓ περιορισμός των εργασιών κατεργασίας του εδάφους.
- ✓ δημιουργία καθαρού περιβάλλοντος για την καλλιέργεια αλλά και για τον εργαζόμενο.

- ✓ διευκόλυνση του ελέγχου και της ρύθμισης της ριζόσφαιρας και της θρέψης των φυτών.
- ✓ βελτίωση της ποιότητας και αύξηση της παραγωγής.

Ωστόσο τα υδροπονικά συστήματα παρουσιάζουν όμως και ορισμένα μειονεκτήματα:

- ✓ απαιτούνται αρκετά μεγάλες δαπάνες αρχικής επένδυσης.
- ✓ απαιτούνται περισσότερες γνώσεις από τον καλλιεργητή.

Οι υδροπονικές καλλιέργειες στην Ελλάδα καταλαμβάνουν έκταση περίπου 350 στρεμμάτων και αφορούν κυρίως την τομάτα, το αγγούρι και το μαρούλι, από τα κηπευτικά και το λίκιουμ, το τριαντάφυλλο και τη ζέρμπερα από τα ανθοκομικά.

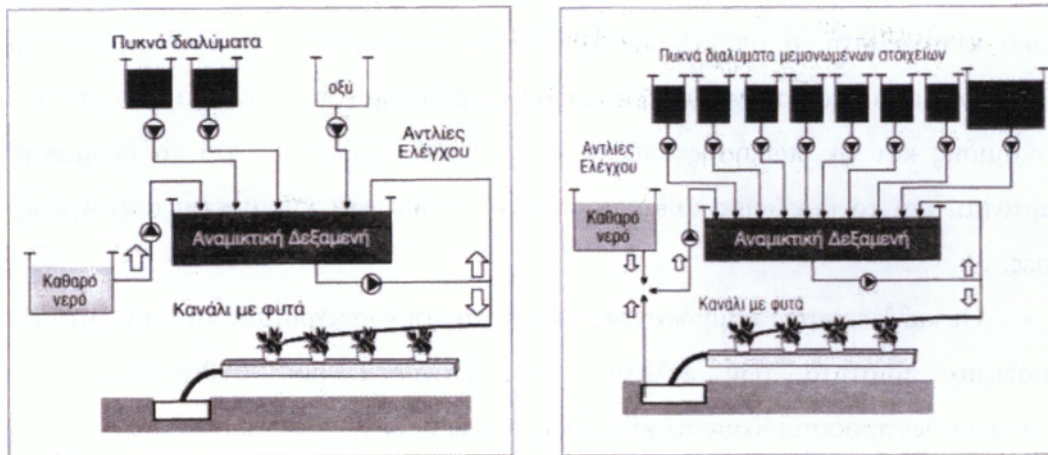


Εικόνα 2.5. Δοχεία υδροπονίας με τεχνητό υπόστρωμα από κόκκους αργίλου

Η καλλιέργεια λίκιουμ στην υδροπονία πραγματοποιείται κυρίως με τα εξής συστήματα:

- ✓ Καλλιέργεια σε θρεπτικό διάλυμα (χωρίς αδρανές υπόστρωμα ,π.χ. N.F.T.).
- ✓ Καλλιέργεια σε διογκωμένα ορυκτά (π.χ. περλίτης, πετροβάμβακας).
- ✓ Καλλιέργεια σε οργανικά υποστρώματα (τύρφη ,φλοιοί δένδρων κλπ.).

Ένα άλλο σημείο στο οποίο διαφοροποιούνται τα συστήματα υδροπονίας είναι αυτό της διαχείρισης του θρεπτικού διαλύματος. Διακρίνουμε δύο κατηγορίες, τα ανοιχτά και τα κλειστά (ανακυκλούμενα) συστήματα.



Εικόνα 2.6. Ανοιχτό και κλειστό σύστημα

Στα ανοικτά συστήματα το θρεπτικό διάλυμα που στραγγίζει μετά από κάθε δόση άρδευσης απορρέει στο φυσικό περιβάλλον. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αυξημένες απώλειες λιπασμάτων με την απορροή και την μόλυνση του εδάφους και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Οι δύο αυτοί λόγοι οδήγησαν στα κλειστά συστήματα, στα οποία το απορρέον διάλυμα επαναχρησιμοποιείται. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να επιτευχθεί μείωση της ολικής κατανάλωσης νερού της τάξης του 10-15% και μείωση της κατανάλωσης λιπασμάτων. Τα κλειστά συστήματα έχουν σαν σημαντικό μειονέκτημά τους την πιθανή εξάπλωση ασθενειών μέσω του ανακυκλούμενου στα φυτά της καλλιέργειας. Επίσης το υψηλό κόστος επένδυσης, σε εξοπλισμό απολύμανσης της ανακυκλοφορίας είναι ένας από τους περιοριστικούς παράγοντες.

Σε πολλές χώρες η νομοθεσία καθιστά υποχρεωτική τη χρήση κλειστών υδροπονικών συστημάτων, αποβλέποντας στην μείωση της μόλυνσης των εδαφών και των υπογείων υδάτων.

2.6.1. Χρονοδιαγράμματα παραγωγής.

Στην Ελλάδα, η κατανάλωση δρεπτών ανθέων κυμαίνεται σημαντικά κατά τη διάρκεια του έτους. Είναι χαμηλή κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών και εμφανίζει υψηλές τιμές τα Χριστούγεννα, τη μέρα του Αγίου Βαλεντίνου (14 Φεβρουαρίου) και τη μέρα της γιορτής της Μητέρας (8 Μαΐου) καθώς και τις ημέρες των ονομαστικών εορτών.

Σε γενικές γραμμές τα λίκουμ διατηρούνται στο θερμοκήπιο ή στα ψυγεία των

χονδρεμπόρων και ανθοπωλών για διάστημα έως 14 ημερών μέχρι να φτάσουν στον τελικό καταναλωτή, ο οποίος επιθυμεί να τα διατηρήσει στο βάζο σε συνθήκες δωματίου για τουλάχιστον μια εβδομάδα. Το διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της συγκομιδής και της πώλησης από το θερμοκήπιο (ή ζήτησης για το θερμοκήπιο) εξαρτάται από το κύκλωμα εμπορίας που ακολουθεί και κυμαίνεται από 4 έως 14 μέρες.

Οι καλλιεργητές λαμβάνοντας υπόψη το χρονοδιάγραμμα και την ζητούμενη ποσότητα- ποιότητα των πελατών τους (χονδρέμποροι, ανθοπώλες, τελικός καταναλωτής) προσαρμόζουν το χρονοδιάγραμμα παραγωγής επιλέγοντας:

- ✓ είτε την πώληση μεγάλων ποσοτήτων - έστω και χαμηλότερης ποιότητας (κοντότερα και λεπτότερα) κυρίως στις συγκεκριμένες ημερομηνίες μεγάλης ζήτησης, που προαναφέρθηκαν, στις οποίες αναμένονται και υψηλές τιμές.
- ✓ είτε την πώληση σταθερών ποσοτήτων όλο το έτος με μια σταθερή μέση τιμή και ποιότητα.

Η επίτευξη των στόχων του χρονοδιαγράμματος παραγωγής εξαρτάται από:

- ✓ την απόδοση της καλλιέργειας.
- ✓ τις κλιματικές συνθήκες στο εξωτερικό περιβάλλον και στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.
- ✓ την θρέψη και άλλες καλλιεργητικές τεχνικές.

Οι παραγωγοί προσπαθούν συνεπώς να παρέμβουν στην φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών προκαλώντας είτε επιτάχυνση, είτε επιβράδυνση ενός ανάπτυξης των βλαστών. Αυτό γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου, με επεμβάσεις στη διαμόρφωση και στη θρέψη των φυτών και με χημικές ουσίες (ρυθμιστές ανάπτυξης). Η επίδραση του εξωτερικού περιβάλλοντος μικραίνει μέχρι ενός ορίου όσο αυξάνουν οι δυνατότητες ρύθμισης του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου, κυρίως όσον αφορά την προσπίπτουσα ακτινοβολία (σκίαση ή φωτισμός), την θερμοκρασία (με σύστημα θέρμανσης ή αντιπαγετικής προστασίας), την υγρασία του αέρα (με συστήματα υδρονέφωσης, ή υγρής παρείας), καθώς και την συγκέντρωση CO₂ του αέρα, αλλά παραμένει πάντα σημαντική. (nefeli.lib.teicrete.gr)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Συγκομιδή-μετασυλλεκτικοί χειρισμοί.

Η διάρκεια της ζωής των δρεπτών ανθέων στο βάζο όσο και η ποιότητα των ανθέων επηρεάζεται από προσυλλεκτικούς χειρισμούς που γίνονται καθ 'όλη την διάρκεια της καλλιέργειας. Κυρίως όμως επηρεάζεται από παράγοντες που επιδρούν μετά την συλλογή των δρεπτών ανθέων. Υπάρχει άμεση σχέση ανάμεσα στη διάρκεια ζωής ενός κομμένου λουλουδιού και την ποσότητα αποθηκευμένων υδατανθράκων και σακχάρων στους ιστούς του φυτού. Μια υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα σημαίνει μεγάλη διάρκεια ζωής.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την διατήρηση των δρεπτών ανθέων στο βάζο είναι το σωστό στάδιο κοπής των ανθέων, οι κατάλληλοι παράγοντες του περιβάλλοντος, μεταφοράς και αποθήκευσης αμέσως μετά την συγκομιδή (θερμοκρασία, υγρασία, φωτισμός) , η χρήση συντηρητικών διαλυμάτων μέσα στα βάζα διατήρησης κ.α.

Παρακάτω γίνεται αναφορά στην μετασυλλεκτική φυσιολογία του liliium και πως επηρεάζονται τα άνθη.

3.1. Μετασυλλεκτική φυσιολογία του λίλιουμ ως δρεπτό άνθος.

3.1.1. Γηρασμός.

Μετά την συγκομιδή τους τα liliium εξακολουθούν να είναι ζωντανοί οργανισμοί με ενεργό μεταβολισμό, δηλαδή συνεχίζουν όλες τις βιολογικές δραστηριότητες και έτσι συνεχίζουν να ωριμάζουν και τελικά γερνούν και πεθαίνουν. Ένα από τα πρώτα συμπτώματα της γήρανσης είναι η μείωση της ικανότητας στην απορρόφηση νερού. Στα πέταλα των ανθέων παρατηρείται μείωση των σακχάρων και των πρωτεϊνών. Το ορατό σύμπτωμα που παρατηρείται είναι αλλαγή του χρώματος των πετάλων.

Πολλές είναι οι ουσίες που βρέθηκαν ότι επηρεάζουν σημαντικά τις φυσιολογικές λειτουργίες των ανθέων. Το αιθυλένιο, το αμπισικό οξύ και οι κυτοκκινίνες βρέθηκε ότι είναι φυτοορμόνες που σχετίζονται άμεσα με το φαινόμενο της γήρανσης των φυτών. Το αιθυλένιο και το αμπισικό οξύ βρέθηκε ότι επιταχύνουν την γήρανση των ανθέων σε αντίθεση με τις κυτοκκινίνες που μειώνουν τον ρυθμό ανοίγματος των στοματίων και φαίνεται ότι καθυστερούν την εμφάνιση του

φαινόμενου της γήρανσης. Επίσης η εφαρμογή κάποιων επιβραδυντών αύξησης όπως η χλωριούχος χλωροχολίνη φαίνεται ότι καθυστερεί το φαινόμενο της γήρανσης σε ορισμένα δρεπτά άνθη.

3.1.2. Υδατικό ισοζύγιο.

Σημαντικό ρόλο στην μετασυλλεκτική ζωή του liliium είναι η επαρκή τροφοδότηση των φυτών με νερό μετά την απομάκρυνση τους από το μητρικό φυτό. Συμπτώματα που εμφανίζονται από την έλλειψη νερού είναι η μάρανση των ανθέων και των φύλλων, επίσης το ατελές άνοιγμα των μπουμπουκιών. Είναι λοιπόν πολύ σημαντικό η συγκομιδή των ανθέων να γίνεται αφού έχει προηγηθεί άρδευση και να τοποθετούνται αυτά αμέσως σε δοχεία με νερό ώστε να μην χάσουν την σπαργή τους, διότι θα είναι δύσκολο να ανακτηθεί αργότερα. Ο τερματισμός της ζωής των ανθέων στο βάζο σημαίνει την μάρανση τους ακόμα και αν αυτά διατηρούνται συνεχώς στο νερό.

Μετά την συγκομιδή και εφόσον τα άνθη τοποθετηθούν στο νερό παρουσιάζουν διακύμανση στο νωπό τους βάρος. Αρχικά παρατηρείται μια αύξηση και στην συνέχεια μείωση στο βάρος τους. Η απορρόφηση και η απώλεια του νερού είναι μια κυκλική διακύμανση μέρα-νύκτα, με μια συνολική τάση μείωσης. Η μείωση του νωπού βάρους καθώς και η απώλεια της σπαργής των πετάλων οφείλεται στην μείωση του ρυθμού της απορρόφησης του νερού, δηλαδή τη μείωση της υδραυλικής αγωγιμότητας του ανθοφόρου βλαστού.

Σε συνθήκες χαμηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας αυξάνεται η απορρόφηση του νερού από τα φυτά λόγω της αυξημένης διαπνοής αλλά ταυτόχρονα παρατηρείται μείωση της σπαργής λόγω του αρνητικού ισοζυγίου που δημιουργείται. Η απορρόφηση του νερού επηρεάζεται και από την λιγνιτοποίηση του βλαστού, από την έμφραξη των αγγείων του ανθικού στελέχους και τέλος από την πυκνότητα του υδατικού διαλύματος.

3.1.3. Αναπνοή.

Για την ανάπτυξη των ανθέων και για να φθάσουν αυτά στο στάδιο της ωρίμανσης και της γήρανσης χρειάζονται ενέργεια που την αποκτούν με την καύση σακχάρων και κάποιων άλλων ουσιών που έχει αποταμιεύσει το ίδιο το φυτό. Η καύση αυτή γίνεται με την λειτουργία της αναπνοής. Η ένταση της αναπνοής στο liliium επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες του περιβάλλοντος όπως είναι η

θερμοκρασία, η περιεκτικότητα του περιβάλλοντα χώρου σε O₂, CO₂, N και C₂H₄, καθώς επίσης και από τα συντηρητικά διαλύματα.

Οι χαμηλές θερμοκρασίες μειώνουν την ένταση της αναπνοής επομένως και τα αποθέματα που καταναλώνονται είναι λιγότερα και η διατηρησιμότητα αυξάνεται. Τροποποιημένη ατμόσφαιρα με χαμηλή συγκέντρωση σε O₂ και αυξημένο το CO₂ μειώνει την ένταση της αναπνοής και της παραγωγής αιθυλενίου και συντελεί και αυτό σε μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των ανθέων.

3.2. Συνθήκες περιβάλλοντος.

Υπολογίζεται ότι η μετασυλλεκτική ζωή επηρεάζεται κατά τα δύο τρίτα από τον τρόπο που χειρίζονται μετά τη συγκομιδή. Οι παράγοντες του περιβάλλοντος διατήρησης δρουν καθοριστικά στην ζωή του liliium όσο και στην ποιότητα του. Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά οι διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την ζωή του liliium.

3.2.1. Θερμοκρασία.

Η θερμοκρασία είναι ο πιο καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει την ποιότητα των ανθέων μετασυλλεκτικά, υψηλές θερμοκρασίες επιταχύνουν το φαινόμενο της γήρανσης των ανθέων. Αντίθετα οι χαμηλές θερμοκρασίες επιβραδύνουν το ρυθμό αναπνοής και της κατανάλωσης υδατανθράκων και άλλων ουσιών των φυτικών ιστών. Οι χαμηλές θερμοκρασίες επίσης μειώνουν την παραγωγή του αιθυλενίου, την ένταση του φαινομένου της διαπνοής που συνεπάγεται μείωση της απώλειας του νερού και τέλος περιορίζεται η ανάπτυξη των διαφόρων μικροοργανισμών.

Έτσι λοιπόν καλό θα ήταν τα άνθη μετά την συγκομιδή τους να μεταφέρονταν σε ψυγεία ή σε χώρους με χαμηλές θερμοκρασίες. Η διατήρησή τους στην συνέχεια και μέχρι την διάθεσή τους θα πρέπει να γίνεται σε χώρους με χαμηλές θερμοκρασίες ανάλογα με το είδος, διότι κάποια φυτά είναι πιο ανθεκτικά και άλλα πιο ευαίσθητα στις χαμηλές θερμοκρασίες ανάλογα πάντα με τον τόπο προέλευσής τους.

3.2.2. Σχετική υγρασία.

Η υγρασία του περιβάλλοντα χώρου θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την διατήρηση του άνθους. Αν η υγρασία του χώρου διατήρησης είναι χαμηλή τα φυτά θα

έχουν απώλεια νερού και επομένως μείωση του ναπού τους βάρους. Αυτό οφείλεται στην διαφορά της περιεκτικότητας σε νερό των φυτικών ιστών και του περιβάλλοντα χώρου. Η υγρασία στους φυτικούς ιστούς φθάνει στο 100% ενώ στον περιβάλλοντα χώρο είναι πολύ μικρότερη. Υψηλή σχετική υγρασία επομένως του χώρου συντήρησης μειώνει τις απώλειες νερού από τα φυτά.

Τα φυτά πάντως έχουν κάποιους εσωτερικούς μηχανισμούς που ελέγχουν τις απώλειες του νερού και σε συνθήκες που ευνοείται η απώλεια του κλείνουν τα στομάτια των φύλλων.

Για να ελαχιστοποιήσουμε την απώλεια του νερού από τα φυτά μπορούμε να αυξήσουμε την σχετική υγρασία, να μειώσουμε την θερμοκρασία και τέλος να μειώσουμε την κυκλοφορία του αέρα στους χώρους διαλογής, συσκευασίας και αποθήκευσης. Η υψηλή υγρασία όμως στους χώρους συντήρησης ευνοεί την ανάπτυξη μικροοργανισμών και ασθενειών στα φυτά. (nefeli.lib.teicrete.gr)

3.2.3. Φως.

Η υψηλή ένταση φωτός έχει τη μεγαλύτερη σημασία από όλους τους άλλους παράγοντες στην περίπτωση που τα άνθη κόβονται στο στάδιο του μπουμπουκιού και είναι απαραίτητη για το άνοιγμά τους, γιατί όπως είναι γνωστό με καλές συνθήκες φωτισμού τα φυτά συνθέτουν υδατάνθρακες, δηλαδή τροφές που βρίσκονται σε όλα τα τμήματα του κομμένου άνθους και χρησιμοποιούνται από αυτό για τη διατήρησή τους περισσότερο χρόνο. Η επίδραση του φωτισμού δεν μπορεί χωριστεί από την επίδραση της θερμοκρασίας, γιατί υψηλές θερμοκρασίες προκαλούν αυξημένο ρυθμό αναπνοής και ταχύτερη κατανάλωση των αποθηκευμένων υδατανθράκων ή και το αντίθετο. Όταν μάλιστα επικρατούν και συνθήκες μειωμένου φωτισμού, η διατήρηση των κομμένων ανθέων περιορίζεται αρκετά.

Βρέθηκε όμως ότι ο παράγοντας φως δεν επηρεάζει αισθητά την διάρκεια της ζωής των ανθέων όταν αυτά τοποθετούνται σε νερό που περιέχει ζάχαρη. Τα άνθη μετά την συλλογή τους μεταφέρονται και αποθηκεύονται σε συνθήκες χαμηλής έντασης φωτός ή και στο απόλυτο σκοτάδι, με το κίνδυνο όμως ότι μπορεί να προκαλέσει κιτρίνισμα των φύλλων των ανθέων (Παπαδημητρίου, 1996).

3.2.4. Αιθυλένιο.

Το αιθυλένιο είναι μια ουσία που συναντάτε σε αέρια μορφή και βρίσκεται παντού στην ατμόσφαιρα αλλά παράγεται και από τα ίδια τα φυτά. Παράγεται σχεδόν σε όλα τα φυτά και η ποσότητα που παράγεται εξαρτάται από το τμήμα του φυτού καθώς επίσης και από το στάδιο της ανάπτυξης του φυτού.

Το αιθυλένιο επιδρά σε πολλές φυσιολογικές λειτουργίες των φυτών. Έτσι στο *lilium* το αιθυλένιο μπορεί να προκαλέσει μάρανση του φυτού, μεταχρωματισμό τόσο των φύλλων όσο και των ανθικών στελεχών, πτώση των πετάλων, των φύλλων και των ανθέων. Είναι δυνατόν όμως, το αιθυλένιο να μπλοκάρει την άνθιση σε φυτά τα οποία είναι μικρής ημέρας, όπως είναι το χρυσάνθεμο.

Η ένταση των συμπτωμάτων εξαρτάται από το είδος του φυτού και την ευαισθησία που παρουσιάζει ως προς το αιθυλένιο. Το λίλιουμ θεωρείται το πιο ευαίσθητο φυτό στο αιθυλένιο. Έτσι έκθεση του φυτού για διάστημα 24 ωρών σε συγκέντρωση 1–3 ppm παρουσιάζει αμέσως ευαισθησία. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα φυτά φρέζια, γαρύφαλλο, αλστρομέρια κ.α. Αντίθετα υπάρχουν κάποια άλλα φυτά τα οποία είναι πιο ανθεκτικά και αντέχουν σε συγκεντρώσεις 10–100 φορές μεγαλύτερες όπως το ανθούριο, η ζέρμπερα, η τουλίπα και τα περισσότερα είδη της οικογένειας *Compositae*.

Έκθεση του λίλιουμ σε αιθυλένιο προκαλεί κιτρίνισμα στα φύλλα και ανθόροια. Μετά τη συγκομιδή, κάνουμε εφαρμογή 1-MCP ή STS, ενώ η ενίσχυση των λίλιουμ γίνεται με χρήση διαλύματος 10% σακχαρόζης και 1.6 Mm STS για 24 ώρες. Η παραπάνω εφαρμογή, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της διατηρησιμότητας των ανθέων και συμβάλλει στην αποφυγή του κιτρινίσματος των φύλλων στις ευαίσθητες ποικιλίες. Η συντήρηση-αποθήκευση των λίλιουμ, γίνεται σε ξηρό περιβάλλον στους 0-1 οC. Μετά την παραπάνω εφαρμογή ενίσχυσης, τα λίλιουμ αποθηκεύονται ξηρά για 4 εβδομάδες.

Πάντως σε γενικές γραμμές το αιθυλένιο επιδρά αρνητικά τόσο στην ποιότητα όσο και στην συντήρηση των ανθέων, προάγοντας την γήρανση τους και συνεπώς την διάρκεια της ζωής τους στο βάζο. Με τον τρόπο αυτό υποβαθμίζεται η ποιότητα των ανθέων και μειώνεται η εμπορική τους αξία. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να μειωθεί η παραγωγή του αιθυλενίου μετασυλλεκτικά ή να μειωθεί η επίδρασή του επάνω στα άνθη και έτσι να βελτιωθεί η ζωή και η ποιότητα των ανθέων.

Η παραγωγή του αιθυλενίου παρουσιάζει διακυμάνσεις καθ' όλη την διάρκεια του έτους καθώς επίσης και κατά την διάρκεια της ημέρας. Η μέγιστη παραγωγή του αιθυλενίου παρατηρείται κατά τις μεσημεριανές ώρες της ημέρας.

Η ποσότητα του αιθυλενίου που παράγεται εξαρτάται από το στάδιο της αύξησης και της ανάπτυξης καθώς και από το είδος του οργάνου. Έτσι στα μπουμπούκια και στα νεαρά άνθη του *Lilium*, η παραγωγή του αιθυλενίου είναι μικρή και σταθερή. Από πειράματα προκύπτει ότι σε ακραία μεριστώματα καθώς και σε τμήματα του φυτού που παρατηρούνται έντονες κυτταρικές διαιρέσεις, ακόμα σε μέρη που βρίσκονται σε κατάσταση στρες και σε ιστούς που ωριμάζουν ή γερνούν η παραγωγή του αιθυλενίου είναι πολύ υψηλή.

Επίσης παράγοντες περιβαλλοντικοί επηρεάζουν την παραγωγή του αιθυλενίου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι οι χαμηλές θερμοκρασίες επιβραδύνουν την παραγωγή του αιθυλενίου. Αντίθετα όταν το φυτό βρίσκεται σε κατάσταση στρες και ταυτόχρονα εκτεθεί σε θερμοκρασίες άνω των 40 °C ή κάτω του επιπέδου που προκαλούνται ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες, τότε η παραγωγή του αιθυλενίου είναι υψηλή. Σύμφωνα με τον Σφακιωτάκη (1995) οι πιο δραστικές θερμοκρασίες είναι άνω των 5 °C.

Τέλος, αυξημένη έκλυση αιθυλενίου προκαλείται με την προσβολή των κομμένων λουλουδιών από ασθένειες, με αποτέλεσμα να μειώνεται η διάρκεια διατήρησής τους. (Δρ. Αναστάσιος Ι. Δάρρας, 2006)

3.3. Συντηρητικά διαλύματα.

Το *lilium* αμέσως μετά την συγκομιδή του θα πρέπει να τοποθετηθεί σε δοχεία με νερό για να διατηρηθεί. Εκτός από τις συνθήκες του περιβάλλοντα χώρου που θα πρέπει να είναι οι κατάλληλες, θα πρέπει να προσθέσουμε και κάποιες ουσίες στο νερό του ανθοδοχείου που θα διατηρήσουν και θα βελτιώσουν την ποιότητα των ανθέων. Οι ουσίες που προστίθενται στο νερό δημιουργούν διαλύματα που λέγονται συντηρητικά.

Τα διαλύματα αυτά είναι κάποια παρασκευάσματα τα οποία χρησιμοποιούνται μετασυλλεκτικά. Είναι κάποιες ουσίες οι οποίες διαλύονται συνήθως μέσα στο νερό διατήρησης των ανθέων και σκοπό έχουν να διατηρήσουν την ποιότητα τους, να την βελτιώσουν και τέλος να κάνουν τα άνθη ανθεκτικά στις διακυμάνσεις του περιβάλλοντος. Έτσι λοιπόν τα συντηρητικά διαλύματα παρεμβαίνουν από το στάδιο

της συγκομιδής και μέχρι τα άνθη τελικά να φθάσουν στον καταναλωτή. Συνοπτικά για τα συντηρητικά διαλύματα μπορούμε να πούμε ότι επηρεάζουν την διάρκεια της ζωής των ανθέων, την ποιότητά τους, αυξάνουν το μέγεθος των ανθέων και τέλος διατηρούν το χρώμα των ανθέων και των φύλλων.

Τα συντηρητικά διαλύματα έχουν ως βασικό συστατικό το νερό. Περιέχουν επίσης κάποια σάκχαρα, κυρίως σακχαρόζη και τέλος κάποια άλλα συστατικά όπως μικροβιοκτόνα και κάποιες χημικές ουσίες που ρυθμίζει το PH του διαλύματος. Σε κάποια διαλύματα περιέχονται και κάποια άλλα συστατικά όπως μεταλλικά άλατα, διαβρεκτικές και αντιδιαπνευστικές ουσίες και ακόμα κάποιοι ρυθμιστές αύξησης. Η χρήση τους ποικίλει ανάλογα με το συντηρητικό διάλυμα που απαιτείται.

Συμπερασματικά λοιπόν η χρήση των ουσιών αυτή είναι ωφέλιμη αφού μπορεί και να διπλασιάσει τον χρόνο ζωής των ανθέων και να βελτιώσει την ποιότητα τους. Για να επιτευχθούν πάντως τα καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει η χρήση τους να εφαρμόζεται σε όλα τα επίπεδα εμπορίας και διακίνησης.

3.3.1. Κατηγορίες συντηρητικών διαλυμάτων.

Σύμφωνα με τους Halevy και Mayak 1981 υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες συντηρητικών διαλυμάτων, ανάλογα με τον σκοπό, το στάδιο του μετασυλλεκτικού χειρισμού και τέλος την χρονική διάρκεια εφαρμογής.

- ✓ Διαλύματα ενυδάτωσης. Χρησιμοποιούνται στο στάδιο ακριβώς μετά τη συγκομιδή και σκοπό έχουν να διατηρήσουν υψηλό το υδατικό ισοζύγιο.
- ✓ Διαλύματα ενίσχυσης. Χρησιμοποιούνται πριν την μεταφορά των ανθέων και σκοπό έχουν να αυξήσουν την αντοχή των ανθέων κατά την διακίνηση τους.
- ✓ Διαλύματα για το άνοιγμα των μπουμπουκιών. Σκοπό έχουν να βοηθήσουν το άνοιγμα των ανθέων τα οποία συγκομίστηκαν σε πρώιμο στάδιο.
- ✓ Διαλύματα διατήρησης για το βάζο. Χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν την διάρκεια της ζωής των λουλουδιών στο βάζο.

Το κύριο συστατικό των τριών τελευταίων κατηγοριών είναι τα σάκχαρα. Τα σάκχαρα αυτά είναι σε μορφή σακχαρόζης κυρίως, αλλά μπορεί να είναι και υπό την μορφή γλυκόζης ή φρουκτόζης. (nefeli.lib.teicrete.gr)

3.3.2. Συστατικά συντηρητικών διαλυμάτων.

Τα διάφορα συντηρητικά, που διαλύονται στο νερό των δοχείων με τα κομμένα άνθη, έχουν σκοπό να παρατείνουν τη ζωή τους αναβάλλοντας τη παρακμή. Ένα καλό συντηρητικό πρέπει να προμηθεύει στα κομμένα άνθη υδατάνθρακες για να αναπληρώνει τις ποσότητες που εξαντλούνται με την αναπνοή και τα περισσότερα συντηρητικά περιέχουν γι' αυτό το σκοπό κοινή ζάχαρη, σαν πηγή υδατανθράκων. Η ζάχαρη όμως στο νερό χρησιμεύει και σαν τροφή για τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται. Ως βακτηριοστατικά προστίθενται η κοινή ασπιρίνη ή πολύ αραιά διάλυση χλωρίνης ώστε να εμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό τους και να προλαβαίνει το κλείσιμο των αγγείων.

Ο πολλαπλασιασμός των μικροοργανισμών εμποδίζεται επίσης αν το νερό των δοχείων έχει χαμηλό pH, δηλαδή 4,0-4,5 και έχει αποδειχθεί ότι τα άνθη διατηρούνται καλύτερα σε νερό με χαμηλό pH. Τα συντηρητικά είναι περισσότερο αποτελεσματικά όταν μπαίνουν στο νερό που τοποθετούνται τα άνθη μόλις κοπούν και στη συνέχεια σε όλη τη διάρκεια που διατηρούνται μέχρι και τα ανθοπωλεία.

- **Νερό:** Το νερό αποτελεί το βασικό συστατικό των συντηρητικών διαλυμάτων. Έτσι η ποιότητα του επηρεάζει τα άνθη που διατηρούνται μέσα σε αυτό, όπως επίσης επηρεάζει και τις χημικές ουσίες οι οποίες είναι διαλυμένες μέσα σε αυτό και σκοπός τους είναι η συντήρηση, η ζωτικότητα και το άνοιγμα των ανθέων.

Βρέθηκε ότι η χρήση απιονισμένου νερού αυξάνει την διάρκεια της ζωής καθώς και την αποτελεσματικότητα του συντηρητικού που χρησιμοποιήθηκε. Τα διάφορα άνθη βρέθηκε ότι έχουν διαφορετικό βαθμό ευαισθησίας στην ποιότητα του νερού. Τα liliium, όπως επίσης και οι τουλίπες, βρέθηκε ότι δεν είναι ευαίσθητα στην ποιότητα του νερού, αντίθετα τα τριαντάφυλλα, τα χρυσάνθεμα και τα γαρύφαλλα είναι ευαίσθητα.

- **Υδατάνθρακες:** Οι υδατάνθρακες αποτελούν την βασική πηγή τροφής και ενέργειας που απαιτούν τα φυτά για τις βιοχημικές και φυσιολογικές τους δραστηριότητες μετά την κοπή τους και την απομάκρυνση από το μητρικό φυτό.

Η προσθήκη εξωγενών σακχάρων στα διαλύματα συντήρησης των ανθέων φαίνεται ότι επιδρά θετικά στην διατηρησιμότητα τους. Έτσι λοιπόν η προσθήκη τους στα διαλύματα διατήρησης κάτω από συνθήκες που να επιτρέπουν την μεταφορά

τους σε βασικά όργανα του ανθικού στελέχους έχει ως αποτέλεσμα να επιμηκύνεται η διάρκεια ζωής των ανθέων στο βάζο (επιβραδύνεται η έναρξη του γηρασμού) και ταυτόχρονα να συνδυάζεται με μεγαλύτερη διάρκεια άνθισης. Επίσης διατηρούν την δομή και τις λειτουργίες των μιτοχονδρίων και αυξάνουν την απορρόφηση νερού.

Η σακχαρόζη θεωρείται η κύρια μεταφερόμενη μορφή σακχάρων στα φυτά. Στα χημικά διαλύματα διατήρησης που παρασκευάζονται χρησιμοποιείται τόσο η σακχαρόζη όσο και η γλυκόζη, οι οποίες είναι εξίσου αποτελεσματικές. Πάντως στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιείται η γλυκόζη.

Η συγκέντρωση των σακχάρων μέσα στα συντηρητικά διαλύματα διαφέρει, αναφέρουν η κ. Joanna Nowak και ο M. Ryszardowni. Η συγκέντρωση των σακχάρων εξαρτάται από το είδος και πολλές φορές από την ποικιλία του άνθους. Συνήθως υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων απαιτούνται για το στάδιο πριν την μεταφορά, μικρότερες συγκεντρώσεις για το άνοιγμα των μπουμπουκιών και ακόμα χαμηλότερες για τα διαλύματα διατήρησης στο βάζο.

Τα σάκχαρα τα οποία προστίθενται στα διαλύματα όπου διατηρούνται τα λουλούδια απορροφούνται από αυτά. Με τον τρόπο αυτό αναπληρώνουν τους αποθηκευμένους φυσικούς υδατάνθρακες που έχουν καταναλωθεί με την διαδικασία της αναπνοής. Οι ουσίες αυτές που έχουν καταναλωθεί αποτελούν ενεργειακό υπόστρωμα που βοηθάει την βιοσύνθεση των οργανικών ουσιών του άνθους. Τα σάκχαρα μειώνουν το ποσό του νερού που απορροφάται από τα στελέχη εξαιτίας της αύξησης του οσμωτικού δυναμικού του διαλύματος. Έτσι τα άνθη που διατηρούνται σε διάλυμα σακχάρων απορροφούν λιγότερο διάλυμα από τα άνθη που διατηρούνται σε σκέτο νερό. Ταυτόχρονα όμως αυξάνεται και η οσμωτική πίεση των κυττάρων των πετάλων καθώς επίσης και η σπαργή τους με αποτέλεσμα την μείωση των απωλειών σε νερό λόγω της μείωσης του ανοίγματος των στομάτων.

Έτσι λοιπόν στα διαλύματα σακχάρων ο ρυθμός αναπνοής αυξάνεται (έχει βρεθεί ότι είναι σχεδόν πάντοτε ο διπλάσιος), ενώ η διατηρησιμότητα των ανθέων δεν μειώνεται, αντίθετα διπλασιάζεται. Βγαίνει το συμπέρασμα λοιπόν ότι ο ρόλος των σακχάρων εκτός από θρεπτικός είναι και οσμωτικός εφόσον περιορίζουν τις απώλειες του νερού.

Η παρουσία των σακχάρων όμως στο νερό συντήρησης αποτελεί καλό υπόστρωμα για την ανάπτυξη διαφόρων μικροοργανισμών. Οι οργανισμοί αυτοί προκαλούν φράξιμο των αγγείων του ξύλου, προάγουν την παραγωγή αιθυλενίου

όπως επίσης και κάποιες άλλες τοξικές ουσίες. Για τον λόγο αυτό κατά την προσθήκη των σακχάρων στο διάλυμα επιβάλλεται και η χρήση μικροβιοκτόνου.

• **Μικροβιοκτόνα:** Το νερό συντήρησης των ανθέων όπως προαναφέρθηκε αποτελεί καλό υπόστρωμα για την ανάπτυξη βακτηρίων, ζυμών και μούχλων. Οι μικροοργανισμοί αυτοί δρουν αρνητικά στην ανάπτυξη των ανθέων γιατί προκαλούν το φράξιμο των αγγείων, την παραγωγή αιθυλενίου και τοξινών και τέλος προκαλούν την μείωση της ποιότητας και την γήρανση των ανθέων.

Για τους ανωτέρω λόγους επιβάλλεται η χρήση μικροβιοκτόνων με σκοπό τον έλεγχο του πληθυσμού τους. Έτσι χρησιμοποιούνται είτε μόνα τους, είτε σε συνδυασμό με άλλες ουσίες μέσα σε συντηρητικά διαλύματα. Το πιο συνηθισμένο μικροβιοκτόνο που χρησιμοποιείται είναι η θειική υδροξικινολίνη καθώς και οι εστέρες της, θειικοί και νιτρικοί.

Η υδροξικινολίνη που χρησιμοποιείτε είναι ευρέως φάσματος βακτηριοστατικό και μυκοστατικό και προκαλεί την οξείνιση του νερού στο βάζο, την μείωση των βακτηρίων, την αύξηση της υδραυλικής αγωγιμότητας των αγγείων του ανθικού στελέχους.

Πάντως η επίδραση μπορεί να είναι επιβλαβής, να προκαλέσει ζημιά στα φύλλα, μαύρισμα του βλαστού και κιτρίνισμα των άσπρων πετάλων των ανθέων. Επίσης κάποια άλλα μικροβιοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι τα βραδείας διασπάσεως σύνθετα της χλωρίνης. Άλλη κατηγορία είναι τα τεταρτοταγή άλατα του αμμωνίου.

• **Μεταλλικά διαλυτά άλατα:** Όπως είναι γνωστό το νερό που περιέχει μεγάλη ποσότητα αλάτων θεωρείται βλαβερό για την ζωή των φυτών. Πάντως κάποια μη τοξικά μεταλλικά άλατα που περιέχονται μέσα σε αυτό μπορούν να συμβάλουν θετικά με την αύξηση της οσμωτικής συγκέντρωσης και το δυναμικό πίεσης των κυττάρων των πετάλων, έτσι βελτιώνεται η ισορροπία του νερού και αυξάνεται η διάρκεια ζωής. Τα άλατα αυτά είναι άλατα Καλίου (KNO_3 , KCl , K_2SO_4), επίσης άλατα Ασβεστίου, $Ca(NO_3)_2$ και Νατρίου, NH_4NO_3 .

Τα άλατα του ασβεστίου με την μορφή $Ca(NO_3)_2$ και σε συγκέντρωση 0,1% βρέθηκε ότι παρατείνουν την διάρκεια της ζωής των βολβωδών δρεπτών ανθέων. Ο λόγος είναι ότι διατηρεί την ακεραιότητα και την επιλεκτική διαπερατότητα των

κυτταρικών μεμβρανών και έτσι διατηρούν την κυτταρική δομή και την λειτουργία τους.

Το νιτρικό ασβέστιο αυξάνει την διάρκεια ζωής στο βάζο στα κομμένα άνθη, χωρίς όμως να επηρεαστεί σημαντικά ο βαθμός ανοίγματος του άνθους.

- **Ρυθμιστές αύξησης:** Η χρήση των ρυθμιστών αύξησης μέσα στα συντηρητικά διαλύματα είναι περιορισμένη, παρ'όλο ότι έχει βρεθεί ότι επιδρά θετικά στον έλεγχο της γήρανσης των ανθέων.

Οι κυτοκινίνες χρησιμοποιούνται περισσότερο στα συντηρητικά διαλύματα σε σχέση με τους υπόλοιπους ρυθμιστές αύξησης. Οι κυτοκινίνες που χρησιμοποιούνται στα συντηρητικά διαλύματα για δρεπτά άνθη είναι η κινετίνη (ΚΙ), η 6-βενζυλοαμινοπουρίνη (ΒΑ), η ισοπεντενίλ αδενοσίνη (ΙΡΑ) και η 6 (βενζυλοαμινο) -9 (2-τετραυδροπιρανίλ) 9-Η πουρίνη (ΡΒΑ).

Η χρήση γιβεριλλινών σε συγκέντρωση 1 ppm με ταυτόχρονη χρήση και σακχαρόζης ή και με απουσία της, μείωσε τις απώλειες των αποθεμάτων των υδατανθράκων. Το γιβεριλλικό οξύ έχει βρεθεί ότι αυξάνει την διάρκεια ζωής των ανθέων στο βάζο. Επίσης έχει βρεθεί ότι επιταχύνει το άνοιγμα των μπουμπουκιών στα κομμένα άνθη. (nefeli.lib.teicrete.gr)

3.4. Συγκομιδή των ανθέων.

Η συλλογή των ανθέων που προορίζονται να πουληθούν σαν κομμένα πρέπει να γίνεται στο κατάλληλο στάδιο. Όταν κοπούν σε πολύ προχωρημένο στάδιο ανοίγματος δεν θα διατηρηθούν αρκετό χρόνο, ενώ αντίθετα αν κοπούν πολύ νωρίς δεν ανοίγουν κανονικά. Ο πελάτης αποκτά μεγαλύτερο όφελος όταν τα λουλούδια κόβονται ενώ βρίσκονται στο στάδιο του σχηματισμού του οφθαλμού.

Σε αρκετά βολβώδη κομμένα λουλούδια επιτρέπεται να ανοίξουν πολύ προτού να προσφερθούν προς πώληση. Πριν από τη συγκομιδή ο καλλιεργητής θα πρέπει να έχει φροντίσει για τη γρήγορη μεταφορά των ανθέων στο χώρο διαλογής και αποθήκευσης. Παρακάτω εξετάζονται μερικοί παράγοντες σχετικά με το στάδιο κοπής:

- ✓ Το είδος του φυτού, σε μερικά είδη τα άνθη κόβονται στο στάδιο του μπουμπουκιού ώστε να ανοίξουν κατά τη μεταφορά ή αποθήκευση. Αντίθετα

άλλα είδη πρέπει να κόβονται όταν έχουν ανοίξει καλά γιατί διαφορετικά δεν ανοίγουν.

- ✓ Η ποικιλία, έχει την ίδια σημασία γιατί μερικές φορές διαφέρει η συμπεριφορά τους σ' αυτό το θέμα.
- ✓ Η εποχή του έτους επιδρά στο στάδιο κοπής. Όταν ο καιρός είναι ζεστός τα άνθη πρέπει να συλλέγονται νωρίτερα από το κανονικό γιατί μέχρι να διατεθούν θα έχουν ανοίξει πολύ.
- ✓ Η ώρα της ημέρας που κόβονται τα άνθη μπορεί να επηρεάσει το χρόνο που θα διατηρηθούν. Οι πρωινές και απογευματινές ώρες θεωρούνται οι καλύτερες, οπότε τα άνθη είναι σε σπαργή και εφοδιασμένα με νερό. Αυτές τις ώρες η διαπνοή είναι λιγότερο έντονη παρά τις μεσημεριανές. Η ποσότητα των υδατανθράκων που έχει αποθηκευτεί στα φύλλα και γενικά στο τμήμα που κόβεται συμβάλλει στην καλή διατήρηση των ανθέων. Γενικά, άνθη που κόβονται με ένα μέρος του φυλλώματος στο μίσχο τους διατηρούνται καλύτερα με απογευματινή κοπή, ενώ για εκείνα που κόβονται χωρίς φύλλα δεν έχει σημασία η ώρα.



Εικόνα 3.1. Καλλιέργεια λίλιουμ

3.5. Στάδιο κοπής και ταξινόμηση.

Τα λίλιουμ συγκομίζονται όταν 1 με 2 μπουμπούκια αρχίζουν να ανοίγουν. Η κοπή στο στάδιο των κλειστών μπουμπουκιών καθυστερεί το άνοιγμά τους και πολλές φορές χρειάζεται ειδικό διάλυμα για το άνοιγμά τους. Οι περισσότερες

ποικιλίες πρέπει να αγοράζονται από τους καταναλωτές όταν το χρώμα φαίνεται σε τουλάχιστον ένα άνθος. Η ταξινόμηση των λίλιουμ γίνεται σύμφωνα με τον αριθμό των μπουμπουκιών ανά ανθικό στέλεχος, το στάδιο ωριμότητας και τη γενική ποιότητα του φυλλώματος και των ανθέων.

3.6. Διαλογή και συσκευασία.

Μετά τη συγκομιδή τους, τα άνθη συσκευάζονται σε δεσμίδες. Σε κάθε δεσμίδα τα ανθικά στελέχη θα πρέπει να έχουν ομοιόμορφο μήκος. Σε ορισμένα ανθοκομικά είδη όπως το τριαντάφυλλο, τα άνθη κατατάσσονται σε ποιοτικές κατηγορίες ανάλογα με το μήκος του στελέχους τους. Επομένως, στα είδη αυτά η τυποποίηση περιλαμβάνει και ταξινόμηση σε ποιοτικές κατηγορίες με βάση το μήκος των στελεχών.



Εικόνα 3.2. Βολβοπαραγωγική μονάδα στη Κίνα

Αρχικά, μετά τη συγκομιδή τους τα άνθη τοποθετούνται σε δοχεία με υδατικό διάλυμα και χημικές ουσίες για τη μικρής διάρκειας συντήρησής τους. Αυτή η τεχνική εφαρμόζεται όταν δεν υπάρχει εξοπλισμός πρόψυξης. Σε περίπτωση που υπάρχει, τα

άνθη τοποθετούνται σε διάλυμα ενίσχυσης και στη συνέχεια προψύχονται τοποθετημένα σε χαρτοκιβώτια ξηρά. Στη περίπτωση της υγρής αποθήκευσης, η συσκευασία των ανθέων γίνεται σε ανθικών στελεχών τα οποία τυλίγονται με ειδικό πλαστικό περιτύλιγμα ή άλλο κατάλληλο φύλλο συσκευασίας λουλουδιών και τοποθετούνται οριζόντια σε διάλυμα συντήρησης. Το υλικό περιτυλίγματος συνήθως προεξέχει από το άνω άκρο της δεσμίδας (κορυφή των ανθικών στελεχών) προστατεύοντας τις ανθικές κεφαλές από τραυματισμούς.



Εικόνα 3.3. Διαλογή καλών ανθέων για εμπορία

Η ξηρή αποθήκευση περιλαμβάνει τη τοποθέτηση των δεσμίδων των ανθικών στελεχών σε χαρτοκιβώτια και επικάλυψη των χαρτοκιβωτίων με κερί ή φύλλο ζελατίνης. Σε ορισμένα ευαίσθητα είδη (π.χ. λίλιουμ, ζέρμπερα), υπάρχουν συγκεκριμένα χαρτοκιβώτια με ειδικές θέσεις - υποδοχείς για την καταπόνηση και τους τραυματισμούς, οι οποίες παρέχουν την ασφαλή μεταφορά των ανθέων στον προορισμό τους χωρίς τον κίνδυνο τραυματισμού από την τριβή μεταξύ τους. Ωστόσο, η συγκεκριμένη συσκευασία έχει το μειονέκτημα ότι έχει μικρή χωρητικότητα και άρα προορίζεται μόνο για άνθη υψηλής ποιότητας.



Εικόνα 3.4. Βολβοπαραγωγική μονάδα στην Ολλανδία



Εικόνα 3.5. Μηχανή καθαρισμού φρέσκων λουλουδιών

3.7. Μεταφορά.

Η μεταφορά των δρεπτών ανθέων σε μεγάλες αποστάσεις γίνεται σε ξηρή κατάσταση μέσα σε χαρτοκιβώτια για πρακτικούς λόγους. Η τοποθέτηση των λουλουδιών μέσα σε κλειστά κιβώτια συσκευασίας τα οποία είναι είτε επικηρωμένα, είτε πλαστικοποιημένα παρεμποδίζει την απώλεια υδρατμών από τα φυτά με συνέπεια αυτά να μην καταστρέφονται λόγω αφυδάτωσης. Επιπλέον, η τοποθέτηση των ανθέων σε κλειστά χαρτοκιβώτια προκαλεί αύξηση της συγκέντρωσης του CO₂ και ταυτόχρονα μείωση της συγκέντρωσης του O₂ μέσα σε αυτά λόγω της αναπνευστικής δραστηριότητας. Δημιουργείται έτσι ένα περιβάλλον τροποποιημένης ατμόσφαιρας εντός των χαρτοκιβωτίων η οποία επιδρά θετικά στη μακράς διάρκειας αποθήκευση ή στη μεταφορά των ανθέων σε μεγάλες αποστάσεις. Το αποτέλεσμα είναι να μειώνεται βαθμιαία η ένταση της αναπνοής και έτσι να επιβραδύνεται η γήρανση.

Ως μέσα μεταφοράς των δρεπτών ανθέων σε μακρινές αποστάσεις συνήθως χρησιμοποιούνται τα αεροπλάνα, λόγω του μικρού χρόνου που απαιτείται για να φθάσουν τα λουλούδια στον προορισμό τους. Για ταξίδια 24-36 ωρών και εφόσον η αεροπορική μεταφορά δεν είναι εφικτή ή για την εξοικονόμηση χρημάτων, τα άνθη μεταφέρονται σε φορτηγά ψυγεία.



Εικόνα 3.6. Μεταφορά φρέσκων λουλουδιών με αεροπλάνο (cargo)



Εικόνα 3.7. Φορτηγά έτοιμα προς φόρτωση



Εικόνα 3.8. Μεταφορά φρέσκων λουλουδιών με ειδικό φορτηγό



Εικόνα 3.9. Φορτηγά πλοία με κοντέινερ

Όταν τα άνθη κατά τη μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις δεν βρίσκονται σε χώρο ελεγχόμενης θερμοκρασίας κινδυνεύουν τόσο από υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω από $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$), όσο και από υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από $20\text{-}25\text{ }^{\circ}\text{C}$). Στην πράξη έχουν παρατηρηθεί ιδιαίτερα μεγάλες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά των ανθέων με αεροπλάνα. Αυτό συμβαίνει γιατί τα μεταφορικά αεροπλάνα δεν διαθέτουν σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας (κλιματιστικό). Έτσι, σε μια ζεστή μέρα του καλοκαιριού μένοντας για μεγάλο χρονικό διάστημα εντός του αεροπλάνου στο διάδρομο απογείωσης αναπτύσσονται υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες, ενώ εν πτήση οι θερμοκρασίες μειώνονται δραστικά φτάνοντας πολλές φορές σε ακραίες τιμές. Αποτέλεσμα είναι η

δημιουργία συνθηκών στρες στα συσκευασμένα άνθη με απότομη μεταβολή των βιολογικών δραστηριοτήτων οι οποίες οδηγούν στη πρόωρη γήρανση. Μια λύση για την προστασία των συσκευασμένων ανθέων από υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες είναι η επένδυση των χαρτοκιβωτίων συσκευασίας με διάφορα μονωτικά υλικά που διατίθενται στο εμπόριο (π.χ. αφρολέξ). Όσον αφορά την προστασία από πολύ υψηλές θερμοκρασίες, μια λύση είναι η χρήση θρυμματισμένου πάγου ή ξηρού πάγου (συμπιεσμένο CO₂). Ωστόσο, πρακτικά, η χρήση των παραπάνω μεθόδων δεν βοηθά στη λύση του προβλήματος αφού οι συνθήκες θερμοκρασίας αυξομειώνονται και δεν διατηρούν σταθερή υψηλή ή χαμηλή τιμή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Παραγωγή βολβών-προβλήματα και προοπτικές.

4.1. Προβλήματα βολβοπαραγωγής και βολβοκαλλιέργειας.

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

Τα κυριότερα προβλήματα της Ελληνικής ανθοκομίας που επηρεάζουν και την ανάπτυξη του τομέα της βολβοκαλλιέργειας είναι τα ακόλουθα:

✓ Η διακίνηση και η εμπορία ανθοκομικών προϊόντων στην χώρα μας παρουσιάζει σοβαρά διαρθρωτικά προβλήματα και αδυναμίες, που έχουν καθοριστικές συνέπειες στην ανάπτυξη του κλάδου. Η έλλειψη οργανωμένων σύγχρονων αγορών είναι το κυριότερο πρόβλημα στον τομέα της εμπορίας με συνέπεια το μεγάλο κόστος, τις υψηλές διαφορές τιμών μεταξύ παραγωγού και καταναλωτή, την απουσία εξαγωγών κτλ. Η μη ύπαρξη οργανωμένης, ελεύθερης και σε όλους τους καλλιεργητές προσιτής αγοράς, αποτελεί ιδιαίτερα περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης του κλάδου.

✓ Η παρεχόμενη τεχνική υποστήριξη στους ανθοκαλλιεργητές και η γεωργική έρευνα είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη. Στα κέντρα παραγωγής δεν υφίσταται εξειδικευμένο προσωπικό, γεωργικοί σταθμοί, ινστιτούτα και εργαστήρια για την υποστήριξη του κλάδου καθώς επίσης και σύγχρονος εξοπλισμός. Η έλλειψη οργανωμένης κρατικής τεχνικής υποστήριξης του κλάδου, αποτελεί ίσως έναν από τους σπουδαιότερους περιοριστικούς παράγοντες ανάπτυξης της ανθοκομίας στη χώρα.

✓ Το υψηλό κόστος παραγωγής, που οφείλεται στο κόστος θέρμανσης, την υποχρέωση των μονάδων στην ΑΤΕ, στο κόστος των εισροών, στο χαμηλό βαθμό επαγγελματικής κατάρτισης των ανθοκαλλιεργητών και στο βραδύ ρυθμό εισαγωγής της νέας τεχνολογίας, ιδιαίτερα στις παλιές ανθοκομικές μονάδες. Η τεχνολογική υστέρηση των θερμοκηπίων, σε πολλές περιπτώσεις είναι πολύ εμφανής.

Παρά τις ευνοϊκές προϋποθέσεις η χώρα μας υστερεί σημαντικά ιδιαίτερα στο τομέα της βολβοπαραγωγής με αποτέλεσμα να γίνονται αθρόες εισαγωγές βολβών κάθε χρόνο, ενώ στον τομέα της βολβοκαλλιέργειας για δρεπτό άνθος παρουσιάζεται μια αυξομείωση της καλλιεργούμενης έκτασης που οφείλεται στην ατελή οργάνωση του συστήματος εμπορίας των ανθοκομικών φυτών. Επομένως, η ελλειμματική

παραγωγή ανθέων και πολλαπλασιαστικού υλικού βολβοειδών οφείλεται περισσότερο στον ανθρώπινο παράγοντα παρά στις περιβαλλοντικές συνθήκες της χώρας μας. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει σημαντικό έλλειμμα τεχνογνωσίας και αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι στην Ελλάδα υπάρχει μόνο ένας παραγωγικός οίκος βολβωδών που μάλιστα ανήκει σε ιδιώτη καθώς και πολλές εισαγωγικές εταιρίες βολβών.

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.

4.2. Δυνατότητες-Προοπτικές.

Η ανθοκομία σε παγκόσμιο επίπεδο είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστικός τομέας (πίνακας 1 και 2). Τα κύρια πλεονεκτήματα-προσόντα των Ευρωπαίων παραγωγών σε

σχέση με τους ανταγωνιστές τους, των αναπτυσσόμενων χωρών, είναι η ένταση κεφαλαίου, η Κοινοτική μέριμνα και η ύπαρξη εγχώριας αγοράς. Επίσης, τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα που τηρούνται κατά την παραγωγική διαδικασία των λουλουδιών, παίζουν ένα ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο και μπορούν να αποτελέσουν ένα ακόμη συγκριτικό πλεονέκτημα της Ευρωπαϊκής παραγωγής.

Πίνακας 1 :Καλλιεργούμενες εκτάσεις Λίλιο για το έτος 2008.

Χώρες	Εκτάρια (1 εκτ = 10 στρ.)	Ποσοστό (%)
Κάτω χώρες	42800	77
Γαλλία	401	0,8
Χιλή	205	0,4
ΗΠΑ	200	0,4
Ιαπωνία	189	0,3
Νέα Ζηλανδία	110	0,2

Πηγή: International Society for Horticultural Science.

Πίνακας 2: Καλλιεργούμενες εκτάσεις παγκοσμίως για παραγωγή βολβών.

Χώρα	Γλαδίολος	Υάκινθος	Ίριδα	Λίλιουμ	Νάρκισσος	Τουλίπα	Άλλα γένη	Σύνολο
Αυστραλία	175	-	-	-	-	-	-	175
Βέλγιο	-	-	-	-	-	-	189	189
Βραζιλία	433	-	-	-	-	-	-	433
Καναδάς	400	-	-	-	-	-	-	400
Δανία	-	-	-	-	36	215	7	258
Γαλλία	625	24	103	10	21	182	320	1.285
Γερμανία	-	-	-	-	-	27	-	27
Ιρλανδία	-	-	-	-	18	45	13	76
Ισραήλ	50	-	50	40	142	-	145	427
Ιταλία	250	-	-	-	-	-	62	312

Ιαπωνία	245	22	118	424	28	525	290	.622
Ολλανδία	2.145	908	718	2.476	1.639	7.068	1.077	6.031
Νέα Ζηλανδία	15	-	-	-	-	-	-	15
Πολωνία	350	-	-	40	200	400	-	990
Νότ. Αφρική	210	1	5	45	12	12	140	425
Ισπανία	35	-	-	-	-	-	-	35
Τουρκία	120	-	-	-	-	-	-	120
Μεγάλη Βρετανία	120	-	-	-	3.580	282	318	4.300
Η.Π.Α.	2.415	-	190	789	467	222	366	4.449
Ρωσία	-	-	-	-	-	150	-	150
Γιουγκοσλα βία	-	-	-	-	-	-	150	150
Άλλες χώρες	841	-	-	-	-	-	-	841
Σύνολο	8.429	955	1.184	3.824	6.143	9.128	3.047	2.710

Πηγή : Υπουργείο Γεωργίας Ολλανδίας, 1991, σε εκτάρια. 1 εκτάριο ισοδυναμεί με 10 στρέμματα.

Η αξία της ετήσιας παραγωγής βολβών σε παγκόσμια κλίμακα είναι δύσκολο να εκτιμηθεί επειδή δεν υπάρχουν επαρκή στατιστικά δεδομένα στις βολβοπαραγωγικές χώρες.

Στην εγχώρια παραγωγή, τα ποσοστά καλλιεργούμενων εκτάσεων για παραγωγή βολβών είναι μικρά σε σχέση και με τις υπόλοιπες χώρες (πίνακας 3), κάτι που οφείλεται κυρίως στην έλλειψη τεχνογνωσίας για την παραγωγή βολβωδών ανθοκομικών φυτών με αποτέλεσμα να γίνεται εισαγωγή βολβών από άλλες χώρες με προηγμένη τεχνολογία, κυρίως από την Ολλανδία, ενώ ταυτόχρονα οι εξαγωγές μας είναι σχεδόν αμελητέες (πίνακας 4 και 5).

Στην Ελλάδα, εφόσον επιλυθούν τα χρόνια προβλήματα, ο κλάδος μπορεί να αποτελέσει έναν από τους δυναμικότερους της φυτικής παραγωγής. Οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στα ανθοκομικά κέντρα της χώρας και σε

άλλες περιοχές της Ελλάδας δίνουν ευνοϊκές προοπτικές για την περαιτέρω ανάπτυξη και εξάπλωση του κλάδου. Με την κατάλληλη εκπαίδευση μέσω των ΑΤΕΙ και Πανεπιστημίων και την κατάλληλη υποστήριξη από το κράτος βάση των προγραμμάτων από την Ευρωπαϊκή ένωση καθώς και την σωστή ενημέρωση από τους αρμόδιους φορείς και υπηρεσίες μπορεί ένας νέος αγρότης να γίνει σωστός επαγγελματίας και επιτυχημένος καλλιεργητής και να μπορεί να ανταγωνίζεται τις υπόλοιπες χώρες στον τομέα της ανθοκομίας.

Στην χώρα μας οι συνθήκες για την καλλιέργεια βολβωδών φυτών είναι ευνοϊκές διότι διαθέτει κατάλληλα εδάφη (αργιλλοαμμώδη, αμμοπηλώδη κλπ) για την βολβοπαραγωγή και βολβοκαλλιέργεια. Επίσης, σε αντίθεση με άλλες βολβοπαραγωγικές χώρες (Ολλανδία, Βέλγιο κλπ) η Ελλάδα διαθέτει άπλετη ηλιακή ακτινοβολία και έτσι το κόστος για την κάλυψη αναγκών σε φως με τεχνητό φωτισμό είναι ελάχιστο, ίσως και μηδαμινό, αλλά και χαμηλή θερμοκρασία τους χειμερινούς μήνες για τη διακοπή του ληθάργου κατά την βολβοπαραγωγή στο ύπαιθρο.

Θεωρούμε λοιπόν ότι αξίζει να καταβληθεί προσπάθεια για σταδιακή ανάπτυξη του τομέα της βολβοπαραγωγής στην Ελλάδα, διότι εκτός του ότι υπάρχει σημαντική ζήτηση βολβών και ανθέων στην Ελληνική αγορά, η χώρα μας χάνει σημαντικά ποσά σε συνάλλαγμα για εισαγωγές βολβών της τάξης των 5-10 εκατομμυρίων ευρώ ετησίως. (nefeli.lib.teicrete.gr)

Πίνακας 3: Έκταση και παραγωγή ανθοκομικών καλλιεργειών έτους 2003 (έκταση σε στρέμματα, παραγωγή σε χιλ. τεμ.).

ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ			ΥΠΑΙΘΡΟΥ		ΧΑΜΗΛΗ ΚΑΛΥΨΗ		ΣΥΝΟΛΟ	
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	Έκτ	Παρ	Έκτ	Παρ	Έκτ	Παρ	Έκτ	Παρ
Α. ΔΡΕΠΤΑ								
1. Τριαντάφυλλα	992	89676	18	660	0	0	1010	90336
2. Γαρύφαλλα	667	102886	676	113177	0	0	1354	217788
3. Γλαδίολοι	3	104	62	1840	0	0	64	1944
4. Χρυσάνθεμα	202	22499	198	7530	0	0	400	30029
5. Ντάλιες	4	123	105	4318	0	0	109	4441
6. Τουλίπες	13	278	55	4710	0	0	67	4988

7. Ζέρμπερες	59	5165	11	945	0	0	70	6110
8. Διάφορα	427	35199	173	6395	0	0	645	41594
Σύνολο	2411	255930	1296	139575	0	0	3718	397230
Β. ΓΛΑΣΤΡΙΚΑ								
1. Πολυετή ανθοφόρα	555	4510	476	2148	0	0	1031	6658
2. Φυλλώδη	544	7862	15	307	0	0	559	8169
3. Ετήσια	110	11985	19	1420	0	0	129	13405
Σύνολο	1210	24357	509	3875	0	0	1719	28232
Γ. ΦΥΤΑ ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑΣ								
1. Ποώδη	23	499	139	2885	0	0	161	3384
2. Ξυλώδεις θάμνοι	94	1714	1582	24748	0	0	1676	26461
3. Δέντρα	46	360	809	7031	0	0	855	7391
Σύνολο	162	2573	2530	34663	0	0	2692	37236
ΓΕΝ. ΣΥΝΟΛΟ	3783	282859	4335	178113	0	0	8129	462698

Πηγή: Υπουργείο Γεωργικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Πίνακας 4: Ελληνικές εισαγωγές βολβοδών ανθοκομικών προϊόντων(1999-2000).

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ	ΕΟΚ	ΠΟΣΟ ΤΗΤΑ	ΣΥΝ	ΣΥΝ(Π ΟΣ/ΤΑ)	ΕΟΚ	ΠΟΣΟΤ ΗΤΑ	ΣΥΝ	ΣΥΝ(Π ΟΣ/ΤΑ)
ΒΟΛΒΟΙ ΥΑΚΙΝΘΩΝ	22709	22099	22709	22099	898	770	898	770
ΒΟΛΒΟΙ ΝΑΡΚΙΣΣΩΝ	6004	7813	6004	7813	29	396	29	396
ΒΟΛΒΟΙ ΤΟΥΛΙΠΩΝ	38068	37686	38068	37686	4655	4423	4655	4423
ΒΟΛΒΟΙ ΓΛΑΔΙΟΛΩΝ	21386	26454	21386	26454	7694	16666	7694	16666
ΒΟΛΒΟΙ ΣΕ ΒΛΑΣΤΙΣΗ	19464	12519	19464	12519	8	10	8	10

ΓΛΑΔΙΟΛΟΙ (ΔΡΕΠΤΑ)	2246	1231	2246	1231	6649	6965	6649	6965
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Πηγή: Υπουργείο Γεωργικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Πίνακας 5: Ελληνικές εξαγωγές βολβωδών ανθοκομικών προϊόντων(1998-99-00).

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ	1998		1999		
	ΕΟΚ	ΣΥΝΟΛΟ	ΕΟΚ	ΠΟΣΟΤ ΗΤΑ	ΣΥΝΟΛΟ
ΒΟΛΒΟΙ ΥΑΚΙΝΘΩΝ	-	-	-	-	-
ΒΟΛΒΟΙ ΝΑΡΚΙΣΣΩΝ	-	-	-	-	-
ΒΟΛΒΟΙ ΤΟΥΛΙΠΩΝ	-	-	-	-	-
ΓΛΑΔΙΟΛΟΙ (ΔΡΕΠΤΑ) 1/6-31/10	1492	1942	-	-	-
ΓΛΑΔΙΟΛΟΙ (ΔΡΕΠΤΑ) 1/11-31/10	-	-	6706	3705	6706

Πηγή: Υπουργείο Γεωργικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Πίνακας 6: Λίστα με τα δημοφιλέστερα δρεπτά άνθη και τις ενδεικτικές τιμές τους.

Είδη δρεπτών ανθέων	Τιμή	Είδη δρεπτών ανθέων	Τιμή
Τριαντάφυλλο	2-5€	Ορχιδέα	3-30€
Λίλιουμ	3€	Οριεντάλ(λίλιουμ)	6€
Κάλλα	2-12€	Ίμπερικουμ	2,5€
Ηλιάνθος	1,5-3,5€	Εποχιακά (νεραγκούλες, φρέζιες, ανεμώνες)	3-6€ δεσμίδα
Ζέρμερα	1,5€	Χρυσάνθεμο	1,5-2,5€
Ανθούριο	2,5-5,5€	Ορτανσία	5€
Στερλίτσια	3,5-6,5€	Ορνιθόγαλο	1,5€
Τουλίπες	1,5-2€	Αμάραντος	6€
Αχιλλείο	1,5-2,5	Γαρύφαλλο	0,8€
Τριδα	1,5-2,5€	Καπουτσίνος	2,2€
Άσπερ	1,60€	Αμαρυλλίς	3,5€
Λυσιάνθος	2,2€	Αλστρομέρια	1,8-2,2€
Συμφορίκαρπος	1,5-2,5€	Λιμόνιουμ	2€
Λιάτριν	1,5-2,5€	Κινέζικο γαρύφαλλο	4€ δεσμίδα

Αφρικάνικα (Μπάνξια, διάνδρα, κήλεος, τελοπία)	10-30€	Βουβάρδια	2,2€
Κάρδαμο	2€	Μπαμπού	1,5-15€
Σολιντάστερ	1,8€		

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία.

1. Σάββας, Δ. 2003. Γενική Ανθοκομία. Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ. Αθήνα.
2. Κανταρτζή, Α. Ν. 1992. ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ, Τόμος 4^{ος}. Βολβώδη – Κονδυλώδη – Ριζοματώδη φυτά για την αρχιτεκτονική και την αρχιτεκτονική τοπίου.
3. Καράταγλης Στυλ. Σ. 1999, Φυσιολογία φυτών. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Art of text.
4. Καρράς Γ. και Καρρά Α., 2006, Ετήσια – Πολυετή και Βολβώδη. Η παραγωγή και η χρήση τους στην κηποτεχνία. Αθήνα, Εκδόσεις Αγρότυπος.
5. Δρ. Αναστάσιος Ι. Δάρρας. 2006 Παραγωγική ανθοκομία δρεπτά άνθη. Καλλιέργεια ανθοκομικών φυτών στο θερμοκήπιο για την παραγωγή Δρεπτών Ανθέων.

Διαδίκτυο.

<http://el.wikipedia.org/wiki/Λύλιουμ>

<http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/steg/theka/2008/konstantinidisStilianos/attached-document/konstandinidis.pdf>

http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/steg/theka/2008/Kalaintzaki,Kalliroi/attached-document/_____pdf

<http://estia.hua.gr:8080/dspace/bitstream/123456789/898/1/gabanas.pdf>

www.the-genus-lilium.com

www.anka.gr