

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ ΒΟΙΩΤΙΑΣ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ Π. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2009

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ ΒΟΙΩΤΙΑΣ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ Π. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2009

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής μελέτης θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όσους με οποιοδήποτε τρόπο συνέβαλαν στην ολοκλήρωσή της. Καταρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Π. Καλομενίδη πρώην Καθηγητή του Εργαστηρίου Καλλωπιστικών Φυτών-Αρχές Κηποτεχνίας, για την ουσιαστική επιστημονική καθοδήγηση τη βοήθεια και τη στήριξή του από την ανάθεση έως την ολοκλήρωση της μελέτης. Επίσης, θερμά ευχαριστώ τον κ. Χ. Λιναρδόπουλο, Καθηγητή του Εργαστηρίου Γεωργικών Κατασκευών για την άριστη συνεργασία για την οργάνωση της παρούσας μελέτης.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και τους φίλους μου για την κατανόηση και την αμέριστη συμπαράσταση που μου προσέφεραν από την αρχή ως το τέλος αυτής της προσπάθειας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	8
2.1 Εισαγωγή	8
2.2 Κατάταξη χρυσάνθεμων	10
2.2.1 Μορφολογική κατάταξη	10
2.2.1.α Μικρανθή ή πολυανθή χρυσάνθεμα	10
2.2.1.β Μεγανθή χρυσάνθεμα	12
2.2.2 Κατάταξη με βάση το χρώμα των ανθέων	14
2.2.3 Κατάταξη με βάση το μέγεθος των ανθέων	15
2.2.4 Κατάταξη με βάση την εποχή της άνθησης	15
2.2.5 Κατάταξη με βάση την εμπορική χρήση	15
2.2.6 Κατάταξη ανάλογα με την αντίδραση στο φωτοπεριοδισμό	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	20
3.1 Φως-Φωτοπεριοδισμός	20
3.1.α Φωτοπεριοδισμός μικρής ημέρας	21
3.1.β Φωτοπεριοδισμός μακράς ημέρας	21
3.2 Θερμοκρασία	23
3.3 Σχετική υγρασία	25
3.4 Διοξείδιο του άνθρακα	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	26
4.1 Πολλαπλασιασμός με σπόρο	26
4.2 Πολλαπλασιασμός με παραφυάδες	26

4.3	Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα	27
4.3.α	Φυτά πυρήνες	29
4.3.β	Μητρική φυτεία	29
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	32
5.1	Έδαφος- Απολύμανση- Φύτευση	32
5.2	Θερμοκηπιακή φύτευση	34
5.2.1	Ρύθμιση περιβάλλοντος στο θερμοκήπιο	36
5.2.2	Τεχνητή επιμήκυνση φωτοπεριόδου	38
5.2.3	Τεχνητή επιβράδυνση φωτοπεριόδου	41
5.3	Καλλιέργεια σε σειρές	42
5.4	Καλλιέργεια σε γλάστρες	43
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ	44
6.1	Άρδευση	44
6.2	Στήριξη	45
6.3	Κορυφολόγημα	45
6.4	Τύφλωση οφθαλμών	47
6.5	Βλαστολόγημα	49
6.6	Ξεμπουμπούκισμα	49
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ	51
7.1	Προγραμματισμός	51
7.2	Κοπή λουλουδιών	52
7.3	Συντήρηση και συσκευασία	52

	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΕΧΘΡΟΙ	54
8.1	Εχθροί	54
8.2	Μυκητολογικές ασθένειες	59
8.3	Φυσιολογικές ανωμαλίες	66
8.4	Τροφοπενίες	67
	 ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΜΕ ΤΟΝ ΠΑΡΑΓΩΓΟ & ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	69
	 ΜΕΡΟΣ 1^ο: Συνέντευξη από τον παραγωγό	69
	ΜΕΡΟΣ 2^ο: Φωτογραφικό υλικό από την επιχείρηση	77

Σήμερα το χρυσάνθεμο έχει καθιερωθεί ως το εθνικό λουλούδι της χώρας αυτής ενώ η εθνική Ημέρα Χρυσάνθεμου αποτελεί ημέρα γιορτής για τους Ιάπωνες (Κουτέπας & Ταμβάκης, 1994).



Εικ 1: Απεικόνιση χρυσάνθεμου στην πύλη του αυτοκρατορικού ανακτόρου Yasukuni (από Wikipedia)

Το 1753 ο αναγνωρισμένος Σουηδός βοτανολόγος Κάρολος Λινναίος ήταν αυτός που έδωσε στο συγκεκριμένο λουλούδι το όνομα χρυσάνθεμο, το οποίο βέβαια έχει ελληνικές ρίζες και σημαίνει χρυσολούλουδο. Στη Γαλλία καθιερώθηκε με την ονομασία ρομπρον (φούντα) γιατί θύμιζε τις φούντες που είχαν τα ναυτικά καπέλα. Σύμφωνα με την ιστορία, το λουλούδι αυτό έγινε γνωστό στην Ευρώπη 2500 χρόνια μετά το ξεκίνημα της καλλιέργειάς του από τους Κινέζους. Στην Ευρώπη φαίνεται ότι εισήχθηκε για πρώτη φορά στην Ολλανδία το 1688 από έναν Ολλανδό έμπορο αλλά δεν ευδοκίμησε. Έναν αιώνα αργότερα, περίπου στο 1789, εισήχθηκαν στη Γαλλία από τον Pierre Blancard, έμπορο και θαλασσοπόρο από τη Μασσαλία, τρεις ποικιλίες χρυσάνθεμων από την Κίνα, μια λευκή, μια λιλά και μια μωβ με το όνομα "Old Purple" που ήταν και η μόνη που επέζησε. Λίγα χρόνια αργότερα εισάγονται στο Παρίσι εκατό νέες ποικιλίες με σκοπό τη δημιουργία υβριδίων ύστερα από εκτεταμένες διασταυρώσεις. Άλλος σημαντικός σταθμός της εξάπλωσης του χρυσάνθεμου στη Γαλλία είναι το 1827 όταν ο πλοίαρχος Jacques Bernet από την Τουλούζη παράγει τους πρώτους σπόρους χρυσάνθεμου με αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών νέων ποικιλιών (Κανταρτζής, 1992).



Εικ 2: Ιστορική απεικόνιση των χρυσάνθεμων από τη New International Encyclopedia, 1902
(από *Wikipedia*)

Η καλλιέργεια του χρυσάνθεμου στην Αγγλία τοποθετείται γύρω στο 1795 αλλά ιστορικοί σταθμοί είναι το 1843 και ιδίως το 1861, όταν ο Άγγλος εξερευνητής Robert Fortune επισκέπτεται έπειτα από εντολή της Βασιλικής Κηποκομικής Εταιρίας του Λονδίνου την Κίνα και την Ιαπωνία από όπου φέρνει νέες ποικιλίες με άνθη μεγάλου μεγέθους, μεγάλης ποικιλίας χρωματισμών και διακοσμητικών σχημάτων, δημιούργημα χιλιετούς τουλάχιστον εργασίας των Ιαπώνων ανθοκόμων. Από την εποχή αυτή και με τις συγκεκριμένες ποικιλίες αρχίζει η διάδοση του χρυσάνθεμου στην Ευρώπη όπου με συνεχή ερευνητική εργασία, διασταυρώσεις και επιλογή δημιουργούνται οι άπειρες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα όχι μόνο το φθινόπωρο αλλά και όλο το χρόνο. Στην εξέλιξη αυτή συνετέλεσαν ο Αμερικάνος Garnet και οι συνεργάτες του οι οποίοι γύρω στο 1920 ανακάλυψαν ότι το μήκος της ημέρας, δηλαδή ο φωτοπεριοδισμός, επηρεάζει δραστικά την άνθηση και ανάπτυξη του χρυσάνθεμου. Το συμπέρασμα αυτό αποτέλεσε βάση για τους Laurie, Poesch και Post στις δεκαετίες του 1930 και 1940, για την παραγωγή λουλουδιών χρυσάνθεμων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Μέχρι τότε η παραγωγή περιοριζόταν μόνο στην εποχή που άνθιζε φυσιολογικά. Η πρακτική εφαρμογή του

φωτοπεριοδισμού σε συνδυασμό με τη δημιουργία νέων, με εμπορική αξία ποικιλιών και τη διάθεση φτηνού, άνοσου πολλαπλασιαστικού υλικού από εξειδικευμένους οίκους, γεγονός που πραγματοποιήθηκε στη δεκαετία του 1940, συνέβαλαν στην τεράστια ανάπτυξη της καλλιέργειας του χρυσάνθεμου στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης, ανάπτυξη που συνεχίζεται ακόμα και σήμερα (Κουτέπας & Ταμβάκης, 1994).

Το χρυσάνθεμο εισήχθη στις ΗΠΑ κατά την περίοδο της δημιουργίας των αποικιών και η δημοτικότητά του υπήρξε τέτοια που ανακηρύχθηκε "Βασιλιάς των φθινοπωρινών λουλουδιών". Σε αντίθεση μάλιστα με κάποιες ευρωπαϊκές χώρες όπως το Βέλγιο και την Αυστρία όπου το συγκεκριμένο λουλούδι έχει συνδεθεί με το πένθος στο θάνατο, στις ΗΠΑ θεωρείται σύμβολο ένδειξης θετικών συναισθημάτων, σκέψεων κλπ.

Στη χώρα μας το χρυσάνθεμο είναι γνωστό και ως αγιοδημητριάτικο και αποτελεί τη μεγάλη δόξα του φθινοπώρου οπότε και φυσιολογικά ανθίζει. Η ζήτησή του αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς στην οποία συνέβαλε και η αθρόα εισαγωγή κομμένων λουλουδιών από την Ολλανδία. Αποτέλεσμα αυτής της αυξημένης ζήτησης και των υψηλών σχετικά τιμών που επιτυγχάνονται είναι η εκδήλωση σημαντικού ενδιαφέροντος από επενδυτές για ίδρυση σύγχρονων θερμοκηπιακών μονάδων στην Ελλάδα, κατάλληλα εξοπλισμένων, με σκοπό την παραγωγή κομμένων λουλουδιών χρυσάνθεμων όλο το χρόνο (Κουτέπας & Ταμβάκης, 1994, Κανταρτζής, 1992).



Εικ 3: Χρυσάνθεμα του είδους *Chrysanthemum morifolium* (www.photographersdirect.com)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

2.1 Εισαγωγή

Το χρυσάνθεμο είναι φυτό δικότυλο και ανήκει στην οικογένεια των συνθετωδών (Compositae). Λέγεται πως παρόλο που η καταγωγή του είναι από την Ανατολή, η ονομασία του προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις «χρυσός» και «άνθεμο» και υποδηλώνει το κίτρινο χρώμα που είχαν τα λουλούδια στις πρώτες ποικιλίες. Το όνομα αυτό φαίνεται να δόθηκε από το βοτανολόγο Λινναίο το 1753.

Σύμφωνα με τη σύγχρονη ταξινομική αντίληψη, τα χρυσάνθεμα που καλλιεργούνται για παραγωγή δρεπτών ανθέων ανήκουν στο γένος *Dentranthema* και στο είδος *D. grandiflora* ή είναι υβρίδια μεταξύ αυτού του είδους και άλλων ειδών του γένους *Dentranthema*. Ένας μεγάλος Αμερικάνος βοτανολόγος, ο L.H. Bailey, υποστήριξε ότι τα σημερινά είδη χρυσάνθεμων έχουν πιθανόν προέλθει από το *Chrysanthemum indicum*, ένα φυτό ξυλώδες, ιθαγενές της Κίνας και Ιαπωνίας (Παπαδάκης 2000).



Εικ 4: Ανθική κεφαλή χρυσάνθεμου (από *Wikipedia*)

Το χρυσάνθεμο είναι φυτό ζωηρής βλάστησης με στελέχη μάλλον ξυλώδη που μπορούν να φτάσουν και να ξεπεράσουν το μήκος του 1 μέτρου. Το ύψος του φυτού κυμαίνεται από 25 έως 125 cm και εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία, δευτερευόντως δε, από τις εδαφικές και κλιματικές συνθήκες καθώς και από την καλλιέργεια. Το φύλλωμά τους είναι πυκνό, σκούρου πράσινου χρώματος με γκριζοπράσινη την κάτω επιφάνεια των φύλλων. Τα τελευταία είναι λογχοειδή, πριονωτά και μεγάλα, μήκους 8-10 cm και πλάτους 6-8 cm, έλλοβα, παχιά, λεία ή χνωώδη. Το χειμώνα μάλιστα, το χρώμα του φυλλώματος μπορεί να εξελιχθεί σε ορισμένες ποικιλίες σε ροδοκόκκινο έως καφέ-κόκκινο. Το χρυσάνθεμο έχει πλούσιο ριζικό σύστημα με το οποίο εκμεταλλεύεται πολύ καλά την υγρασία του εδάφους. Την άνοιξη το φυτό παράγει άφθονους νέους βλαστούς, δηλ. παραφυάδες με τους οποίους και πολλαπλασιάζεται εύκολα (Νούσης, 1980).

Τα άνθη είναι μονήρη ή κατά ταξιανθία κορύμβου, μονά σα μαργαρίτες ή διπλά με πολλές σειρές ανθιδίων, διαμέτρου έως 20 cm, με ποικίλα χρώματα, όπως λευκό, κίτρινο, πορτοκαλί, ρόδινο, λιλά, μωβ κ.ά. Τα πανέμορφα αυτά άνθη, με την απέραντη ποικιλία χρωμάτων και μεγεθών, χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη κεφαλών στο κέντρο τους όπως ο κίτρινος δίσκος στο κέντρο της μαργαρίτας. Εντούτοις, σε πολλές ποικιλίες τα πέταλα των λουλουδιών είναι τόσο πυκνά που ο δίσκος αυτός δεν φαίνεται. Εξάιρεση αποτελεί το λεγόμενο Ολλανδικό χρυσάνθεμο που είναι ένας συνδυασμός χρυσάνθεμου και μαργαρίτας (Κανταρτζής, 2003).

Αν και το χρυσάνθεμο φαίνεται να είναι ένα ατομικό λουλούδι εντούτοις, στην πραγματικότητα είναι μια ανθική «κεφαλή» η οποία αποτελείται από πολλά μικρά ατομικά ανθίδια που περικλείονται σε έναν κάλυκα. Τα ανθίδια αυτά είναι δύο ειδών: τα ακτινωτά τα οποία έχουν πολύ αναπτυγμένα πέταλα και τα δισκωτά, των οποίων τα πέταλα είναι πολύ μικρά και έχουν σωληνωτό σχήμα. Και τα δύο αυτά είδη ανθιδίων συνυπάρχουν στην ανθική κεφαλή. Κανονικά τα ακτινωτά ανθίδια δεν έχουν στήμονες αλλά μόνο ύπερο, δηλαδή είναι θηλυκά και σχεδόν όλα γόνιμα. Τα δισκωτά όμως είναι πλήρη δηλαδή φέρουν και στήμονες και ύπερο και είναι επίσης γόνιμα. Σε μια ανθική κεφαλή το κέντρο καταλαμβάνουν τα δισκωτά ανθίδια ενώ τα ακτινωτά ανθίδια απαντώνται κυκλικά γύρω και εξωτερικά των πρώτων. Στα διπλά χρυσάνθεμα σχεδόν όλη η ανθική κεφαλή αποτελείται από ακτινωτά ανθίδια με ελάχιστα δισκωτά στο κέντρο, που καλύπτονται από την αφθονία των ακτινωτών (Κανταρτζής, 2003, Ζαχαριουδάκης, 1991).

2.2 Κατάταξη χρυσάνθεμων

Οι ποικιλίες του χρυσάνθεμου που καλλιεργούνται σήμερα φτάνουν σε μερικές χιλιάδες ενώ συνέχεια δημιουργούνται καινούργιες με συνέπεια η συστηματική τους κατάταξη να εμφανίζει δυσκολίες. Εντούτοις, οι ειδικοί προτείνουν την κατάταξη των διαφόρων ποικιλιών σε κατηγορίες με βάση: α) τη μορφολογία του άνθους, β) το χρώμα των ανθέων γ) το μέγεθος τους δ) την εποχή άνθισής τους ε) την εμπορική τους χρήση και στ) την αντίδραση τους στο φωτοπεριοδισμό (Κανταρτζής, 2004).

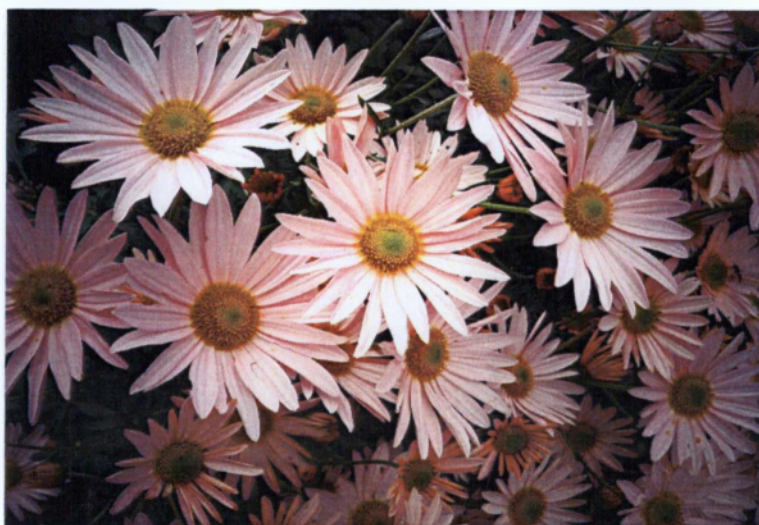
2.2.1 Μορφολογική κατάταξη

Κριτήριο κατάταξης στην κατηγορία αυτή αποτελεί η διάταξη των ανθιδίων πάνω στην ανθική «κεφαλή». Κατ' αυτόν τον τρόπο διακρίνονται οι ακόλουθοι τύποι χρυσάνθεμων.

2.2.1.α Τα μικρανθή ή πολυανθή χρυσάνθεμα

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι τύποι των λουλουδιών που έχουν ανθική κεφαλή μικρού μεγέθους. Συνήθως αναπτύσσονται σαν πολυανθή, δηλαδή πολλά άνθη σε κάθε ανθικό στέλεχος. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ακόλουθοι επιμέρους τύποι:

- *Τα μονά (singles):* Τα λουλούδια αυτών των ποικιλιών φέρουν μία ή περισσότερες εξωτερικές σειρές ακτινωτών ανθιδίων και στο κέντρο τα δισκωτά ανθίδια σε επίπεδη διάταξη.



Εικ 5: Singles χρυσάνθεμα της ποικιλίας Apricot (από home-and-garden.webshots.com)

- Οι *ανεμώνες* (anemones): Ο τύπος αυτός φέρει πολλές ομοιότητες με τον προηγούμενο διαφοροποιείται όμως στο ότι τα δισκωτά ανθίδια είναι λίγο επιμηκέστερα και φουσκωτά δίνοντας έτσι την εντύπωση του μαξιλαριού. Συχνά τα δισκωτά ανθίδια έχουν διαφορετικό χρώμα από τα ακτινωτά.



Εικ 6: Χρυσάνθεμο τύπου ανεμώνης (www.blossomsofbliss.com)

- Τα *rompoms*: Σ' αυτή την κατηγορία χρυσάνθεμων σχεδόν όλη η κεφαλή καλύπτεται από κοντά, πλατιά, συνήθως με κύρτωση προς το εσωτερικό, ακτινωτά ανθίδια, τα οποία σχηματίζουν μικρή κεφαλή σα σφαίρα. Τα δισκωτά ανθίδια βρίσκονται κρυμμένα στο κέντρο της κεφαλής.



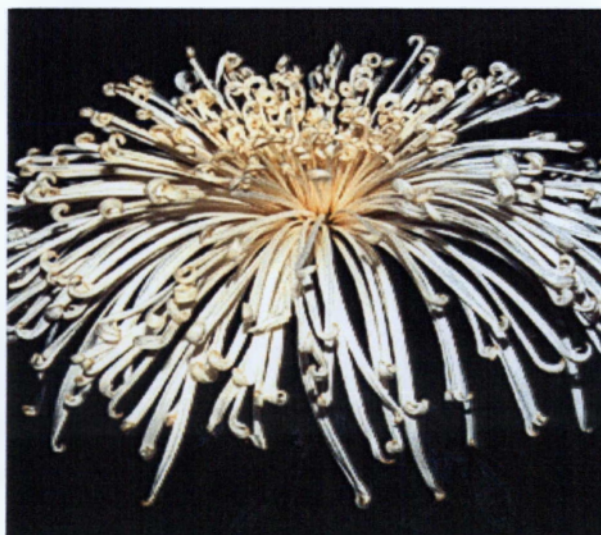
Εικ 7: Χρυσάνθεμο τύπου rompoms (από www.vanmeuwen.co.uk)

- Τα διακοσμητικά (decoratives): Τα χρυσάνθεμα της κατηγορίας αυτής είναι παρόμοια με αυτά της προηγούμενης· διαφέρουν μόνο κατά το ότι τα ακτινωτά ανθίδια των εξωτερικών σειρών είναι μακρύτερα απ' εκείνα των εσωτερικών και κατά συνέπεια η εμφάνιση της κεφαλής είναι περισσότερο επίπεδη παρά σφαιρική. Στο κέντρο της κεφαλής είναι κρυμμένα τα δισκωτά ανθίδια.

2.2.1 β Τα μεγανθή χρυσάνθεμα

Σ' αυτή την κατηγορία κατατάσσονται οι τύποι των λουλουδιών που έχουν ανθική κεφαλή μεγαλύτερη από 10 cm διάμετρο. Συνήθως τα λουλούδια αυτά προέρχονται από φυτά που έχουν ξεμπουμπουκιστεί, δηλαδή έχουν αφαιρεθεί όλα τα πλάγια μπουμπουκία και έχει μείνει μόνο ένα, το επάκριο σε κάθε ανθικό στέλεχος. Στο εμπόριο τα συγκεκριμένα λουλούδια είναι γνωστά με την ονομασία standards. Στους τύπους αυτούς τα δισκωτά ανθίδια στο κέντρο της κεφαλής είναι εντελώς κρυμμένα απ' τα άφθονα ακτινωτά. Αναλυτικότερα, στα μεγανθή χρυσάνθεμα περιλαμβάνονται οι ακόλουθοι επιμέρους τύποι:

- Τα σφαιρικά: Τα ακτινωτά ανθίδια κάμπτονται από εμπρός προς τα μέσα δημιουργώντας έτσι μια μικρή σφαίρα, το λεγόμενο «λάχανο».
- Τα ανακλώμενα: Τα ακτινωτά ανθίδια των εξωτερικών κυρίως σειρών κάμπτονται από μέσα προς τα έξω.
- Τα σωληνωτά: Πρόκειται για μεγάλα διπλά χρυσάνθεμα. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει τις ακόλουθες υποκατηγορίες:
 1. Αράχνη (spider): Ακτινωτά ανθίδια με επιμήκη σωληνοειδή πέταλα· πέφτουν με χάρη προς τα κάτω σημειώνοντας κάμψη από μέσα προς τα έξω (Εικ. 8).



Εικ 8: Χρυσάνθεμο τύπου αράχνης (από www.bloomsbythebox.com)

2. Fuji: Τα χρυσάνθεμα αυτής της κατηγορίας μοιάζουν με τα προηγούμενα. Διαφέρουν μόνο κατά το ότι τα ακτινωτά ανθίδια είναι πιο κοντά, κρέμονται λιγότερο ενώ στερούνται και ακραίου αγκίστρου (Εικ.9).



Εικ 9: Χρυσάνθεμο τύπου fuji (από www.istockphoto.com)

3. Φτερά: Ανήκοντας στην ευρύτερη κατηγορία των σωληνωτών, τα χρυσάνθεμα αυτά παρουσιάζουν ομοιότητες με όλα των ανωτέρων υποκατηγοριών. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι τα πέταλα μοιάζουν με φτερά και τα άκρα τους δεν είναι πεπλατυσμένα.
4. Κουτάλι (spoon): Τα spoon χρυσάνθεμα μοιάζουν σε όλα με αυτά της προηγούμενης κατηγορίας, εκτός από το ότι τα άκρα των πετάλων τους έχουν τη μορφή κουταλιού (Εικ. 10).



Εικ 10: Χρυσάνθεμο τύπου κουταλιού-spoon (από www.flickr.com)

- *Διάφορες κατηγορίες:* Υπάρχουν και άλλες κατηγορίες, λιγότερο διαδεδομένες, που έχουν ορισμένες μικροδιαφορές στα πιο πάνω χαρακτηριστικά. Είναι προφανές πάντως, ότι στην κατάταξη με βάση τη μορφή του άνθους δεν υπάρχουν απόλυτα όρια και η καλλιεργητική πράξη μπορεί να την ανατρέψει. Για παράδειγμα, μεγανθείς ποικιλίες μπορεί να κορφολογηθούν και να αναπτύξουν πολλά άνθη ανά ανθικό στέλεχος, με μέγεθος πολύ μικρότερο από εκείνο των πολυανθών (Κανταρτζής, 2004).

2.2.2. Κατάταξη με βάση το χρώμα των ανθέων

Τα χρυσάνθεμα απαντώνται στο εμπόριο σε μια μεγάλη ποικιλία χρωμάτων τα κυριότερα από τα οποία παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας1. Οι κυριότεροι χρωματισμοί χρυσάνθεμων (Κανταρτζής, 1992)

Χρώμα	Συμβολισμός	Επεξήγηση συμβόλου
Λευκό	W	White
Κρεμ	C	Cream
Ανοικτό κίτρινο	LY	Light Yellow
Κίτρινο	Y	Yellow
Βαθύ κίτρινο	DY	Deep Yellow
Ανοικτό ρόδινο	LP	Light Pink
Ρόδινο	P	Pink
Βαθύ ρόδινο	DP	Deep Pink
Ανοικτό σολωμού	LS	Light Salmon
Σολωμού	S	Salmon
Βαθύ σολωμού	DS	Deep Salmon
Ανοικτό ορείχαλκου	LB	Light Bronze
Ορείχαλκου	B	Bronze
Βαθύ ορείχαλκου	DB	Deep Bronze
Ανοικτό κόκκινο	LR	Light Red
Κόκκινο	R	Red
Βαθύ κόκκινο	DR	Deep Red
Ανοικτό πορφυρό	LPu	Light Purple
Πορφυρό	Pu	Purple
Βαθύ πορφυρό	DPu	Deep Purple
Άλλα (πράσινο κλπ)	-	-

2.2.3. Κατάταξη με βάση το μέγεθος των ανθέων

Με κριτήριο το μέγεθος των ανθέων, τα χρυσάνθεμα διακρίνονται σε 3 κατηγορίες: α) άνθη μεγάλα, διαμέτρου άνω των 10 cm, β) άνθη μεσαίου μεγέθους με διάμετρο 5-10 cm και γ) άνθη μικρά με διάμετρο μικρότερης των 5 cm (Κανταρτζής, 2004).

2.2.4. Κατάταξη με βάση την εποχή της άνθησης

Το κριτήριο αυτό χρησιμοποιείται κυρίως από τη Βρετανική Εθνική Εταιρία Χρυσάνθεμων η οποία και κατατάσσει 30 ποικιλίες χρυσάνθεμων σε 3 μεγάλες κατηγορίες ως ακολούθως:

1. Ποικιλίες όψιμης άνθησης, οι οποίες ανθίζουν μετά τον Οκτώβριο. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ποικιλίες 1-12 οι οποίες καλλιεργούνται κυρίως στο θερμοκήπιο.
2. Ποικιλίες που ανθίζουν τον Οκτώβριο (13-19).
3. Ποικιλίες πρώιμης άνθησης οι οποίες ανθίζουν νωρίτερα από τον Οκτώβριο. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ποικιλίες 23-30 (Κανταρτζής, 2004).

2.2.5. Κατάταξη με βάση την εμπορική χρήση

Τα χρυσάνθεμα καλλιεργούνται εμπορικά για διάφορους σκοπούς. Έτσι το καλλιεργητικό πρόγραμμα που θα εφαρμόσει ένας καλλιεργητής εξαρτάται βασικά από τη χρήση για την οποία θα προορίζεται η παραγωγή. Από τη σκοπιά αυτή τα χρυσάνθεμα μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

α) Χρυσάνθεμα για κομμένα λουλούδια

Στην κατηγορία αυτή διακρίνουμε τις ακόλουθες υποκατηγορίες:

➤ Χρυσάνθεμα που ξεμπομπουκιάζονται για να παραχθεί ένα λουλούδι σε κάθε βλαστό:

- 1) *Standard*: Είναι μεγάλα λουλούδια που παράγονται ανά ένα στην κορυφή κάθε βλαστού. Για την παραγωγή της συγκεκριμένης κατηγορίας λουλουδιών χρησιμοποιούνται κυρίως σφαιρικές και ανακλώμενες ποικιλίες και λιγότερο άνθη τύπου fuji και αράχνη. Τα φυτά αναπτύσσονται σε μονοστέλεχα ή κορυφολογούνται και αφήνονται να αναπτυχθούν σε διστέλεχα ή τριστέλεχα. Όλοι οι πλάγιοι οφθαλμοί αφαιρούνται και αφήνεται να αναπτυχθεί μόνο ο επάκριος. Τα άνθη έχουν κεφαλή με διάμετρο 10-15 cm και ανθικά στελέχη με μήκος 60-100 cm.



Εικ 11: Χρυσάνθεμο τύπου Standard (από www.istockphoto.com)

- 2) *Disbud*: Αυτός ο όρος αναφέρεται σε ορισμένες ποικιλίες των κατηγοριών rompoms, decoratives και anemones. Ομοίως αφαιρούνται όλοι οι πλάγιοι οφθαλμοί και αφήνεται μόνο ο επάκριος που δίνει τελικά ένα λουλούδι ανά ανθικό στέλεχος, μεγάλο μεν αλλά μικρότερο από τα standard που έχουν διάμετρο λουλουδιών 5-10 cm (Εικ. 12).



Εικ 12: Χρυσάνθεμο τύπου disbud (από nationalflowermart.co)

➤ Χρυσάνθεμα με περισσότερα του ενός λουλουδία ανά ανθικό στέλεχος (πολυανθή ή spray):

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται ποικιλίες που καλλιεργούνται για παραγωγή πολλών λουλουδιών ανά ανθικό στέλεχος. Στην περίπτωση αυτή, οι πλάγιοι οφθαλμοί δεν αφαιρούνται ή αφαιρούνται ελάχιστα. Προκειμένου όμως να πραγματοποιηθεί ανάπτυξη των πλάγιων οφθαλμών αφαιρείται ο επάκριος με την εφαρμογή κορυφολόγησης. Πολλοί είναι οι τύποι των ποικιλιών που καλλιεργούνται για το σκοπό αυτό οι κυριότεροι από τους οποίους ανήκουν στα romproms. Για το λόγο αυτό ο όρος romproms έχει επικρατήσει να σημαίνει πολυανθές ή spray χρυσάνθεμο. Για την παραγωγή ανθέων της συγκεκριμένης κατηγορίας μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ποικιλίες από τις κατηγορίες μονά, ανεμώνες και διακοσμητικά (Εικ. 13).



Εικ 13: Χρυσάνθεμα τύπου spray (από *farm2.static.flickr.com*)

β) Χρυσάνθεμα για γλάστρα

Το χρυσάνθεμο ως ανθοφόρο φυτό γλάστρας είναι πολύ διαδεδομένο στις χώρες της δυτικής Ευρώπης και στις ΗΠΑ. Τα χρυσάνθεμα της συγκεκριμένης κατηγορίας έχουν ύψος 30-40 cm ενώ σπανιότερα φτάνουν το ύψος των 50 cm. Λόγω του διαφορετικού βαθμού διακλάδωσης, το πλήθος των ανθέων που λαμβάνονται κυμαίνεται από 5-10 ή 30-40 άνθη ανάλογα με την ποικιλία. Οι υποκατηγορίες που διακρίνονται αναφέρονται ακολούθως:

- *Φυτό γλάστρας για εσωτερικούς χώρους:* Εδώ υπάγονται ποικιλίες, τα χαρακτηριστικά των οποίων είναι ο κοντός βλαστός και ο έντονος βαθμός διακλάδωσης.
- *Φυτό γλάστρας για κήπο:* Το κυριότερο χαρακτηριστικό των ποικιλιών που υπάγονται στην κατηγορία αυτή είναι η αντοχή τους στις χαμηλές θερμοκρασίες (Κανταρτζής, 2004, Ζαχαριουδάκης, 1991).

2.2.6 Κατάταξη ανάλογα με την αντίδραση στο φωτοπεριοδισμό

Η άνθιση του χρυσάνθεμου ρυθμίζεται κυρίως από το μήκος της ημέρας. Με βάση λοιπόν το κριτήριο αυτό οι διάφορες ποικιλίες κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τον αριθμό των εβδομάδων που χρειάζονται από την έναρξη της μικρής ημέρας έως την άνθηση. Οι ποικιλίες που υπάρχουν σήμερα και που χρησιμοποιούνται για προγράμματα παραγωγής χρυσανθέμων όλο το χρόνο, απαιτούν από 6-15 εβδομάδες από την έναρξη του καθεστώτος φωτοπεριοδισμού μικρής ημέρας έως τη διαφοροποίηση του βλαστοφόρου οφθαλμού σε ανθοφόρο. Η κατάταξη αυτή αφορά κυρίως τις σημερινές ποικιλίες που έχουν δημιουργηθεί από το τέλος της δεκαετίας του 1940 και μετά, με σκοπό την παραγωγή χρυσανθέμων για όλο το χρόνο. Πριν όμως από την εφαρμογή των προγραμμάτων άνθισης για όλο το χρόνο οι ποικιλίες κατατάσσονταν πρώιμες δηλαδή άνθιζαν πριν τις 15 Οκτωβρίου, σε μέσης εποχής όπου άνθιζαν 15 Οκτωβρίου μέχρι 10 Νοεμβρίου και όψιμες όπου άνθιζαν μετά τις 10 Νοεμβρίου (Ζαχαριουδάκης, 1991, Karlsson et al., 1989).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.1 Φως-Φωτοπεριοδισμός

Το φως παίζει σημαντικό ρόλο στη βλάστηση και ιδίως στην άνθηση του χρυσάνθεμου. Η ένταση του φωτός και η διάρκεια φωτισμού είναι καθοριστικοί παράγοντες για την ανθοφορία του. Ως προς την ένταση, το χρυσάνθεμο απαιτεί πλήρη φωτισμό δηλαδή άπλετο ηλιακό φως γιατί η μικρή ένταση φωτός επιδρά αρνητικά στην ανθοφορία. Όταν όμως τα άνθη φτάνουν στο τελικό στάδιο ανάπτυξής τους είναι προτιμότερο να σκιάζονται ελαφρά έτσι ώστε να αποφεύγονται εγκαύματα από τις ηλιακές ακτίνες (Ζαχαριουδάκης, 1991).

Ως προς τη διάρκεια φωτισμού (μήκος ημέρας) που χαρακτηρίζεται με τον όρο φωτοπερίοδος, το χρυσάνθεμο είναι φυτό μικρής ημέρας γεγονός που σημαίνει ότι αν το μήκος της ημέρας δεν είναι μικρό, η άνθηση του φυτού αναστέλλεται καθώς δε συντελείται διαφοροποίηση των βλαστοφόρων οφθαλμών τσε ανθοφόρους. Πιο συγκεκριμένα, το χρυσάνθεμο δεν ανθίζει όταν το μήκος της ημέρας είναι μεγαλύτερο από κάποιο όριο που λέγεται "κρίσιμη φωτοπερίοδος" και ανέρχεται στις 14.5 ώρες. Για καλύτερη πάντως διαφοροποίηση και ικανοποιητική ανάπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών, το μήκος της ημέρας πρέπει να είναι 12 ώρες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εάν καλυφθούν τα φυτά με μαύρο ύφασμα ή άλλα υλικά (Ταμβάκης, 1995).

Όπως είναι αναμενόμενο, το κρίσιμο μήκος της ημέρας εμφανίζεται σε διαφορετικές ημερομηνίες, σε τόπους που έχουν διαφορετικό γεωγραφικό πλάτος. Έτσι, η ημέρα με 14.5 ώρες μήκος σημειώνεται περίπου στις 15 Αυγούστου για γεωγραφικό πλάτος 37° βόρειο ενώ για γεωγραφικό πλάτος 42° βόρειο, στις 25 Αυγούστου περίπου. Η πιο πάνω κρίσιμη φωτοπερίοδος αφορά την εγκατάσταση, δηλαδή τη δημιουργία ανθικής καταβολής. Στην περίπτωση όμως του χρυσάνθεμου υπάρχει μια κρίσιμη φωτοπερίοδος για τη μετέπειτα ανάπτυξη του ανθοφόρου οφθαλμού που ανέρχεται στις 13.5 ώρες (Μαυρογιαννόπουλος, 2001).

Ο απαραίτητος χρόνος που απαιτείται από την έναρξη της μικρής μέρας έως την άνθιση, διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία και κυμαίνεται από 6-15 εβδομάδες. Οι ποικιλίες των 8-9 εβδομάδων ανθίζουν πρώιμα το καλοκαίρι ενώ των 9-11 εβδομάδων το φθινόπωρο και των 12-15 εβδομάδων το χειμώνα. Η επίδραση του φωτοπεριοδισμού στην άνθιση είναι η αιτία που τα χρυσάνθεμα φυσιολογικά ανθίζουν προς το τέλος του φθινοπώρου (Γραφιαδέλλης, 1987).

Σήμερα, η δυνατότητα τεχνητού ελέγχου του φωτοπεριοδισμού, με τη χρήση τεχνητού φωτισμού και μαύρου υφάσματος ή πλαστικού για κάλυψη, επιτρέπει σε χώρες όπως οι ΗΠΑ, ο Καναδάς κ. ά., την καλλιέργεια του χρυσάνθεμου καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.

3.1.α Φωτοπεριοδισμός μικρής ημέρας

Ο φωτοπεριοδισμός μικρής ημέρας επιτυγχάνεται φυσιολογικά με τις μικρές ημέρες και τεχνητά με την κάλυψη των φυτών όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Όσον αφορά στην πρώτη περίπτωση, οι ημερομηνίες κατά τις οποίες επιτυγχάνεται η κρίσιμη φωτοπερίοδος για την εγκατάσταση των ανθοφόρων οφθαλμών του χρυσάνθεμου εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος. Για παράδειγμα, σε γεωγραφικό πλάτος 42° οι ημέρες με μήκος φωτός μικρότερο των 14.5 ωρών είναι περίπου από τις 25 Αυγούστου έως τις 14 Απριλίου ενώ σε γεωγραφικό πλάτος 37° οι αντίστοιχες ημερομηνίες είναι 15 Αυγούστου έως 28 Απριλίου (Κανταρτζής, 2004, Larson, 1985).

Όταν το μήκος της ημέρας είναι μεγαλύτερο από την κρίσιμη φωτοπερίοδο, προκειμένου να εξασφαλιστεί καθεστώς μικρής ημέρας τα φυτά καλύπτονται από τις 5 μμ για να ξεσκεπαστούν την επόμενη μέρα κατά τις 7-8 το πρωί. Εντούτοις χρειάζεται προσοχή γιατί η κάλυψη των φυτών από τις 5 μμ το καλοκαίρι μπορεί να προκαλέσει άνοδο της θερμοκρασίας γύρω από τα φυτά με δυσμενείς συνέπειες στην ανάπτυξή τους. Η κάλυψη των φυτών κατά τις προαναφερθείσες ώρες εφαρμόζοταν μέχρι πρόσφατα ακόμα και αν εξασφαλιζόνταν 9-10 ώρες φωτός που είναι πολύ πιο κάτω από την κρίσιμη φωτοπερίοδο, γιατί ανταποκρίνονταν στο καθημερινό ωράριο εργασίας των εργατών. Σήμερα όμως υπάρχουν διαθέσιμα αυτόματα συστήματα με τα οποία οι εργασίες κάλυψης και αποκάλυψης των φυτών προγραμματίζονται να γίνουν ακριβώς στον επιθυμητό χρόνο (Hannan, 1998).

Αξίζει να σημειωθεί πως προκειμένου να εξασφαλίζονται συνθήκες σκότους, δεν πρέπει κάτω από το υλικό κάλυψης να υπάρχει φωτισμός άνω των 10-20 Lux. Ιδιαίτερη προσοχή επίσης πρέπει να δίνεται ώστε να μην υπάρχουν οπές στο υλικό που να επιτρέπουν τη διόδο φωτός, ιδιαίτερα στη βάση γιατί τα ηλικιωμένα φύλλα της βάσης του φυτού θεωρούνται περισσότερο ενεργά και φορείς συγκεκριμένου ορμονικού παράγοντα που εξασφαλίζει την άνθιση. Ο χρόνος τερματισμού της κάλυψης εξαρτάται βασικά από την ποικιλία. Γενικά, τα φυτά διατηρούνται σε καθεστώς μικρής ημέρας μέχρι τα λουλούδια να αποκτήσουν το χρώμα τους.

3.1 β Φωτοπεριοδισμός μακράς ημέρας

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το καθεστώς μεγάλης ημέρας μπορεί να επιτευχθεί φυσιολογικά, με ημέρες που έχουν διάρκεια μεγαλύτερη των 14.5 ωρών και τεχνητά με τη χρήση ηλεκτρικών λαμπτήρων. Όσον αφορά την πρώτη περίπτωση, στη χώρα μας η περίοδος αυτή εντοπίζεται περίπου από 1η Απριλίου έως 25 Αυγούστου (Κανταρτζής, 2004, Νούσης, 1980).

Η επίτευξη μεγάλης ημέρας με τεχνητά μέσα επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση κοινών λαμπτήρων πυρακτώσεων μιας και η ακτινοβολία που εκπέμπουν (υψηλό ποσοστό ερυθρής) είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική ενώ συγχρόνως το κόστος τους είναι χαμηλό. Με δεδομένο πως η ελάχιστη ένταση φωτός πρέπει να είναι 20 Lux συνιστάται η παροχή 100 Lux έτσι ώστε ακόμα και στο πιο σκοτεινό σημείο να εξασφαλίζεται ένταση τουλάχιστον 50 Lux (Εικ. 14).



Εικ 14: Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τον έλεγχο του φωτοπεριοδισμού (Παπαδάκης, 2000)

Εντούτοις, προκειμένου να εξασφαλιστούν συνθήκες ημέρας εκτός από την ένταση του παρεχόμενου φωτός πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η διάρκεια. Κατ' αυτόν τον τρόπο, ένταση 80 Lux για 2 ώρες δημιουργεί συνθήκες που επιτρέπουν την εγκατάσταση ανθικής καταβολής ενώ η ίδια ένταση για 3 ώρες διακόπτει την ανθογονία. Στην πράξη διατηρείται συνήθως ένταση φωτός 50-150 Lux γεγονός που επιτυγχάνεται με διάφορους συνδυασμούς. Παράδειγμα αποτελεί η χρήση λαμπτήρων 60 Watts, τοποθετούμενοι σε απόσταση 1.20 μ μεταξύ τους και σε ύψος 60 cm πάνω από τα φυτά. Χαρακτηριστική είναι η τοποθέτηση ειδικών ανακλαστήρων πάνω από τους λαμπτήρες ώστε να αποφεύγονται απώλειες φωτός (Παπαδάκης, 2000, Ζαχαρόπουλος, 1980).

Η διάρκεια του φωτισμού ποικίλλει ανάλογα με την εποχή. Γενικά πάντως, το πρόγραμμα φωτισμού που συνιστάται κατά μήνα, σε περιοχές με γεωγραφικά πλάτη 25°-40° βόρεια, είναι το ακόλουθο: Μάιο και Αύγουστο 2 ώρες (23.00-01.00), Σεπτέμβριο, Οκτώβριο, Μάρτιο και Απρίλιο 3 ώρες (22.30-01.30), Νοέμβριο, Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριο 4 ώρες (22.00-02.00).

3.2 Θερμοκρασία

Το χρυσάνθεμο είναι τόσο ευαίσθητο στη θερμοκρασία ώστε ακόμη και η θερμοκρασία στην οποία αναπτύσσονται τα μητρικά φυτά επηρεάζει την άνθιση των φυτών που προέρχονται από αυτά. Οπωσδήποτε όμως οι διάφορες ποικιλίες αντιδρούν διαφορετικά στη θερμοκρασία (Ζαχαριουδάκης, 1991).

Οι ιδανικές θερμοκρασίες για την καλλιέργεια του χρυσάνθεμου είναι 20°–22°C την ημέρα και 16°C τη νύχτα. Σε θερμοκρασία μικρότερη των 10°C δεν διαφοροποιούνται οι ανθοφόροι οφθαλμοί. Σύμφωνα με μελέτες, τόσο ο συγκεκριμένος παράγοντας όσο και ο φωτισμός επηρεάζουν άμεσα την περίοδο άνθισης των χρυσάνθεμων, σε βαθμό που ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία. Υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της νύχτας επιβραδύνουν το σχηματισμό ανθέων (Whealy *et al.*, 1987). Χαμηλές θερμοκρασίες στην αρχή της εφαρμογής των μικρών-ημερών επιβραδύνουν το σχηματισμό μπουμπουκιών από 1-49 ημέρες αναλόγως την ποικιλία και τη χρονική διάρκεια της έκθεσης των φυτών σ' αυτές τις θερμοκρασίες (Samman & Langhans, 1962). Στον Πίνακα 1 φαίνεται η επίδραση της θερμοκρασίας και η αλληλεπίδρασή της με την φωτοπερίοδο.

Επιπροσθέτως, έχει διαπιστωθεί ότι η θερμοκρασία μπορεί να αλλάζει την κρίσιμη φωτοπερίοδο. Για παράδειγμα υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να αυξήσουν, σε ποικιλίες που ανήκουν στη θερμοθετική ομάδα, την κρίσιμη φωτοπερίοδο εγκατάστασης της ανθικής καταβολής από 14.5 ώρες σε 16.5 ώρες. Για παράδειγμα, οι αγγλικές ποικιλίες στο παρελθόν ήταν περισσότερο ευαίσθητες στη θερμοκρασία και απαιτούσαν την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών για μερικές εβδομάδες προκειμένου να ανθίσουν. Στις ημέρες μας όμως οι Άγγλοι υβριδιστές έχουν δημιουργήσει ποικιλίες ανάλογες με τις αμερικάνικες δηλαδή να αντιδρούν περισσότερο στο φωτοπεριοδισμό παρά στις χαμηλές θερμοκρασίες. Αφορμή για το γεγονός αυτό στάθηκε η επικράτηση στην Αγγλία του αμερικάνικου προγράμματος καλλιέργειας χρυσάνθεμων, με ρύθμιση του φωτοπεριοδισμού (Whealy *et al.*, 1987).

Πίνακας 1. Αλληλεπίδραση της θερμοκρασίας και του κρίσιμου αριθμού φωτός για τη δημιουργία και ανάπτυξη ανθέων χρυσάνθεμου (Δάρρας, 2008)

Ποικιλία	Χρόνος μέχρι την άνθιση (εβδ)	Θερμοκρασία (°C)	Μέγιστη περίοδος φωτισμού	
			Δημιουργία ανθικής καταβολής	Δημιουργία άνθους
'WhiteWonder'	6	10	13 h 45 min	13 h 45 min
		15.5	16 h	13 h 45 min
		26.6	16 h	12 h
'Encore'	10	10	13 h 45 min	13 h 45 min
		15.5	14 h 30 min	13 h
		26.6	15 h 15 min	12 h
'Snow'	15	10	12 h	12 h
		15.5	11 h	10 h
		26.6	10 h	9 h

Οι ποικιλίες χρυσάνθεμου, με βάση την αντίδρασή τους στη θερμοκρασία, μπορούν να καταταχθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

α) Ουδέτερες ποικιλίες

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται ποικιλίες που συνήθως δεν παρουσιάζουν προβλήματα άνθισης μεταξύ 10°C και 27°C ενώ η άνθιση προχωρεί ταχύτατα στους 15.5°C. Ποικιλίες της κατηγορίας αυτής συνιστάται να χρησιμοποιούνται για πρόγραμμα παραγωγής όλο το χρόνο

β) Θερμοθετικές ποικιλίες

Είναι αυτές που δεν ανθίζουν σε θερμοκρασίες κάτω των 16°C. Ανθική καταβολή μπορεί να εγκατασταθεί, αλλά δεν αναπτύσσεται εφόσον η θερμοκρασία κατέβει στους 16°C.

γ) Θερμοαρνητικές ποικιλίες

Αυτές δεν ανθίζουν σε θερμοκρασίες πάνω από τους 16°C. Χαμηλότερες θερμοκρασίες μπορεί να καθυστερήσουν την άνθιση, όμως δεν την εμποδίζουν. Οι ποικιλίες της κατηγορίας αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθούν για προγράμματα καλλιέργειας όλο το χρόνο, εφόσον η θερμοκρασία νύχτας μπορεί να διατηρείται σε επίπεδα 16°C και λίγο χαμηλότερα. Για καλοκαιρινή όμως καλλιέργεια πρέπει να αποφεύγονται (Κανταρτζής, 2004).

3.3 Σχετική υγρασία

Στην καλλιέργεια του χρυσάνθεμου εντός θερμοκηπίου, η σχετική υγρασία του χώρου του θερμοκηπίου πρέπει να διατηρείται στα επίπεδα του 70% καθώς αυξημένη σχετική υγρασία της τάξεως του 90% και άνω δημιουργεί περιβάλλον που ευνοεί την εμφάνιση και ανάπτυξη ασθενειών όπως η βοτρυτιδα κ.ά. Ξηρότερη ατμόσφαιρα εντός του χώρου, με σχετική υγρασία έως 60% έχει διαπιστωθεί άλλωστε πως επιδρά δυσμενώς στην ανάπτυξη των φυτών (Ζαχαριουδάκης, 1991).

3.4 Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)

Με δεδομένο πως το CO₂ είναι μια από τις χημικές ενώσεις που λαμβάνουν μέρος στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης είναι λογικό πως ο τεχνητός εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂, εφόσον αυτό βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα, θα επιφέρει σημαντική αύξηση των αποδόσεων. Ακόμη και στα συνήθη επίπεδα μιας κανονικής ατμόσφαιρας, ο συγκεκριμένος παράγοντας θεωρείται περιοριστικός. Το χειμώνα όμως, σε μια ηλιόλουστη μέρα που επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες και τα παράθυρα του θερμοκηπίου δεν ανοίγουν ώστε να γίνει ανανέωση του αέρα, η κατάσταση χειροτερεύει. Κάτω από τέτοιες συνθήκες, λόγω έντονης φωτοσυνθετικής δραστηριότητας, το CO₂ της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου καταναλίσκεται με ταχείς ρυθμούς, με συνέπεια πολύ γρήγορα να κατέρχεται σε χαμηλά επίπεδα, όπου δεν γίνεται καθόλου φωτοσύνθεση ή γίνεται με πολύ βραδύ ρυθμό. Στις περιπτώσεις αυτές, αλλά ακόμη και σε ατμόσφαιρα με κανονική περιεκτικότητα (περίπου 300 ppm), ο εμπλουτισμός του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου με CO₂ μπορεί να επιφέρει:

- α) πρωίμιση στην άνθιση κατά μια εβδομάδα
- β) αύξηση κατά 10-15% στο ξηρό βάρος
- γ) αύξηση του ποσοστού καλής ποιότητας παραγωγής και αντίστοιχη μείωση του ποσοστού της παραγωγής χαμηλής ποιότητας και
- δ) αύξηση του μήκους του ανθικού στελέχους

Για μια εφαρμογή CO₂ συνίσταται χορήγηση τουλάχιστον 750 ppm συνήθως όμως προτιμάται η δόση των 1000-150 ppm. Με δεδομένο πως η εφαρμογή αυτή θα προκαλέσει την ανάπτυξη των φυτών, κρίνεται απαραίτητο να προσαρμοστεί ανάλογα η άρδευση, η λίπανση ακόμη και η θερμοκρασία. Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε η πηγή του CO₂ να μην ελευθερώνει και άλλες ουσίες τοξικές για τα φυτά όπως για παράδειγμα ενώσεις του θείου κτλ (Κιούσης, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο πολλαπλασιασμός του χρυσάνθεμου επιτυγχάνεται με σπόρο, παραφυάδες και μοσχεύματα και σε εμπορική κλίμακα κυρίως με μοσχεύματα της κορυφής, δηλαδή επάκρια.

4.1 Πολλαπλασιασμός με σπόρο

Ο συγκεκριμένος τρόπος πολλαπλασιασμού εφαρμόζεται όταν λαμβάνονται σπόροι από διασταυρώσεις προκειμένου να δημιουργηθούν νέες ποικιλίες. Η φύτευση των σπόρων, οι οποίοι προέρχονται από μεγάλους οίκους παραγωγής φυτών, πραγματοποιείται την άνοιξη ενώ η διαδικασία σποράς που ακολουθείται είναι η ίδια με αυτήν που εφαρμόζεται στα ετήσια φυτά άνοιξης (Τάκος, 1995).

4.2 Πολλαπλασιασμός με παραφυάδες

Για τον πολλαπλασιασμό του χρυσάνθεμου με τη μέθοδο αυτή επιλέγονται κατά την περίοδο της άνθησης φυτά που έχουν ωραία και μεγάλα άνθη, τα οποία μετά το τέλος της άνθησης κλαδεύονται 10 cm περίπου ψηλότερα από την επιφάνεια του εδάφους. Τα κλαδεμένα αυτά φυτά αφήνονται επί τόπου ή μεταφέρονται σε υπήνεμα και ηλιαζόμενα εδάφη, εάν το μέρος που βρίσκονται πρόκειται να φυτευτεί με άλλα φυτά ή είναι πολύ ψυχρό, όπου και φυτεύονται σε αποστάσεις 10-20 cm και αποτελούν πλέον τα μητρικά φυτά. Στη θέση αυτή παραμένουν όλο το χειμώνα και νωρίς την άνοιξη παράγουν από τη βάση τους άφθονους νέους βλαστούς (παραφυάδες), ο αριθμός των οποίων εξαρτάται από την ποικιλία και το βαθμό ανάπτυξης του φυτού. Όταν οι έρριζοι αυτοί βλαστοί φτάσουν το ύψος των 10-15 cm και έχουν ωριμάσει, φυτεύονται στο φυτώριο ή στην οριστική τους θέση στον κήπο, σε αποστάσεις 30-50 cm, αφού προηγουμένως κορυφολογηθούν. Η μεταφύτευση αυτή πραγματοποιείται συνήθως τον Απρίλιο ή Μάιο, ακολουθεί δε αμέσως άρδευση.

Ο πολλαπλασιασμός με παραφυάδες μειονεκτεί έναντι των υπολοίπων μεθόδων πολλαπλασιασμού καθώς δίνει άφθονα άνθη αλλά μετρίου ή μικρού μεγέθους ενώ συγχρόνως υπάρχει ο κίνδυνος προσβολής του ριζικού συστήματος από έντομα ή ασθένειες, εάν το έδαφος στο οποίο ήταν η μητρική φυτεία δεν είχε απολυμανθεί (Κανταρτζής, 2004, Τσόγκας & Παπαχατζή-Αποστολάτου, 1993).

4.3 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως από τους επαγγελματίες ανθοκόμους για την καλλιέργεια ποικιλιών με μεγάλα άνθη διαμέτρου 20 cm αλλά και για κάθε ποικιλία όταν επιδιώκεται ο μη εκφυλισμός φυτών και ανθέων. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ίδια μ' αυτήν που εφαρμόζεται στον πολλαπλασιασμό με παραφυάδες, με τη διαφορά ότι αφήνονται λιγότεροι βλαστοί ανά φυτά (8-10) για να έχουν μεγαλύτερο πάχος και περισσότερες αποθησαυριστικές ουσίες. Από κάθε βλαστό παίρνουμε ένα μόσχευμα βλαστικής κορυφής μήκους 6-10 cm (Εικ. 15). Τα μοσχεύματα αυτά χωρίς να κορυφολογηθούν καθαρίζονται από τα κατώτερα φύλλα τους και φυτεύονται σε μέσο ριζοβολίας που αποτελείται από μίγμα τύρφης και περλίτη (ή χονδράκοκκη άμμο ή βερκουλίτη) σε αναλογία 1:1. Για ταχύτερη ριζοβολία και υψηλότερο ποσοστό επιτυχίας, τα μοσχεύματα εμβαπτίζονται σε σκόνες ή διαλύματα ορμονών ριζοβολίας, όπως ινδολυλοβουτυρικό οξύ και τοποθετούνται σε υδρονέφωση (Κουτέπας & Ταμβάκης, 1995).



Εικ 15: Μοσχεύματα για την καλλιέργεια ποικιλιών με μεγάλα άνθη (Παπαδάκης, 2000)

Η φύτευση των μοσχευμάτων πραγματοποιείται ανά τετράγωνα σε αποστάσεις 4-5 cm ή σε γραμμές ανά 2 cm στη γραμμή ενώ η απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι 10 cm περίπου. Το βάθος πρέπει να είναι τέτοιο ώστε τα μοσχεύματα να μπορούν να σταθούν όρθια ενώ η θερμοκρασία του μέσου ριζοβολίας πρέπει να ανέρχεται περίπου στους 21° Κελσίου και του ατμοσφαιρικού αέρα στους 16° βαθμούς. Εάν δε, κατά τη διάρκεια της ριζοβολίας υπάρχει έντονος ηλιακός φωτισμός, τα μοσχεύματα πρέπει να σκιάζονται ανάλογα με διάφορα μέσα. Με τις συνθήκες αυτές τα μοσχεύματα ριζοβολούν σε 2 εβδομάδες περίπου και αποσύρονται από το μέσο ριζοβολίας για να φυτευτούν στην οριστική τους θέση όταν οι ρίζες αποκτήσουν μήκος 1 cm ή λίγο περισσότερο (Τσόγκας & Παπαχατζή-Αποστολάτου, 1993, Ζαχαριουδάκης, 1991).

Συνήθης εποχή πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα είναι οι μήνες Μάρτιος-Μάιος αν και μπορεί να εφαρμοστεί είτε νωρίτερα (Φεβρουάριο) είτε αργότερα (Ιούλιο). Η εποχή εφαρμογής εξαρτάται κυρίως από την ταχύτητα ανάπτυξης, την εποχή άνθησης αλλά και από το μήκος και τον αριθμό των στελεχών. Ποικιλίες πρώιμες και με μεγάλα άνθη πολλαπλασιάζονται νωρίς ενώ ποικιλίες όψιμες, με μικρά άνθη, αργότερα (Παπαδάκης, 2000, Larson, 1992).

Προκειμένου για ερασιτέχνες ανθοκόμους οι οποίοι στερούνται της δυνατότητας της υδρονέφωσης ή ακόμα και των ψυχρών σπορειών, η φύτευση των μοσχευμάτων γίνεται σε φυτοδοχεία διαμέτρου λίγων cm, τα οποία τοποθετούνται αρχικά και για χρονικό διάστημα λίγων ημερών σε ημισκιερά μέρη του κήπου. Κατόπιν μεταφέρονται διαδοχικά σε περισσότερο ηλιαζόμενο μέρος, φροντίζοντας συγχρόνως για την ικανοποιητική άρδυσή τους. Όταν αναπτύξουν καλό ριζικό σύστημα μεταφυτεύονται σε μεγαλύτερα φυτοδοχεία και έπειτα στην οριστική τους θέση στον κήπο ή σε διακοσμητικά φυτοδοχεία (Κιούσης, 2003).

Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα παραγωγής ριζοβολημένων μοσχευμάτων από το οποίο θα λαμβάνονται κατά κύριο λόγο μοσχεύματα άνοσα ιώσεων και ασθενειών, περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις: συνεχή επιλογή, δημιουργία κλώνων, θερμοθεραπεία, μεριστωματική καλλιέργεια, δημιουργία "φυτών-πυρήνων", μητρική φυτεία και τέλος ριζοβολία των μοσχευμάτων που χρησιμοποιούνται για φυτείες παραγωγής λουλουδιών (Ζαχαρόπουλος, 1980).

4.3.α Φυτά-πυρήνες

Τα φυτά που προέρχονται από το μεριστωματικό πολλαπλασιασμό υφίστανται αλληπάλληλους ελέγχους για ιώσεις και ασθένειες του αγγειακού τους συστήματος και εφόσον διαπιστωθεί η ανοσία τους χαρακτηρίζονται ως πυρήνες. Τα φυτά αυτά είναι ολιγάριθμα και διατηρούνται σε ξεχωριστό θερμοκήπιο στο οποίο λαμβάνονται ειδικά προληπτικά μέτρα φυτοπροστασίας. Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνεται για την απαλλαγή του θερμοκηπίου από την παρουσία εντόμων ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις η ατμοσφαιρική πίεση στο εσωτερικό του επιλέγεται να είναι μεγαλύτερη από την εξωτερική ώστε να υπάρχει ένα συνεχές ρεύμα αέρα στις διάφορες εισόδους του θερμοκηπίου από το εσωτερικό προς το εξωτερικό περιβάλλον. Το εργατικό προσωπικό είναι συνήθως εξειδικευμένο και δεν έρχεται σε επαφή με άλλα θερμοκήπια παραγωγής. Στην είσοδο του θερμοκηπίου υπάρχει ειδικός θάλαμος στον οποίο φυλάσσονται απολυμασμένες στολές τις οποίες φορούν οι εργάτες πριν εισέλθουν στο θερμοκήπιο. Τα φυτά-πυρήνες φυτεύονται σε ατομικές γλάστρες. Η καταπολέμηση των αφίδων και η απολύμανση των χρησιμοποιούμενων εργαλείων είναι συνεχής ενώ τακτικός είναι και ο έλεγχος ασθενειών (Κανταρτζής, 2004, Παπαδάκης, 2000).

4.3.β Μητρική φυτεία

Τα φυτά που συγκροτούν τη μητρική φυτεία προέρχονται από τα φυτά-πυρήνες που διατηρούνται αποκλειστικά για το σκοπό αυτό. Τα ριζοβολημένα μοσχεύματα που θα δώσουν τα μητρικά φυτά φυτεύονται σε αποστάσεις 15 cm x 15 cm σε καλά προετοιμασμένο έδαφος. Η άρδευση και η λίπανση είναι η ίδια με εκείνη που εφαρμόζεται στα φυτά παραγωγής κομμένων χρυσάνθεμων. Η καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών πρέπει να είναι εξαιρετικά επιμελημένη. Τα φυτά αναπτύσσονται σε θερμοκρασία νύκτας 16 °C με πλήρη ηλιοφάνεια και με καθεστώς φωτοπεριοδισμού μικρής ημέρας ώστε να διατηρούνται διαρκώς σε βλαστική κατάσταση δηλαδή να μην ανθίζουν. Προκειμένου μάλιστα να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες εγκατάστασης ανθοφόρων οφθαλμών, πραγματοποιείται έλεγχος της θερμοκρασίας, της άρδευσης και της λίπανσης ώστε να αποφευχθεί η ξυλοποίηση των βλαστών (Ζαχαριουδάκης, 1991).



Εικ 16: Φυτά μητρικής φυτείας (από θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις)

Η κορυφολόγηση των μητρικών φυτών πραγματοποιείται μια εβδομάδα περίπου μετά τη φύτευσή τους και έκτοτε μετά το κορυφολόγημα προκύπτουν κατά μέσο όρο τρία μοσχεύματα από κάθε φυτό ανά μήνα. Πέντε φορές μπορεί να πραγματοποιηθεί η κοπή μοσχευμάτων από κάθε μητρικό φυτό. Τα πιο ηλικιωμένα μητρικά φυτά μπορεί να δώσουν μοσχεύματα που θα παρουσιάζουν ανωμαλίες στην άνθηση, γεγονός που σημαίνει στην πράξη πως τα μητρικά φυτά διατηρούνται για λήψη μοσχευμάτων 6 μήνες περίπου και μετά αντικαθίστανται (Νούσης, 1980).

Γενικά, τα μοσχεύματα μήκους 7-10 cm κόβονται με το χέρι πάνω από έναν κόμβο χωρίς τη χρήση μαχαιριού ή άλλου κοπτικού εργαλείου ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών. Το μήκος τους εξαρτάται από την ποικιλία (π.χ. από ταχυσυεξείς ποικιλίες λαμβάνονται μοσχεύματα μικρότερου μήκους), την εποχή του έτους (το καλοκαίρι τα μοσχεύματα είναι μικρότερα από ότι το χειμώνα) καθώς και τη χρήση τους (μικρότερα για γλάστρα, μεγαλύτερα για κομμένο λουλούδι). Η έναρξη της κοπής πραγματοποιείται μόλις οι βλαστοί είναι μεγάλοι ώστε μετά την κοπή του μοσχεύματος να μένουν 2 ή 3 φύλλα στο τμήμα του βλαστού που μένει στο φυτό.

Τα μοσχεύματα πρέπει να κόβονται από βλαστούς της ίδιας ηλικίας, διαφορετικά υπάρχει πιθανότητα να παρουσιαστούν διαφορές στη ριζοβολία, ανάπτυξη και άνθιση των φυτών που θα προκύψουν από αυτά ενώ προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομοιομορφία στην ηλικία πρέπει να κόβονται από τα μητρικά φυτά όλα σε κανονικά διαστήματα, ανεξάρτητα απ' το αν έχουν το ίδιο ακριβώς μήκος. Τα άριζα μοσχεύματα δύνανται να διατηρηθούν σε ψυγείο σε θερμοκρασία 0 °C για 4 εβδομάδες, χωρίς να επηρεαστεί καθόλου η ικανότητά τους για ριζοβολία. Η διατήρηση των μοσχευμάτων πρέπει να πραγματοποιείται μέσα σε σακίδια από

πολυαιθυλένιο προκειμένου να αποφεύγεται η απώλεια υγρασίας (Κουτέπας & Ταμβάκης, 1995).

Όσον αφορά την προετοιμασία της ριζοβολίας των μοσχευμάτων, συνήθως χρησιμοποιείται μια ορμόνη, το ινδολοβουτυρικό οξύ προκειμένου να επιτευχθεί ομοιόμορφη ριζοβολία και ανάπτυξη πλουσιότερου ριζικού συστήματος. Το εδαφικό μίγμα που χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό πρέπει να είναι αποστειρωμένο, η δε θερμοκρασία νύχτας του θερμοκηπίου του πολλαπλασιαστήριου πρέπει να είναι 16° C. Για την επιτάχυνση της ριζοβολίας το υπόστρωμα μπορεί να θερμανθεί με ειδικά ηλεκτρικά καλώδια, με σωλήνες κυκλοφορίας ζεστού νερού ή ατμού έως τους 21° C.

Επιπροσθέτως, η χρήση υδρονέφωσης επισπεύδει τη ριζοβολία και εξασφαλίζει καλύτερη ποιότητα μοσχευμάτων. Η αρχή λειτουργίας της στηρίζεται στο γεγονός ότι διατηρεί ένα ελαφρύ στρώμα νερού στην επιφάνεια των φύλλων το οποίο μειώνει τις απώλειες νερού και διατηρεί τα φύλλα δροσερά ενώ ταυτόχρονα μειώνει τη θερμοκρασία του χώρου του θερμοκηπίου. Ο χρόνος εφαρμογής της συγκεκριμένης μεθόδου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, μερικοί από τους οποίους είναι ο τύπος του εκτοξευτήρα, η πίεση του νερού, η απόσταση μεταξύ των εκτοξευτήρων, η θερμοκρασία, η ένταση του φωτός, η εποχή του χρόνου κ.ά. Η συχνότητα λειτουργίας της υδρονέφωσης πάντως μειώνεται μόλις αρχίζει η ριζοβολία, γεγονός που τοποθετείται χρονικά 5-10 ημέρες μετά την τοποθέτηση των μοσχευμάτων στο υπόστρωμα ριζοβολίας (Κανταρτζής, 2004, Παπαδάκης, 2000).

Η απομάκρυνση των μοσχευμάτων από το πολλαπλασιαστήριο πραγματοποιείται όταν οι ρίζες αποκτήσουν μήκος 0.5-1.5 cm, γεγονός που σημειώνεται μέσα σε μια έως δυο εβδομάδες μετά την εγκατάστασή τους στο χώρο, ανάλογα πάντα με την ποικιλία και την εποχή του έτους. Τα ριζοβολημένα μοσχεύματα όπως και τα άριζα, μπορούν να διατηρηθούν για 4 εβδομάδες σε θερμοκρασία 0 °C. Η τοποθέτησή τους σε χαρτοκιβώτια πρέπει να γίνεται σε κατακόρυφη θέση και να καλύπτονται με φύλλο πολυαιθυλενίου. Η προμήθειά τους μπορεί να γίνει από ειδικό πολλαπλασιαστικό οίκο είτε ως άριζα μοσχεύματα είτε ως ριζοβολημένα ή ακόμα και να παραχθούν από τον ίδιο τον παραγωγό αν διατηρεί μητρικά φυτά (Παπαδάκης, 2000, Τσόγκας & Παπαχατζή-Αποστολάτου, 1993, Ζαχαριουδάκης, 1991).

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Το χρυσάνθεμο είναι φυτό που ολοκληρώνει τον καλλιεργητικό του κύκλο σε πολύ βραχύ χρόνο (2.5-3 μήνες). Συνεπώς, στις εντατικές καλλιέργειες θερμοκηπίου γίνονται 4 φυτεύσεις χρυσάνθεμου το χρόνο. Προκειμένου να εγκατασταθεί μία νέα καλλιέργεια θα πρέπει αρχικά να προετοιμάζεται το έδαφος. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιείται αρχικά μία αναμόχλευση του χώματος (φρεζάρισμα) με ταυτόχρονη ενσωμάτωση λιπασμάτων και κοπριάς ή άλλου είδους οργανικής ουσίας (π.χ. τύρφη). Βασική λίπανση και ενσωμάτωση οργανικής ουσίας δεν είναι αναγκαίο να γίνεται πριν από κάθε φύτευση παρά μία φορά τον χρόνο καθώς διαφορετικά προκαλείται καθυστέρηση στην παραγωγή. Αφού προετοιμασθεί κατάλληλα το χώμα, γίνεται η τοποθέτηση του συστήματος άρδευσης και τέλος φυτεύονται τα καινούργια φυτά, τα οποία όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι έριζα ποώδη μοσχεύματα.

Για την εξασφάλιση μιας ικανοποιητικής παραγωγής, ο καλλιεργητής θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός όσον αφορά τόσο στο έδαφος και τη φύτευση όσο και την εκτέλεση των καλλιεργητικών φροντίδων (Ζαχαριουδάκης, 1991).

5.1 Έδαφος-Απολύμανση-Φύτευση

Η καλλιέργεια του χρυσάνθεμου πραγματοποιείται είτε στο έδαφος του θερμοκηπίου είτε σε υπερυψωμένα τραπέζια, απομονωμένα από το έδαφος, τα οποία συνήθως έχουν διαστάσεις 120 x 25 cm.

Όσον αφορά στην καλλιέργεια επί του εδάφους, το χρυσάνθεμο ευδοκίμει σε όλα σχεδόν τα εδάφη, καλύτερα όμως αναπτύσσεται στα πλούσια αμμοαργιλώδη ή αργιλοαμμώδη, δηλαδή σε διαπερατά εδάφη τα οποία αποστραγγίζονται καλά και έχουν υψηλή περιεκτικότητα οργανικής ουσίας. Εάν το έδαφος δεν πληροί τις συγκεκριμένες προδιαγραφές και είναι πολύ συνεκτικό ή πολύ αμμώδες, γίνεται διόρθωση προσθέτοντας αντίστοιχα άμμο ή άργιλο ή ακόμα και άλλα βελτιωτικά εδάφους όπως περλίτη, βερμικουλίτη, τύρφη ή πολύ καλά χωνευμένα και απολυμασμένα κοπριά. Αν η καλλιέργεια πραγματοποιηθεί στο έδαφος, τότε η οργανική ουσία πρέπει να καταλαμβάνει 25-30% του όγκου του εδαφικού μίγματος

σε ένα βάθος έως 20 cm. Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί εξ' ολοκλήρου τεχνητό υπόστρωμα συνιστάται ένα μίγμα από χώμα, οργανική ύλη και αδρανή ουσία (περλίτη και άμμο) σε αναλογία 1:1:1. Το pH του εδάφους θα πρέπει να κυμαίνεται από 6 έως 7 ενώ η απολύμανσή του θεωρείται απαραίτητη προκειμένου να εξασφαλίζονται υγιεινές συνθήκες ανάπτυξης της ρίζας (Μαυρογιαννόπουλος, 2001).

Η καλλιέργεια του εδάφους πρέπει να πραγματοποιείται νωρίς το φθινόπωρο, σε όσο δυνατό μεγαλύτερο βάθος ώστε ο αέρας και το ψύχος να μπορέσουν να ολοκληρώσουν το ευεργετικό τους έργο κατά των επιβλαβών μικροοργανισμών και άλλων εχθρών του φυτού. Κατά την προετοιμασία του εδάφους και ένα έως δυο μήνες πριν από τη φύτευση, αν η περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο είναι χαμηλή, συνιστάται η ενσωμάτωση φωσφορικού λιπάσματος (200-250 kg 0-21-0/στρ). Ανεξάρτητα από τον τρόπο εφαρμογής των λιπασμάτων (λιπάσματα ξηράς μορφής, υδρολίπανση ή λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης), βασικός στόχος της λίπανσης πρέπει να είναι η διατήρηση των βασικών στοιχείων στο έδαφος στα εξής επίπεδα: NO₃ 40-80 ppm, P 5-10 ppm, K 40-60 ppm και Ca 150-250 ppm. Αμέσως μετά τη φύτευση εφαρμόζεται μια ελαφριά λίπανση σε ποσότητα 8-10 kg/στρ. τύπου 20-20-20. Ακολουθούν οι κανονικές επικρυσιακές λιπάνσεις που ενδεικτικά μπορεί να είναι οι ακόλουθες:

- Λιπάσματα ξηράς μορφής: Τα λιπάσματα της μορφής 20-20-20 χορηγούνται κάθε εβδομάδα εναλλασσόμενα με νιτρικό κάλιο. Την περίοδο Μάρτιο-Σεπτέμβριο χορηγείται ποσότητα 25-30 kg/στρ. καλλιεργούμενης έκτασης ενώ την περίοδο από Οκτώβριο έως Φεβρουάριο η αντίστοιχη ποσότητα είναι 15-25 kg/στρ. Τα πρόγραμμα αυτό σταματά να εφαρμόζεται δυο εβδομάδες πριν τη συγκομιδή.
- Υδατοδιαλυτά λιπάσματα (υδρολιπάνσεις): Στην περίπτωση αυτή η χορήγηση 200 ppm αζώτου και 200 ppm καλίου σε κάθε άρδευση κρίνεται ικανοποιητική (Μαυρογιαννόπουλος, 2001, Σάββας, 1998).

Ανεξάρτητα πάντως από το λιπαντικό πρόγραμμα που εφαρμόζεται, κρίνεται απαραίτητη η εξασφάλιση άριστων επιπέδων θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος σε ορισμένες κρίσιμες φάσεις ανάπτυξης των χρυσάνθεμων, οι οποίες είναι λίγο πριν το κορυφολόγημα, λίγο πριν την έναρξη της μικρής ημέρας (εγκατάσταση ανθικής καταβολής) καθώς και λίγο πριν την ανάπτυξη χρωμάτων και μεγέθους των ανθέων.

Η απολύμανση του εδάφους κρίνεται απολύτως απαραίτητη καθώς καταστρέφει τους σπόρους των ζιζανίων, τους μύκητες, τα βακτήρια, τους νηματώδεις και γενικά όλους τους οργανισμούς που είναι επικίνδυνοι για την καλλιέργεια των χρυσάνθεμων. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται για το σκοπό αυτό είναι ο ατμός ή διάφορα χημικά μέσα. Στην πρώτη περίπτωση, ο ατμός θερμοκρασίας 70 °C περίπου διοχετεύεται από το μηχάνημα παραγωγής του μέσω

ενός σωλήνα στο έδαφος, το οποίο είναι καλά σκεπασμένο με πολυαιθυλένιο ώστε να αποφεύγονται οι απώλειες ατμού. Αν η απολύμανση πραγματοποιείται με χημικά μέσα, συνήθως χρησιμοποιείται το βρωμιούχο μεθύλιο αλλά και διάφορα εμπορικά σκευάσματα (Κανταρτζής, 2004).

Η φύτευση των παραφυάδων ή των έρριζων μοσχευμάτων γίνεται συνήθως τους μήνες Απρίλιο ή Μάιο ενώ προκειμένου για ποικιλίες πρώιμης ή όψιμης άνθησης μπορεί να πραγματοποιηθεί νωρίτερα ή αργότερα αντίστοιχα. Οι αποστάσεις φύτευσης, εκτός από το βασικό διαχωρισμό της καλλιέργειας των χρυσάνθεμων στο ύπαιθρο ή στο θερμοκήπιο, εξαρτώνται από αρκετούς παράγοντες. Χρυσάνθεμα που καλλιεργούνται στο ύπαιθρο φυτεύονται κατά ρόμβους ή τετράγωνα σε αποστάσεις 30-50 cm ανάλογα με τη ζωρότητα της ποικιλίας ενώ σε εμπορικούς ανθόκηπους φυτεύονται συνήθως γραμμικά, σε αποστάσεις των 20 cm επί των γραμμών και 40-50 cm μεταξύ των γραμμών (Παπαδάκης, 2000, Γραφιαδέλλης, 1987).

Οι αποστάσεις φύτευσης στο θερμοκήπιο εξαρτώνται από παράγοντες όπως η ποικιλία, το είδος της καλλιέργειας (μονοστέλεχα, διστέλεχα ή τριστέλεχα φυτά), τον αριθμό των ανθέων ανά ανθικό στέλεχος, το μέγεθος των ανθέων και την εποχή της καλλιέργειας. Πιο συγκεκριμένα, ποικιλίες ζωηρής και υψηλής βλάστησης απαιτούν γενικά μεγαλύτερες αποστάσεις φύτευσης ενώ όσον αφορά στον αριθμό των ανθέων, φυτά που παράγουν περισσότερα από ένα και μεγάλα άνθη ανά ανθικό στέλεχος φυτεύονται συνήθως σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Ως προς το είδος της καλλιέργειας, τα μονοστέλεχα φυτά φυτεύονται σε αποστάσεις 10-15 cm, τα διστέλεχα σε αποστάσεις 15-20 cm και τα τριστέλεχα σε αποστάσεις 20-25 cm, τόσο επί όσο και μεταξύ των γραμμών. Επιπροσθέτως, σχετικά με την εποχή της καλλιέργειας, καλοκαιρινές ποικιλίες που έχουν μεγαλύτερη ηλιοφάνεια φυτεύονται σε μικρότερες αποστάσεις ενώ χειμερινές ποικιλίες σε μεγαλύτερες αποστάσεις (Ζαχαριουδάκης, 1991).

5.2 Θερμοκηπιακή φύτευση

Η φύτευση του χρυσάνθεμου στο θερμοκήπιο γίνεται κατά κύριο λόγο σε αλίες (βραγιές). Κάθε αλία περιλαμβάνει συνήθως 6-12 γραμμές φυτών οι οποίες απέχουν μεταξύ τους 10-17.5 cm. Οι ποικιλίες που προορίζονται για παραγωγή μονοστέλεχων φυτών κατά κανόνα φυτεύονται σε γραμμές που απέχουν 12.5 cm μεταξύ τους. Φύτευση σε γραμμές που απέχουν περισσότερο μεταξύ τους γίνεται

κυρίως όταν πρόκειται για ποικιλίες που κορυφολογούνται για να σχηματίσουν διστέλεχα ή τριστέλεχα φυτά. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η μεσαία γραμμή κάθε αλίας δεν φυτεύεται αλλά αφήνεται κενή με στόχο την βελτίωση των συνθηκών φωτισμού για τα φυτά των υπολοίπων γραμμών της αλίας (Ζαχαριουδάκης, 1991).



Εικ 18: Καλλιέργεια χρυσάνθεμων στο θερμοκήπιο

Ανεξάρτητα από τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φύτευσης, το πλάτος κάθε αλίας κυμαίνεται σε καθορισμένα πλαίσια (συνήθως ανέρχεται σε 75-125 cm). Συνεπώς, για ένα δεδομένο πλάτος αλίας, οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φύτευσης καθορίζουν τον αριθμό των γραμμών με φυτά ανά αλία. Η απόσταση τοποθέτησης των φυτών πάνω σε κάθε γραμμή φύτευσης είναι συνήθως η ίδια με το εύρος των λωρίδων που μεσολαβούν μεταξύ των γραμμών. Η φύτευση με τον τρόπο αυτό αντιστοιχεί σε τοποθέτηση των φυτών σε κορυφές τετραγώνου με μήκος πλευράς 10-17.5 cm. Η φύτευση σε αποστάσεις που είναι ίσες κατά μήκος και κατά πλάτος προτιμάται στα χρυσάνθεμα γιατί διευκολύνει την υποστύλωσή τους με δικτυωτό πλέγμα. Μεταξύ τους οι αλίες χωρίζονται από διαδρόμους που έχουν πλάτος 40-80 cm. Η παραπάνω διάταξη των φυτών δίνει πυκνότητες φύτευσης που φθάνουν τα 25-40 φυτά/m². Οι αποστάσεις φύτευσης στο θερμοκήπιο εξαρτώνται από παράγοντες όπως η ποικιλία, το είδος της καλλιέργειας (μονοστέλεχα, διστέλεχα ή τριστέλεχα φυτά), τον αριθμό των ανθέων ανά ανθικό στέλεχος, το μέγεθος των ανθέων και την εποχή της καλλιέργειας. Πιο συγκεκριμένα, ποικιλίες ζωηρής και

υψηλής βλάστησης απαιτούν γενικά μεγαλύτερες αποστάσεις φύτευσης ενώ όσον αφορά στον αριθμό των ανθέων, φυτά που παράγουν περισσότερα από ένα και μεγάλα άνθη ανά ανθικό στέλεχος φυτεύονται συνήθως σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Ως προς το είδος της καλλιέργειας, τα μονοστέλεχα φυτά φυτεύονται σε αποστάσεις 10-15 cm, τα διστέλεχα σε αποστάσεις 15-20 cm και τα τριστέλεχα σε αποστάσεις 20-25 cm, τόσο επί όσο και μεταξύ των γραμμών. Επιπροσθέτως, σχετικά με την εποχή της καλλιέργειας, καλοκαιρινές ποικιλίες που έχουν μεγαλύτερη ηλιοφάνεια φυτεύονται σε μικρότερες αποστάσεις ενώ χειμερινές ποικιλίες σε μεγαλύτερες αποστάσεις (Παπαδάκης, 2000; Ταμβάκης, 1994).

5.2.1 Ρύθμιση περιβάλλοντος στο θερμοκήπιο

Κατά το βλαστικό στάδιο ανάπτυξης συνιστώνται θερμοκρασίες μεταξύ 20-25° C, αν και χαμηλότερες τιμές κατά 2-3° C δίνουν επίσης καλά αποτελέσματα. Η άνθηση και η καλή ανάπτυξη των λουλουδιών ευνοείται σε χαμηλότερη θερμοκρασία σε σύγκριση με το βλαστικό στάδιο ανάπτυξης. Υπάρχουν όμως διαφορές ανάλογα με τις ποικιλίες. Με βάση την αντίδρασή τους στη θερμοκρασία μπορούν να διακριθούν οι παρακάτω ομάδες ποικιλιών:

- *Θερμόφιλες ποικιλίες.* Σχηματίζουν άνθη μόνον όταν η μέση θερμοκρασία του εικοσιτετραώρου κυμαίνεται μεταξύ 15-27° C.
- *Ψυχρόφιλες ποικιλίες.* Σχηματίζουν άνθη μόνον όταν η μέση θερμοκρασία του 24ώρου δεν ξεπερνά τους 21° C. Όταν βέβαια η μέση θερμοκρασία του 24ώρου πέσει κάτω από 10° C, τότε και αυτές οι ποικιλίες αδυνατούν να σχηματίσουν άνθη.
- *Ουδέτερες ποικιλίες.* Μπορούν να σχηματίσουν άνθη σε οποιοδήποτε επίπεδο μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας μεταξύ 10-27° C.

Σε θερμοκρασίες από 28-31° C η ανάπτυξη ανθέων καθυστερεί ενώ πάνω από αυτά τα επίπεδα ο σχηματισμός ανθέων αναστέλλεται ολοσχερώς.

Όσον αφορά τον φωτισμό, το χρυσάνθεμο είναι φυτό βραχείας φωτοπεριόδου. Για να σχηματίσει άνθη το χρυσάνθεμο θα πρέπει η διάρκεια της ημέρας να είναι οπωσδήποτε μικρότερη από έναν κρίσιμο αριθμό ωρών. Ο κρίσιμος αριθμός ωρών σκοτεινής περιόδου κατά την διάρκεια ενός 24ώρου, ώστε να

διαφοροποιηθούν οι οφθαλμοί του χρυσάνθεμου και να μετατραπούν σε ανθοφόρους διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία και κυμαίνεται μεταξύ 12 και 16 ωρών. Επομένως, για να καλλιεργηθεί με επιτυχία κάποια ποικιλία χρυσάνθεμου θα πρέπει στα πρώτα στάδια της ζωής των φυτών και μέχρι αυτά να αποκτήσουν ικανοποιητικό μέγεθος η διάρκεια της ημέρας να είναι μεγαλύτερη από τον κρίσιμο αριθμό ωρών που απαιτεί η ποικιλία αυτή (δηλαδή τα φυτά θα πρέπει να είναι εκτεθειμένα σε μακρά φωτοπερίοδο). Με τον τρόπο αυτό παρεμποδίζεται η άνθηση όταν τα φυτά είναι ακόμη μικρά και δεν έχουν αποκτήσει ικανοποιητικό μέγεθος. Μετά την απόκτηση ικανοποιητικού μεγέθους όμως, η διάρκεια της ημέρας θα πρέπει να είναι μικρότερη από τον κρίσιμο αριθμό ωρών (θα πρέπει δηλαδή να επικρατούν συνθήκες βραχείας φωτοπεριόδου), ώστε τα φυτά να αποκτήσουν ανθικές καταβολές και να ανθίσουν. Υπό φυσικές συνθήκες φωτισμού αυτό συμβαίνει μόνο αν τα φυτά φυτευτούν αργά το καλοκαίρι ή νωρίς τον Σεπτέμβριο. Αν τα φυτά φυτευτούν την εποχή αυτή, στα πρώτα στάδια της ζωής τους αναπτύσσονται σε συνθήκες μακράς ημέρας και δεν ανθίζουν, ενώ κάποια στιγμή από τα μέσα του φθινοπώρου και μετά η διάρκεια της ημέρας (η οποία την εποχή αυτή βαίνει συνεχώς φθίνουσα) πέφτει κάτω από τον κρίσιμο αριθμό ωρών, οπότε τα φυτά ανθίζουν. Οποιαδήποτε άλλη εποχή του χρόνου, η καλλιέργεια του χρυσάνθεμου κάτω από φυσικές συνθήκες φωτισμού δεν δίνει καλά αποτελέσματα από άποψη ποιότητας λουλουδιών, ενώ ειδικά κατά το χρονικό διάστημα από μέσα Μαρτίου μέχρι τέλη Ιουλίου οι περισσότερες ποικιλίες δεν ανθίζουν καθόλου. Η καλλιέργεια του χρυσάνθεμου εκτός της προαναφερθείσας εποχής είναι δυνατή μόνον με τεχνητή ρύθμιση της φωτοπεριόδου (Κανταρτζής, 2004; Dole, 1999).

Η τεχνητή ρύθμιση της φωτοπεριόδου επιτυγχάνεται αφενός μεν με παροχή τεχνητού φωτισμού όταν τα φυτά είναι μικρά, ώστε να μην ανθίσουν πρόωρα και αφετέρου με τεχνητή συσκότιση του χώρου ανάπτυξής τους για ορισμένες ώρες της ημέρας όταν έχουν αποκτήσει ικανοποιητικό μέγεθος, ώστε να ανθίσουν. Σχεδόν όλες οι ποικιλίες που καλλιεργούνται εκτός εποχής έχουν κρίσιμη διάρκεια σκοτεινής περιόδου γύρω στις 13 ώρες. Αντίθετα, στις περισσότερες από τις ποικιλίες που καλλιεργούνται την φυσική εποχή ανάπτυξής τους (άνθηση το φθινόπωρο ή τον Δεκέμβριο) η κρίσιμη διάρκεια σκότους υπερβαίνει τις 14 ώρες το εικοσιτετράωρο (Κιούσης et al., 1992).

Η εφαρμογή ανθρακολίπανσης τον χειμώνα μπορεί να επιταχύνει την ωρίμανση και να βελτιώσει την ποιότητα των ανθέων του χρυσάνθεμου. Η συγκέντρωση CO₂ που επιδιώκεται να επιτευχθεί με την ανθρακολίπανση κυμαίνεται μεταξύ 600-1.000 ppm (Booley, 1998).

5.2.2 Τεχνητή επιμήκυνση φωτοπεριόδου

Η τεχνητή επιμήκυνση της φωτοπεριόδου είναι αναγκαία κατά την αρχική φάση ανάπτυξης των χρυσανθέμων μέχρι να αποκτήσουν ύψος 25-30 cm το καλοκαίρι και 30-35 cm τον χειμώνα. Όπως προαναφέρθηκε, η τεχνητή επιμήκυνση της φωτοπεριόδου επιτυγχάνεται με παροχή τεχνητού φωτισμού για όσες ώρες αυτό είναι αναγκαίο. Αναγκαιότητα επιμήκυνσής της κατά την αρχική φάση ανάπτυξης των χρυσάνθεμων υπάρχει κατά τους μήνες από Σεπτέμβριο μέχρι και Απρίλιο, επειδή κατά την διάρκεια αυτής της εποχής η φωτεινή περίοδος της ημέρας είναι μικρότερη από 13 ώρες. Σε γενικές γραμμές η φωτεινή περίοδος θα πρέπει να ξεπερνά τις 13 ώρες για να διασφαλισθεί ότι θα είναι οπωσδήποτε μεγαλύτερη από τον κρίσιμο αριθμό ωρών, οποιαδήποτε ποικιλία και αν καλλιεργείται, ώστε το χρυσάνθεμο να μην ανθίσει πρόωρα. Στην Ελλάδα η μέγιστη διάρκεια της ημέρας είναι περίπου 15 ώρες την 21^η Ιουνίου και η ελάχιστη περίπου 9.5 ώρες την 21^η Δεκεμβρίου. Επομένως, ο χρόνος εφαρμογής τεχνητού φωτισμού για να αποφευχθεί η πρόωρη άνθηση του χρυσάνθεμου όταν ακόμη δεν έχει λάβει το επιθυμητό μέγεθος δεν είναι ο ίδιος όλες τις εποχές του έτους. Ειδικότερα, ανά μήνα ο χρόνος παροχής επιπλέον φωτισμού είναι:

- 1 ώρα τον Απρίλιο και τον Σεπτέμβριο
- 2 ώρες τον Μάρτιο και τον Οκτώβριο
- 3 ώρες τον Φεβρουάριο και τον Νοέμβριο,
- 4 ώρες τον Ιανουάριο και τον Δεκέμβριο.

Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι ο καλύτερος τρόπος επίτευξης μακράς φωτοπεριόδου σε εποχές με μεγάλη διάρκεια νύχτας είναι η διακοπή του νυχτερινού σκότους με φωτισμό στη μέση της νύχτας και όχι η παροχή συμπληρωματικού φωτισμού μετά τη δύση και πριν την ανατολή του ηλίου, ώστε να επιμηκυνθεί η ημέρα (Εικ. 19). Αυτό σημαίνει ότι τον Απρίλιο και τον Σεπτέμβριο θα παρασχεθεί τεχνητός φωτισμός από 24.00-01.00 τη νύχτα, τον Μάρτιο και τον Οκτώβριο από 24.00-02.00, το Φεβρουάριο και το Νοέμβριο από 23.00-02.00 και τέλος τον Ιανουάριο και το Δεκέμβριο από 22.00-02.00. Σε βορειότερα γεωγραφικά πλάτη, λόγω της μεγαλύτερης διακύμανσης της διάρκειας φωτεινής και σκοτεινής περιόδου μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού οι ώρες τεχνητού φωτισμού για επιμήκυνση της φωτοπεριόδου σε επίπεδα αποτελεσματικά για την άνθηση του χρυσάνθεμου είναι περισσότερες. Για παράδειγμα, στο γεωγραφικό πλάτος της Ολλανδίας, της Γερμανίας κλπ., οι ώρες τεχνητού φωτισμού που αναφέρονται παραπάνω αναλυτικά

ανά μήνα ως αναγκαίες για την επίτευξη φωτεινής περιόδου διάρκειας τουλάχιστον 13 ωρών, είναι αυξημένος κατά μία επιπλέον ώρα (Ζαχαριουδάκης, 1991).



Εικ. 19: Λαμπτήρες εντός θερμοκηπίου για τη ρύθμιση του φωτοπεριοδισμού

Κατά κανόνα η τεχνητή επιμήκυνση της φωτοπεριόδου μέσω φωτισμού των φυτών για ορισμένες ώρες κατά την διάρκεια της νύχτας παρέχεται με την μορφή της διακοπής του σκότους για ορισμένο χρόνο και όχι ως συνεχής φωτισμός. Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι η διακοπή του σκότους για ορισμένο χρόνο παρεμποδίζει εξίσου αποτελεσματικά την άνθηση του χρυσάνθεμου όσο και ο συνεχής φωτισμός. Επομένως, για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας και συνεπώς μείωσης του κόστους παραγωγής, αντί του συνεχούς φωτισμού προτιμάται η εναλλαγή φωτεινών και σκοτεινών περιόδων. Η διάρκεια της φωτεινής και της σκοτεινής περιόδου σε έναν κύκλο εναλλαγής φωτισμού με σκοτάδι μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τα εκάστοτε τεχνικά δεδομένα του εξοπλισμού του θερμοκηπίου (είδος χρησιμοποιούμενων λαμπτήρων, κλπ.) Σε κάθε περίπτωση όμως, ως κατευθυντήριο κανόνας ισχύει η αρχή ότι σε έναν τέτοιο κύκλο ο φωτισμός καλύπτει το 20-25% του χρόνου του και η σκοτεινή περίοδος το υπόλοιπο 75-80%. Για παράδειγμα, ο τεχνητός φωτισμός μπορεί να ενεργοποιείται για 2 min και μετά να ακολουθεί σκοτεινή περίοδος 8 min, μετά πάλι 2 min φως και 8 min σκοτάδι (Παπαδάκης, 2000; Larson, 1992).

Η αλλαγή περιόδων σκότους και φωτισμού μπορεί να διαρκέσει τόσες ώρες όσες είναι η απαιτούμενες για τη συμπλήρωση της φωτοπεριόδου. Αντί 2 min φωτισμού και 8 min σκότους ένας τέτοιος κύκλος μπορεί να αποτελείται από 3/12,

5/20, 6/24, 15/45 κλπ. λεπτά σκότους αντίστοιχα. Σε περίπτωση που για την παροχή τεχνητού φωτισμού χρησιμοποιούνται κοινοί λαμπτήρες πυρακτώσεως οι οποίοι δεν είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στη συχνή ενεργοποίηση (άναμμα), μπορούν να εφαρμόζονται μικρής διάρκειας κύκλοι όπως 2/8 min. Αντίθετα, αν οι λαμπτήρες είναι ευαίσθητοι στην συχνή ενεργοποίηση, προτιμώνται μεγάλης διάρκειας κύκλοι, όπως 15/45 min φώς/σκότος (Παπαδάκης, 2000).

Για να εκλάβουν τα φυτά τον τεχνητό φωτισμό ως φωτοπεριοδικό ερέθισμα η έντασή του δεν χρειάζεται να είναι ιδιαίτερα υψηλή. Ένταση φωτισμού μεγαλύτερη από 70-100 lux (1 W/m^2) είναι αρκετή για να λειτουργήσει ως φωτοπεριοδικό ερέθισμα. Όσον αφορά την ποιότητα του φωτός, για να προκληθεί φωτοπεριοδική αντίδραση στα φυτά στο φάσμα του θα πρέπει να περιλαμβάνεται και ακτινοβολία με μήκος κύματος μεταξύ 660-730 nm. Αυτό το τμήμα του φάσματος του φωτός το οποίο περιλαμβάνει κυρίως την υπέρυθη ακτινοβολία εκπέμπεται σε μεγάλη ποσότητα από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως. Γι' αυτό το λόγο οι λαμπτήρες πυρακτώσεως είναι κατάλληλοι και λόγω και του κόστους κτήσης τους χρησιμοποιούνται πολύ συχνά για επιμήκυνση της φωτοπεριόδου στα χρυσάνθεμα. Για την διασφάλιση της απαιτούμενης έντασης φωτισμού πάνω ακριβώς από την κόμη των φυτών οι λαμπτήρες πυρακτώσεως συνήθως τοποθετούνται σε ύψος μέχρι 3 m πάνω από το δάπεδο του θερμοκηπίου και σε πυκνότητα 1 λαμπτήρας ισχύος 150 Watt ανά m^2 . Εκτός από τους κοινούς λαμπτήρες πυρακτώσεως, συχνά χρησιμοποιούνται και ορισμένοι άλλοι τύποι λαμπτήρων που εκπέμπουν στην κρίσιμη περιοχή των 660-730 nm και είναι πιο οικονομικοί στη λειτουργία τους γιατί μπορούν να δημιουργήσουν την απαιτούμενη ένταση φωτισμού πάνω από την κόμη των φυτών καταναλώνοντας πολύ λιγότερη ενέργεια. Το μειονέκτημά τους βέβαια είναι το σημαντικά μεγαλύτερο κόστος που συνεπάγεται η αγορά τους (Παπαδάκης, 2000; Ταμβάκης, 1994).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η μακρά φωτοπερίοδος στα χρυσάνθεμα είναι αναγκαία μέχρι να αποκτήσουν ύψος 25-30 cm το καλοκαίρι και 30-35 cm τον χειμώνα. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι ο χρόνος εφαρμογής τεχνητού φωτισμού για επιμήκυνση της φωτοπεριόδου κυμαίνεται μεταξύ 3-7 εβδομάδων, ανάλογα με την εποχή του έτους (Ταμβάκης, 1994).

5.2.3 Τεχνητή επιβράδυνση φωτοπεριόδου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η επιβράδυνση της φωτοπεριόδου (δημιουργία συνθηκών βραχείας ημέρας μέσα στο θερμοκήπιο) επιτυγχάνεται με την τεχνητή συσκότιση του χώρου. Για την συσκότιση χρησιμοποιούνται μαύρες κουρτίνες που δεν επιτρέπουν την διέλευση φωτός μέσω αυτών σε ποσοστό μεγαλύτερο από 1%.

Αναγκαιότητα εφαρμογής συσκότισης για επιβράδυνση της φωτοπεριόδου υπάρχει κατά το χρονικό διάστημα από αρχές Φεβρουαρίου περίπου μέχρι το τέλος Οκτωβρίου. Μολονότι οι εκτός εποχής καλλιεργούμενες ποικιλίες απαιτούν περίπου 13 ώρες σκοτάδι για να ανθίσουν, στην ανθοκομική πράξη η συσκότιση εφαρμόζεται για 15 ώρες. Συνήθως ξεκινάει στις 6 το απόγευμα (18.00) και διαρκεί μέχρι τις 9 το επόμενο πρωί. Μία άλλη, εναλλακτική δυνατότητα είναι η έναρξη της συσκότισης στις 17.00 και λήξη στις 08.00 το άλλο πρωί (Παπαδάκης, 2000).

Όπως αναφέρθηκε ήδη τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να αναπτύσσονται κάτω από συνθήκες μακράς φωτοπεριόδου μέχρι να αποκτήσουν ύψος 25-30 cm το καλοκαίρι και 30-35 cm τον χειμώνα. Αμέσως μετά θα πρέπει να ξεκινάει η συσκότιση, εφόσον την εποχή που θα φυτά φθάνουν σε αυτό το στάδιο ανάπτυξης η διάρκεια της ημέρας είναι μεγαλύτερη από τον κρίσιμο αριθμό ωρών. Για να έχει αποτέλεσμα η συσκότιση θα πρέπει να εφαρμόζεται για 30 τουλάχιστον ημέρες. Στην πράξη μόλις τα άνθη του χρυσάνθεμου αρχίσουν να ανοίγουν και φαίνεται το χρώμα τους θεωρείται η συσκότιση δεν χρειάζεται πλέον (Νούσης, 1980).

Ιδιαίτερα κατά τους μήνες από μέσα Μαρτίου μέχρι τέλη Ιουνίου η συσκότιση θα πρέπει να είναι πλήρης, χωρίς να υπάρχουν σχισμές ή άλλα μικρά ανοίγματα εισόδου του φωτός και να εφαρμόζεται με ακρίβεια όσον αφορά τις ώρες έναρξης και λήξης. Διαφορετικά υπάρχει σοβαρός κίνδυνος, τα φυτά να μην ανθίσουν καθόλου. Μία μη ορθή εφαρμογή προγράμματος συσκότισης, όπου θα επιτρέπεται πχ η είσοδος έστω και μικρής ποσότητας φωτός σε κάποια σημεία της, θα έχει σαν αποτέλεσμα την καθυστέρηση της άνθησης και την παραγωγή ανομοιομορφων φυτών (Ζαχαρόπουλος, 1980).

Τόσο από πειραματικά δεδομένα όσο και από την πρακτική εμπειρία έχει αποδειχθεί ότι η διακοπή της συσκότισης για μία ημέρα την εβδομάδα δίνει καλύτερης ποιότητας άνθη, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται σε εποχές με μειωμένη ένταση ηλιακής ακτινοβολίας (Σεπτέμβριο-Μάρτιο). Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που βελτιώνονται με την εβδομαδιαία διακοπή της συσκότισης είναι κυρίως το μήκος του ανθικού στελέχους, το οποίο αυξάνεται και το μέγεθος του άνθους (γεμίζει περισσότερο γιατί η στεφάνη αποτελείται από περισσότερα πέταλα). Για να έχει επιτυχία όμως αυτή η μεταχείριση θα πρέπει να ξεκινάει να εφαρμόζεται

οπωσδήποτε μετά τις δύο πρώτες εβδομάδες από την ημέρα έναρξης της συσκότισης. Ειδικά οι πολυανθείς ποικιλίες χρυσάνθεμου διακλαδίζονται περισσότερο και δίνουν σαφώς μεγαλύτερα άνθη όταν η συσκότιση διακόπτεται για μία ημέρα την εβδομάδα (Κανταρτζής, 2004).

5.3 Καλλιέργεια σε σειρές

Καλλιέργεια χρυσάνθεμων σε σειρές πραγματοποιούνται συνήθως με σκοπό την επιτυχία της επιθυμητής άνθισης σε καθορισμένη ημερομηνία. Για το σκοπό αυτό επιλέγονται ποικιλίες με μέση ανάπτυξη οι οποίες είναι κατάλληλες και για καλλιέργεια σε γλάστρες ενώ χρειάζονται λίγο χρόνο από τη στιγμή που θα αρχίσει ο σχηματισμός των μπουμπουκιών μέχρι την άνθιση. Για παράδειγμα οι Spider Luyena και Tokyo είναι γνωστές ως ποικιλίες των 9 εβδομάδων ενώ άλλες ποικιλίες πιο όψιμες θέλουν 10-12 εβδομάδες για να ανθίσουν. Η σπουδαιότερη φροντίδα σε τέτοιες καλλιέργειες είναι να υποβληθούν τα φυτά στην ειδική μεταχείριση της ελάττωσης του μήκους της ημέρας κατά τη διάρκεια του σχηματισμού των μπουμπουκιών. Σύμφωνα με τα παραπάνω, σε μια καλλιέργεια που εγκαθίσταται στις αρχές του Ιανουαρίου με χρυσάνθεμα των 9 εβδομάδων παρέχεται αρχικά τεχνητός φωτισμός επί 6 εβδομάδες προκειμένου να καθυστερήσει η εμφάνιση των ανθικών μπουμπουκιών ενώ στη συνέχεια περιορίζεται καθημερινά το μήκος της ημέρας για τις επόμενες 3 εβδομάδες, ώστε στα μέσα Απριλίου να γίνει συγκομιδή των ανθέων (Νούσης, 1980).

Κατά τον ίδιο περίπου τρόπο καλλιεργούνται σε σειρές και χρυσάνθεμα σε γλάστρες. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ποικιλίες των 9-10 εβδομάδων με χαμηλή ανάπτυξη και ζωηρά χρώματα. Η καλλιέργεια είναι απλή διότι φυτεύονται 4-5 έριζα μοσχεύματα σε γλάστρες των 15 cm ενώ ακολουθεί το κορυφολόγημα και ένα μόνο ξεμπουμπουκίασμα. Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να υπάρξει για τη διατήρηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της νύχτας στα επιθυμητά επίπεδα καθώς και για την εφαρμογή σωστού προγράμματος τεχνητού φωτισμού. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά την καλλιέργεια χρυσάνθεμων σε σειρές, η νυκτερινή θερμοκρασία δεν πρέπει να πέσει κάτω από τους 15°C. Επιπροσθέτως, μεταξύ φυτεύσεως και κορυφολογήματος τα φυτά θα πρέπει να παραμένουν με τεχνητό φωτισμό σε κατάσταση μακράς ημέρας για 20 περίπου ημέρες κατά το χρονικό διάστημα Δεκέμβριο-Μάιο και 2 εβδομάδες περίπου κατά τους μήνες Ιούνιο-Νοέμβριο (Ζαχαριουδάκης, 1991).

5.4 Καλλιέργεια σε γλάστρες

Τα χρυσάνθεμα της συγκεκριμένης κατηγορίας μπορεί να αναπτυχθούν πρώτα στο χώμα και έπειτα, κατά τον Οκτώβριο, λίγο πριν την διαδικασία της άνθησης, να μεταφερθούν με μπάλα χώματος σε γλάστρες. Ωστόσο, η καλλιέργεια μπορεί εξαρχής να πραγματοποιηθεί και σε γλάστρες. Και στις δύο περιπτώσεις οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται είναι μέτριας αναπτύξεως. Προκειμένου μάλιστα τα φυτά να διατηρηθούν σε χαμηλό ύψος, πραγματοποιούνται κορυφολογήματα με 3-5 βλαστούς και ισάριθμα άνθη (Larson, 1992).

Για την καλλιέργεια χρυσάνθεμων σε γλάστρες χρησιμοποιούνται μίγματα πλούσια σε χούμο, πορώδη και όχι σφιχτά. Τα ανωτέρω μπορούν να παραχθούν από 1-2 μέρη καλό χώμα κήπου και ένα μέρος κοπρόχωμα. Το μίγμα ετοιμάζεται τουλάχιστον 2 μήνες πριν χρησιμοποιηθεί αφού προστεθούν και μικρές ποσότητες υπερφωσφορικού λιπάσματος περίπου 700-1000gr/m³. Τα μοσχεύματα για την καλλιέργεια φυτών σε γλάστρες γίνονται λίγο όψιμα, δηλαδή μετά την ριζοβολία τους φυτεύονται στην αρχή σε γλαστρίδια των 10 cm κατά τον Μάιο-Ιούνιο. Μια τρίτη μεταφορά αυτή τη φορά σε γλάστρες των 16 cm πραγματοποιείται κατά το μήνα Ιούλιο. Τα κορυφολογήματα που εκτελούνται είναι ένα, δύο ή ακόμη και τρία ανάλογα με το χρόνο που έχουν γίνει τα μοσχεύματα και οι ποικιλίες. Το πρώτο κορυφολόγημα πραγματοποιείται πριν ή μετά τη δεύτερη μεταφορά όπου διατηρείται το πρώτο μπουμπουκι-κορώνα, που βγαίνει συνήθως τον Αύγουστο. Στην αρχή της ανάπτυξης των φυτών θα πρέπει να πραγματοποιηθεί και μια υδρολίπανση με ένα αζωτούχο λίπασμα. Για το σκοπό αυτό, στις περισσότερες των περιπτώσεων χρησιμοποιείται νιτρική αμμωνία ή ουρία. Κατά το χρονικό διάστημα 15 Ιουνίου-15 Αυγούστου λαμβάνουν χώρα συγκεκριμένα ποτίσματα χωρίς να γίνονται επιπλέον λιπάνσεις. Κατά τον σχηματισμό των ανθοφόρων μπουμπουκιών κρίνεται απαραίτητη η λίπανση με υπερφωσφορικό 1-2 φορές και μία φορά με θειικό κάλιο, μέχρι τη στιγμή που θα σχηματιστούν καλά τα μπουμπουκία οπότε και θα πρέπει να σταματήσει κάθε είδους λίπανση (Larson, 1992; Karlsson et al., 1989).

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Τα φυτά που έχουν παραχθεί με έναν από τους προαναφερθέντες τρόπους πολλαπλασιασμού, δηλαδή με σπόρο, με παραφυάδες ή με μοσχεύματα, για να αναπτυχθούν κανονικά και να ανθίσουν ικανοποιητικά, έχουν ανάγκη από αρκετές καλλιεργητικές φροντίδες οι οποίες αναφέρονται παρακάτω.

6.1 Άρδευση

Τα ριζοβολημένα μοσχεύματα πρέπει να αρδεύονται αμέσως μετά τη φύτευσή τους προκειμένου να εξασφαλίζεται καλή επαφή μεταξύ των ριζών και του εδάφους. Η συχνότητα της άρδευσης εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες όπως την εποχή, το εδαφικό υπόστρωμα, το στάδιο ανάπτυξης των φυτών κ. ά. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί πως ο καθορισμός του χρόνου άρδευσης στηρίζεται στη συνεχή παρατήρηση της φυτείας, την αλλαγή του χρώματος του εδάφους κλπ. Συνήθως χορηγείται η ποσότητα 10 m³ νερού /στρ. σε κάθε πότισμα. Η άρδευση μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλούς τρόπους αν και κυρίως τα συστήματα που ενδείκνυται είναι αυτά του χαμηλού καταιονισμού με μικροεκτοξευτές καθώς και των σταγόνων (στάγδην). Η χρησιμοποίηση τόσο αλατούχων όσο και ασβεστωδών νερών συνιστάται να αποφεύγεται. Η πραγματοποίηση της άρδευσης τοποθετείται χρονικά τις απογευματινές-βραδινές ώρες το καλοκαίρι καθώς τα φυτά εξατμίζουν λιγότερο και κατά συνέπεια απορροφούν περισσότερο νερό. Αντιθέτως, την άνοιξη προτιμάται η χορήγηση νερού κατά τις πρωινές ώρες ώστε να υπάρχει ο χρόνος απομάκρυνσης της περίσσειας της υγρασίας, η οποία ευνοεί την ανάπτυξη ασθενειών. Ψεκασμός του φυλλώματος κατά τις βραδινές ώρες όταν οι θερμοκρασίες είναι υψηλές, συμβάλλουν στην καλύτερη ανάπτυξη του φυτού. Γενικά πάντως, το χρυσάνθεμο φαίνεται να αντέχει περισσότερο την ξηρασία παρά την υπερβολική υγρασία (Παπαδάκης, 2000).

6.2 Στήριξη

Ζημιές από κακή υποστύλωση των φυτών δεν είναι ασυνήθιστες. Χρυσάνθεμα τα οποία δεν αναπτύσσονται όρθια συνήθως παράγουν αδύνατα και με μικρά φύλλα στελέχη λόγω σκίασης. Γενικά, όταν δε γίνεται σωστή υποστύλωση η ποιότητα είναι υποβαθμισμένη και οι κίνδυνοι ανάπτυξης ασθενειών μεγαλύτεροι. Με βάση τα ανωτέρω, τα χρυσάνθεμα πρέπει να στηρίζονται όταν αποκτήσουν ύψος 20-25 cm ώστε από τη νεαρή τους ηλικία να αναπτύξουν κατακόρυφα και ίσια ανθικά στελέχη που θα είναι σε θέση να σηκώσουν το βάρος των ανθέων τους. Για το σκοπό αυτό τοποθετείται κοντά στη βάση του φυτού συνήθως ένας ξύλινος πάσσαλος στον οποίο προσδένεται το κεντρικό στέλεχος του φυτού. Ακολούθως, με την ανάπτυξη του φυτού γίνονται μία ή δυο ακόμα προσδέσεις σε υψηλότερα σημεία, φροντίζοντας ταυτόχρονα να μη σφίγγονται πολύ τα ανθικά στελέχη στο στήριγμα ώστε τα άνθη τους να αναπτυχθούν ελεύθερα. Εναλλακτικά, η στήριξη των φυτών μπορεί να γίνει με δίκτυο από πολυαιθυλένιο, σχοινί ή σύρμα που τοποθετείται οριζόντια σε ύψος 25-30 cm από το έδαφος ή και περισσότερο (Κανταρτζής, 2004).

6.3 Κορυφολόγημα

Ο όρος κορυφολόγημα αναφέρεται στην κοπή της κορυφής ενός βλαστού γεγονός που εξαναγκάζει σε ανάπτυξη τους εναπομείναντες πλάγιους μασχαλιαίους οφθαλμούς. Όταν η καλλιέργεια γίνεται φυσιολογικά την περίοδο του φθινοπώρου χωρίς κανένα τεχνητό έλεγχο (φωτισμό ή συσκότιση), η ημερομηνία και ο τρόπος κορυφολογήματος είναι εργασία εξαιρετικής σημασίας γιατί καθορίζει τον τύπο του λουλουδιού. Στην περίπτωση αυτή δημιουργούνται πολλά προβλήματα γιατί υπάρχουν διαφορές από ποικιλία σε ποικιλία και το μήκος της ημέρας αλλάζει από χρόνο σε χρόνο και ακόμη από περιοχή σε περιοχή. Στην περίπτωση όμως που το μήκος της ημέρας ελέγχεται με τεχνητά μέσα, το κορυφολόγημα έχει μικρότερη σημασία και αποσκοπεί στην αύξηση των ανθοφόρων στελεχών αυτού ενώ ο τύπος του λουλουδιού καθορίζεται με τον έλεγχο της θερμοκρασίας και του μήκους της ημέρας. Η απόφαση για την πραγματοποίηση ή μη του κορυφολογήματος στηρίζεται στη σύγκριση του κόστους των επιπλέον μοσχευμάτων που θα χρειαστούν και στα οφέλη που προκύπτουν από την καλλιέργεια μονοστέλεχων φυτών. Το κορυφολόγημα πρέπει να πραγματοποιείται με το χέρι και όχι με μαχαίρι ή άλλο

εργαλείο καθώς υπάρχει κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών. Η εκτέλεση της συγκεκριμένης εργασίας με χημικές ουσίες έχει επιχειρηθεί αλλά η αποτελεσματικότητα της μεθόδου δεν κρίθηκε ικανοποιητική. Τα κορυφολογήματα εκτός από την διαμόρφωση του σχήματος των φυτών, δηλαδή το σχηματισμό καλά διακλαδισμένων φυτών, γίνονται και κατά τη διάρκεια της παραγωγικής περιόδου για να ρυθμίσουν την παραγωγή των ανθέων κατά την περίοδο των διαφόρων εορτών του χρόνου, οπότε οι τιμές είναι υψηλότερες και η ζήτηση μεγαλύτερη ή για να μετατοπίσουν την παραγωγή των ανθέων από μια περίοδο σε μια άλλη. Έτσι η απόφαση για τη χρονική περίοδο που θα σταματήσουν τα κορυφολογήματα και θα αρχίσει η παραγωγή ανθέων καθορίζεται από την ποιότητα της βλάστησης και τις ανάγκες της αγοράς (Κανταρτζής, 2004; Ζαχαρόπουλος, 1980). Παρακάτω αναφέρονται οι τρεις κυριότεροι τύποι κορυφολογήματων:

- Ελαφρό κορυφολόγημα:

Το κορυφολόγημα αυτό (soft pinch) εφαρμόζεται σε βλαστούς ικανοποιητικής διαμέτρου καθώς και στους ζυηρούς της βάσης που αναπτύσσονται 2-3 μήνες μετά τη φύτευση. Οι βλαστοί αφήνονται να αναπτυχθούν μέχρι να εμφανισθεί το μπουμπούκι στο στάδιο του μπιζελιού και αφαιρείται 1 έως 2.5 της κορυφής του βλαστού. Ο τρόπος αυτός εξασφαλίζει τόσο την έκπτυξη μεγαλύτερου αριθμού πλαγίων οφθαλμών όσο και τη γρηγορότερη ανάπτυξή τους. Η μέθοδος πραγματοποιείται με το χέρι και η παραγωγή που προκύπτει είναι εμπορεύσιμη.

- Αυστηρό κορυφολόγημα:

Σκληρό ή αυστηρό κορυφολόγημα (hard pinch) πραγματοποιείται σε πιο αναπτυγμένους βλαστούς. Στην περίπτωση αυτή αφαιρείται κορυφή μήκους άνω των 2.5 cm με τη χρήση συνήθως ψαλιδιού. Ο τύπος αυτός δε συνιστάται καθώς όχι μόνο οι πλάγιοι βλαστοί που θα προκύψουν αναπτύσσονται με καθυστέρηση αλλά και υπάρχει απώλεια χρόνου καθώς και φυλλικής επιφάνειας.

- Τσίμπημα:

Αποτελεί τον πιο ελαφρύ τύπο κορυφολογήματος κατά τον οποίο αφαιρείται το ακρότατο σημείο του βλαστού χωρίς κανένα από τα αναπτυγμένα φύλλα. Οι πλάγιοι οφθαλμοί που προκύπτουν είναι πολλοί στο πλήθος και γρήγορης ανάπτυξης.

Ωστόσο, απαιτείται μεγάλη προσοχή κατά την εφαρμογή προκειμένου να αποφευχθεί η ανομοιομορφία.

Όσον αφορά την επιλογή του τύπου του κορυφολόγηματος, οι περισσότεροι παραγωγοί χρησιμοποιούν το μαλακό κορυφολόγημα από το οποίο προκύπτουν περισσότεροι παραγωγικοί βλαστοί από το σκληρό κορυφολόγημα. Πολλές φορές μάλιστα δεν πραγματοποιείται καθόλου κορυφολόγημα δηλαδή δεν αφαιρείται το επάκριο μερίστωμα (Κανταρτζής, 2004).

Ο χρόνος πραγματοποίησης του κορυφολόγηματος έχει μεγάλη σημασία. Υπάρχουν κατάλογοι που διανέμονται στους παραγωγούς από τις διάφορες εταιρίες παραγωγής και εμπορίας μοσχευμάτων χρυσάνθεμων που συνιστούν ημερομηνίες εκτέλεσης του κορυφολόγηματος. Οι προτεινόμενες αυτές ημερομηνίες ποικίλουν ανάλογα με την εποχή του χρόνου και τις ποικιλίες. Γενικά, φυτά που φυτεύονται Δεκέμβριο-Ιανουάριο δέχονται κορυφολόγημα 4 εβδομάδες μετά τη φύτευση ενώ όταν η τελευταία πραγματοποιείται Φεβρουάριο-Απρίλιο ή μέσα Αυγούστου-Νοέμβριο συνιστάται η παρέλευση 3 εβδομάδων από τη φύτευση έως το κορυφολόγημα. Τέλος, φυτά που φυτεύονται από Μάιο-μέσα Αυγούστου κορυφολογούνται 2 εβδομάδες μετά τη φύτευση (Κιούσης et al., 1992).

Συνήθως ο χρόνος κορυφολόγηματος προσδιορίζεται από τον ίδιο τον καλλιεργητή και εξαρτάται από την ένταση του φωτός, τη θερμοκρασία και τις συνθήκες ανάπτυξης του φυτού. Γενικά όταν τα μοσχεύματα αρχίζουν να αναπτύσσονται και να παράγονται νέα φύλλα θεωρείται η κατάλληλη εποχή για την πραγματοποίηση του κορυφολόγηματος.

6.4 Τύφλωση οφθαλμών

Ανάλογα με το τελικό σχήμα που επιδιώκεται να δοθεί στο χρυσάνθεμο, υπάρχουν τρεις τρόποι κλαδέματος του φυτού στις καλλιέργειες που προορίζονται για παραγωγή δρεπτιών ανθέων: το κορυφολόγημα, η αφαίρεση των πλευρικών ανθοφόρων οφθαλμών και η αφαίρεση του κεντρικού ανθοφόρου οφθαλμού.

- Αφαίρεση των πλευρικών ανθοφόρων οφθαλμών.

Οι περισσότερες ποικιλίες χρυσάνθεμου που προορίζονται για παραγωγή κομμένου λουλουδιού δεν κορυφολογούνται αλλά αφήνονται να αναπτυχθούν ανεμπόδιστα, οπότε σχηματίζεται ένα ισχυρό κεντρικό στέλεχος (μονοστέλεχα φυτά). Σε ορισμένες από αυτές τις ποικιλίες επιδιώκεται να ανθίσει μόνο ο κεντρικός

ανθοφόρος οφθαλμός ώστε να παραχθεί ένα άνθος μεγάλου μεγέθους ενώ τα πλευρικά άνθη της ταξιανθίας είναι ανεπιθύμητα και για το λόγο αυτό οι πλευρικοί ανθοφόροι οφθαλμοί αφαιρούνται. Η αφαίρεση των πλευρικών ανθοφόρων οφθαλμών γίνεται μόλις έχει αναπτυχθεί αρκετά ο μίσχος πάνω στον οποίο φέρονται.

Το χρυσάνθεμο είναι ώριμο για την αφαίρεση των πλευρικών ανθοφόρων οφθαλμών κατά την 28^η - 29^η ημέρα μετά την έναρξη της εφαρμογής βραχείας φωτοπεριόδου. Σε αυτό το στάδιο ανάπτυξης οι μίσχοι των ανθέων που απαρτίζουν την κάθε ταξιανθία έχουν αναπτυχθεί αρκετά σε μήκος χωρίς ακόμη να έχουν αρχίσει να ξυλοποιούνται και να σκληραίνουν, οπότε μπορούν να αποκοπούν εύκολα. Αν το ξεμπουμπούκιασμα καθυστερήσει, το κεντρικό άνθος που αφήνεται γίνεται μικρότερο από το επιθυμητό. Οι μίσχοι των πλευρικών ανθέων αποκόπτονται ολοκληρωτικά από τη βάση τους, ώστε να μην απομείνει κανένα τμήμα πάνω στον μίσχο του κεντρικού άνθους (Κανταρτζής, 2004).

- Αφαίρεση του κεντρικού ανθοφόρου οφθαλμού.

Αυτή η επέμβαση είναι το συνηθέστερο είδος κλαδέματος που εφαρμόζεται στις σύγχρονες καλλιέργειες χρυσάνθεμου στο θερμοκήπιο. Συνίσταται στην αφαίρεση του κεντρικού ανθοφόρου οφθαλμού κάθε ταξιανθίας πριν αυτή αρχίσει να ανθίζει. Ο κεντρικός ανθοφόρος οφθαλμός αφαιρείται όταν οι μίσχοι των ανθέων της ταξιανθίας έχουν αναπτυχθεί αρκετά σε μήκος, ώστε κατά την αποκοπή του να μην τραυματίζονται οι πλευρικοί ανθοφόροι οφθαλμοί οι οποίοι παραμένουν πάνω της.

Ο κεντρικός ανθοφόρος οφθαλμός των ταξιανθιών χρυσάνθεμου αναπτύσσεται και ανθίζει νωρίτερα από τους πλευρικούς ενώ παράλληλα κυριαρχεί επί αυτών με συνέπεια να προκαλείται ελάττωση του τελικού τους μεγέθους. Γι' αυτό, η αφαίρεση του κεντρικού ανθοφόρου οφθαλμού δίνει την δυνατότητα στους πλευρικούς οφθαλμούς να ανθίσουν σχεδόν ταυτόχρονα δίνοντας ομοιόμορφη εμφάνιση στην ταξιανθία και να εξελιχθούν σε άνθη ικανοποιητικού μεγέθους. Αντίθετα, αν ο κεντρικός ανθοφόρος οφθαλμός δεν αφαιρεθεί, η ταξιανθία θα αποκτήσει ανομοιόμορφη εμφάνιση, δεδομένου ότι θα αποτελείται από ένα υπερώριμο, μεγάλου μεγέθους κεντρικό άνθος και από πολλά, σαφώς μικρότερου μεγέθους πλευρικά άνθη που θα βρίσκονται σε πιο πρώιμο στάδιο άνθησης (Κουτέπας & Ταμβάκης, 1995).

6.5 Βλαστολόγημα

Το είδος του βλαστολογήματος που πραγματοποιείται εξαρτάται στην πράξη από την κατηγορία του χρυσάνθεμου. Για παράδειγμα, σε κάθε φυτό που κορυφολογείται της κατηγορίας των standard, αφήνονται να αναπτυχθούν 2 βλαστοί στα φυτά που βρίσκονται στις εσωτερικές σειρές της αλίας και 3 βλαστοί στα φυτά που βρίσκονται στις αντίστοιχες εξωτερικές σειρές της αλίας. Όλοι οι υπόλοιποι βλαστοί αφαιρούνται. Όσο αφορά όμως ποικιλίες που παράγουν πολλά λουλούδια ανά ανθικό στέλεχος όπως ο τύπος spray, οι βλαστοί που αφήνονται είναι 3 και 4 αντίστοιχα και όλοι οι άλλοι αφαιρούνται. Σημαντικό είναι να τονιστεί το γεγονός πως η αφαίρεση πρέπει να γίνεται μόλις οι βλαστοί είναι αρκετά μεγάλοι, έτσι ώστε να κόβονται χωρίς να ζημιωθούν τα φυτά. Γεγονός είναι πάντως πως κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών αφαιρούνται όλα τα βλαστάρια που αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων όταν ακόμη είναι τρυφερά. Τις πρωινές ώρες, όταν τα φυτά βρίσκονται σε σπαργή, το βλαστολόγημα γίνεται κατά ευκολότερο τρόπο όποτε αφαιρούνται τα βλασταράκια με το χέρι. Ωστόσο, πρέπει να αποφεύγεται η αφαίρεση του φύλλου στη μασχάλη, του οποίου ήταν το βλαστάρι. Σε περίπτωση καθυστερημένου βλαστολογήματος η αφαίρεση γίνεται και με μαχαιράκι (Ζαχαριουδάκης, 1991).

6.6 Ξεμπουμπούκισμα

Το ξεμπουμπούκισμα αποτελεί στην ουσία τη σπουδαιότερη εργασία για να αποκτήσουμε χρυσάνθεμα με μεγάλα άνθη. Όπως έχει αναφερθεί, το χρυσάνθεμο είναι φυτό μικρής ημέρας δηλαδή σχηματίζει ανθοφόρα μπουμπούκια όταν η διάρκεια της ημέρας είναι μικρότερη από 14 ώρες. Από τη στιγμή που θα αρχίσει ο σχηματισμός του μπουμπουκιού μέχρι τη στιγμή που ανθίσει μεσολαβεί ένα διάστημα περίπου 2.5-3 μηνών ή και 4 για τις πιο όψιμες ποικιλίες (Γραφιαδέλλης, 1987).

Αν ένα χρυσάνθεμο αφεθεί ελεύθερο χωρίς να κορυφολογηθεί θα δώσει πιθανότατα γύρω στον Ιούλιο, ένα μπουμπούκι στην κορυφή του το οποίο θα συνοδεύεται από 2-3 βλαστήσεις. Το μπουμπούκι αυτό, που λέγεται πρώτο μπουμπούκι-κορώνα και φέρει στο ποδίσκο του μικρά φυλλαράκια ως είδος βράκτια, δύσκολα αποβάλλεται γιατί ξεπερνιέται από τις δύο-τρεις πλευρικές βλαστήσεις οι οποίες αναπτύσσονται σε ζωηρά βλαστάρια. Τα βλαστάρια αυτά με τη σειρά τους θα σχηματίσουν αργότερα στην κορυφή τους, περίπου τα μέσα Αυγούστου, το δεύτερο

μπουμπούκι – κορώνα το οποίο και αυτό θα φέρει γύρω του 2-3 βλαστήσεις με τη διαφορά όμως, πως δε θα είναι τόσο δυνατές όσο οι προηγούμενες. Και αυτές όμως με τη σειρά τους, γρήγορα θα ξεπεράσουν το δεύτερο μπουμπούκι-κορώνα όποτε πλέον γύρω στο Σεπτέμβριο, θα φανεί στην κορυφή της καθεμιάς από τις 2-3 αυτές βλαστήσεις το ακραίο, το τελικό δηλαδή μπουμπούκι, το οποίο αυτή τη φορά δε θα φέρει βράκτια και θα είναι τριγυρισμένο από πολλά ανθοφόρα μπουμπούκια (Τσόγκας & Παπαχατζή-Αποστολάτου, 1993).

Όμως τα διάφορα μπουμπούκια στα χρυσάνθεμα δεν σχηματίζονται πάντοτε κατά αυτό τον τρόπο. Μπορεί μετά το δεύτερο μπουμπούκι-κορώνα να σχηματιστεί και ένα τρίτο όμοιο και έπειτα το ακραίο μπουμπούκι. Τέλος, μερικές ποικιλίες έχουν την δυνατότητα να σχηματίζουν μόνο ακραίο μπουμπούκι, χωρίς να προηγηθούν τα μπουμπούκια-κορώνα (Νούσης, 1980).

Πρέπει λοιπόν ανάλογα με το σκοπό που επιδιώκει ο παραγωγός, έχοντας λάβει πάντα υπόψη τον τρόπο σχηματισμού των μπουμπούκιών, να αποφασίσει πιο απ' όλα τα μπουμπούκια θα διατηρήσει. Η σωστή επιλογή στηρίζεται βέβαια και σε άλλες παραμέτρους πιο σημαντικούς όπως είναι η πρωιμότητα των ποικιλιών, οι τοπικές συνθήκες καθώς και ο τρόπος καλλιέργειας. Επίσης πρέπει να τονίσουμε ότι τα μπουμπούκια-κορώνα δίνουν μεγαλύτερα άνθη, όχι τόσο έντονα χρωματισμένα, ενώ το ακραίο δηλαδή το τελικό δίνει μικρότερο άνθος που είναι όμως πιο έντονα χρωματισμένο (Νούσης, 1980).

Γενικά το πρώτο μπουμπούκι-κορώνα κρατιέται για τις πρώιμες ποικιλίες ή για φυτά που φυτεύονται όψιμα. Για τις περισσότερες ποικιλίες με μεγάλα άνθη που φυτεύτηκαν στον καιρό τους ή για την απόκτηση ενός μόνο άνθους, σε φυτά χωρίς κορυφολογήματα το δεύτερο μπουμπούκι-κορώνα δηλαδή το Αυγουσιάτικο, είναι και το καλύτερο. Αντίθετα για τις ποικιλίες με μικρά άνθη και για τις όψιμες ποικιλίες πρέπει να κρατιέται το ακραίο μπουμπούκι. Στους καταλόγους των οίκων του εξωτερικού αναφέρεται συχνά κοντά στο όνομα της ποικιλίας και πιο μπουμπούκι θα πρέπει να κρατηθεί. Η αφαίρεση των μπουμπούκιών πραγματοποιείται με το χέρι, όσο το δυνατό νωρίτερα, όταν είναι μικρά. Στην περίπτωση που οι πλευρικοί βλαστοί αναπτύχθηκαν περισσότερο αφαιρούνται με το μπολιαστήρι. Αν κρατηθούν το πρώτο ή το δεύτερο μπουμπούκι-κορώνα, τα πλευρικά βλασταράκια δεν πρέπει να αφαιρούνται όλα μαζί, αλλά ν' αφήνεται το ένα και όταν βεβαιωθούμε ότι το μπουμπούκι εξελίσσεται καλά να το αφαιρούμε κι αυτό (Νούσης, 1980).

Καλό είναι βέβαια να τονιστεί, ότι οι εργασίες του ξεμπουμπουκιάσματος, διατηρήσεως ρεζέρβας μπουμπούκιών και βλαστολογήματος δεν εφαρμόζονται στις ποικιλίες με μονά άνθη, σε μπουκέτα και rompoms (Νούσης, 1980).

ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ

7.1 Προγραμματισμός

Σήμερα τα χρυσάνθεμα χάρη στον έλεγχο του φωτοπεριοδισμού στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης, στις ΗΠΑ και τον Καναδά καλλιεργούνται όλο το χρόνο. Ο προγραμματισμός όμως σε ετήσια βάση συναντά δυσκολίες καθώς υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στις αντιδράσεις των ποικιλιών και στις καιρικές συνθήκες που επικρατούν από χρόνο σε χρόνο. Οι ημερομηνίες κλειδιά για την κατάστρωση ενός προγράμματος παραγωγής, με αντίστροφη σειρά, είναι εκείνες της άνθισης, έναρξης μικρής ημέρας, κορυφολογήματος, έναρξης της μεγάλης ημέρας και φύτευσης. Με βάση τον προγραμματισμό καθορίζουμε λοιπόν, την επιθυμητή εποχή άνθισης με βάση την ποσότητα, το χρώμα και την επιζητούμενη εποχή παραγωγής. Ακολουθεί η επιλογή των κατάλληλων ποικιλιών, λαμβάνοντας πάντοτε υπόψη σε ποια ομάδα ανήκουν από άποψη αντίδρασης στον φωτοπεριοδισμό. Το τελευταίο, όπως έχει ήδη αναφερθεί, καθορίζει πόσες εβδομάδες περίπου θα περάσουν από τότε που θα αρχίσει το καθεστώς μικρής ημέρας μέχρι την άνθιση (Ζαχαριουδάκης, 1991).

Η έναρξη της μικρής ημέρας θα προσδιοριστεί από την ομάδα στην οποία ανήκει η ποικιλία. Για παράδειγμα, αν μια ποικιλία ανήκει στην ομάδα των 10 εβδομάδων και θέλουμε να ανθίσει στις 15 Δεκεμβρίου, τότε το καθεστώς της μικρής ημέρας θα πρέπει να αρχίσει 10 εβδομάδες νωρίτερα δηλαδή 6 Οκτωβρίου περίπου. Αν λοιπόν ο καλλιεργητής χρυσάνθεμων θέλει μια ποικιλία να ανθίσει νωρίτερα από την κανονική της ημερομηνία θα δώσει στα φυτά μικρές μέρες τεχνητά, τόσες μέρες νωρίτερα από τις 20 Αυγούστου, όσες μέρες νωρίτερα θέλει να έχει την άνθιση. Αντίθετα αν επιζητείται άνθιση αργότερα από τη συνηθισμένη ημερομηνία που ανθίζει μια ποικιλία, θα υποβάλει τα φυτά σε τεχνητά μεγάλες μέρες αρχίζοντας από 20 Αυγούστου, τόσο χρόνο όσες μέρες αργότερα επιθυμεί να γίνει η άνθιση (Ζαχαρόπουλος, 1980).

Σημαντικό είναι να προστεθεί πως και ο έλεγχος της θερμοκρασίας συσχετίζεται άμεσα με τον προγραμματισμό της παραγωγής. Οι περισσότερες ποικιλίες αναπτύσσονται ικανοποιητικά σε νυχτερινή θερμοκρασία 14-17°C. Όταν αρχίσει να παρουσιάζεται στα πέταλα των ανθέων το χαρακτηριστικό χρώμα της

ποικιλίας, η νυχτερινή θερμοκρασία μειώνεται στους 12-14°C. Η θερμοκρασία μέρας μπορεί να είναι υψηλότερη κατά 2-3°C. Αν στην εποχή που γίνεται ο σχηματισμός των ανθοφόρων οφθαλμών ή η ανάπτυξη των ανθέων επικρατούν για πολλές ημέρες, υψηλές θερμοκρασίες, το φαινόμενο της άνθισης παρουσιάζει καθυστέρηση (Παπαδάκης, 2000).

7.2 Κοπή λουλουδιών

Γενικά το στάδιο κοπής εξαρτάται από την ποικιλία, την εποχή του έτους, αφού το καλοκαίρι κόβονται με τα λουλούδια πιο κλειστά απ' ό,τι το χειμώνα, τον τόπο προορισμού και το περιβάλλον που γίνεται η καλλιέργεια. Για παράδειγμα, το καλύτερο στάδιο κοπής των standard χρυσάνθεμων είναι ακριβώς πριν εμφανιστεί το πράσινο χρώμα από το κέντρο του λουλουδιού. Αν τα λουλούδια προορίζονται για μακρινές αγορές, τότε πρέπει να κόβονται νωρίτερα. Για τα πολυανθή, το στάδιο κοπής ποικίλλει ανάλογα με τη ποικιλία. Συνήθως τα χρυσάνθεμα κόβονται όταν το κεντρικό λουλούδι είναι καλά αναπτυγμένο, ενώ τα πλάγια έχουν ακόμη κάποιο πράσινο χρώμα. Όταν έχει προηγηθεί αφαίρεση του κεντρικού οφθαλμού, η κοπή πραγματοποιείται όταν εξαφανίζεται το πράσινο χρώμα από το πιο αναπτυγμένο λουλούδι με κριτήριο το επιθυμητό μήκος παρά σε ορισμένη θέση επί του βλαστού. Το φύλλωμα αφαιρείται από το ένα τρίτο της βάσης του ανθοφόρου στελέχους ώστε οι μετέπειτα χειρισμοί να γίνονται πιο εύκολα και να αποφεύγονται ασθένειες, σήψεις κτλ, όταν τα στελέχη τοποθετούνται στο νερό (Κουτέπας & Ταμβάκης, 1995).

7.3 Συντήρηση-συσκευασία

Διατήρηση για μικρή χρονική περίοδο περίπου 2-3 ημέρες, επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των λουλουδιών σε ψυγείο και σε θερμοκρασία 4-10°C, με τις βάσεις των στελεχών στο νερό. Αντίθετα εφόσον τα λουλούδια επιθυμούμε να διατηρηθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της τάξεως των 2-3 εβδομάδων, τότε δεν τοποθετούνται σε νερό και η θερμοκρασία διατηρείται στους 0°C. Η ατμόσφαιρα γύρω από τα λουλούδια πρέπει να διατηρείται υγρή, για το λόγο δε αυτόν τα λουλούδια περιτυλίγονται κατά δέματα με φύλλα πολυαιθυλενίου. Τα φύλλα δεν πρέπει να φέρουν σταγόνες νερού κατά την εισαγωγή τους στο ψυγείο καθώς η

υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη του βοτρύτη. Γενικά πάντως μόνο τα καλής ποιότητας λουλούδια πρέπει να αποθηκεύονται για μακρά περίοδο. Όταν τα χρυσάνθεμα βγουν από την συντήρηση των 0°C, τα άκρα των στελεχών ξανακόβονται και τοποθετούνται σε νερό, κατά προτίμηση θερμοκρασίας 35-40°C για περίπου 3-5 ώρες. Έπειτα τα λουλούδια με το νερό τοποθετούνται σε θερμοκρασία 4-10°C για 12 ώρες όπου συνιστάται η χρησιμοποίηση χημικών συντηρητικών στα δοχεία με το νερό ενώ ακολουθεί η διαδικασία της συσκευασίας και της αποστολής τους. Έτσι λοιπόν τα standard χρυσάνθεμα συσκευάζονται ένα-ένα ξεχωριστά ή σε δέματα των 5 ή 10 λουλουδιών. Τρία με τέσσερα τέτοια δέματα τοποθετούνται σε κάθε χαρτοκιβώτιο. Τα πολυανθή με τη σειρά τους συσκευάζονται σε δέματα όπου ο αριθμός των λουλουδιών ανά δέμα πρέπει να είναι δέκα ή πολλαπλάσιο του (Ζαχαριουδάκης, 1980).

ΕΧΘΡΟΙ-ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ-ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ

Τη θερμοκηπιακή καλλιέργεια του χρυσάνθεμου απασχολούν αρκετές μυκητολογικές και ιολογικές ασθένειες ενώ σοβαρές ζημιές στην παραγωγή προκαλούν διάφοροι εχθροί. Τα σημαντικότερα από τα προβλήματα της καλλιέργειας του χρυσάνθεμου αναφέρονται παρακάτω.

8.1 Εχθροί

Οι βασικότεροι εχθροί του χρυσάνθεμου που προκαλούν τις περισσότερες και σοβαρότερες ζημιές είναι οι αφίδες, οι θρύπες, οι τετράνυχτοι, οι αλευρώδεις και οι φυλλορήκτες. Οι συνέπειες της προσβολής των χρυσάνθεμων από τον καθένα από τους παραπάνω εχθρούς αναλύονται ακολούθως:

➤ Αφίδες: Αρκετά είδη αφιδών προσβάλλουν τα χρυσάνθεμα με κυριότερη τη πράσινη αφίδα *Myzus persicae*, η οποία έχει ένα μεγάλο αριθμό ξενιστών φυτών και προκαλεί εκτεταμένες καταστροφές στις καλλιέργειες. Προσβολές δύνανται επίσης να προκληθούν από τη *Macrosiphoniella samborni* Gillette (μαύρη αφίδα), *Aphis gossypii* (αφίδα με αδύνατο ως έντονο πράσινο χρώμα), *Anuraphis helichrysi* *Kaltenbach* (ανοιχτοπράσινη αφίδα που προσβάλλει και την πεπονια) και *Acrythosiphon solani* *Kaltenbach* (γυαλιστερή με σκούρο πράσινο χρώμα αφίδα). Προσβολές από αφίδες παρατηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους ενώ ιδιαίτερη έξαρση του φαινομένου παρατηρείται την άνοιξη και το φθινόπωρο.

➤ Θρύπες: Είναι πολύ επικίνδυνα έντομα καθώς δύνανται να προσβάλλουν τα χρυσάνθεμα και σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα να υποβαθμίσουν σημαντικά την ποιότητα των ανθέων. Οι κυριότεροι θρύπες που προσβάλλουν τα χρυσάνθεμα είναι οι *Frankliniella tritici* *Fitch*, *Thrips tabaci* *Lindeman*, *Thiripis migropilosus* *Uzel* και *Heliethrips haemorrhoidalis* *Bouche*. Ιδιαίτερη όμως σημασία, θα πρέπει να δοθεί στον *Heliethrips haemorrhoidalis* ο οποίος αποτελεί ένα εξαιρετικά πολυφάγο είδος. Προσβάλλει το χρυσάνθεμο καθώς και άλλα καλλωπιστικά φυτά μεταξύ των οποίων την ορχιδέα, την τριανταφυλλιά και την αζαλέα. Από τα ποώδη και δενδρώδη είδη, προσβάλλει κυρίως το αμπέλι, τα οπωροφόρα δένδρα και τα εσπεριδοειδή, σε

υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες (Ζαχαριουδάκης, 1991). Οι ζημιές που προκαλεί, εμφανίζονται με τη σειρά τους με τη μορφή νεκρωτικών σπιγμάτων, εσχαρώσεων, κηλιδώσεων και αργύρωσης των φύλλων (Εικ. 20).



Εικ. 20: *Heliothrips haemorrhoidalis* (www.chrysanthemum.info)

Ένα ακόμα έντομο που προκαλεί σημαντικές ζημιές στο χρυσάνθεμο και χρήζει ιδιαίτερης σημασίας είναι και ο θρύπας *Thrips tabaci* (Εικ. 21), ένα πολυφάγο είδος που προσβάλλει και το κυκλάμινο, τη ζέρμπερα, τη βιγόνια και την ορχιδέα. Οι προνύμφες προτιμούν κυρίως την κάτω επιφάνεια των φύλλων ενώ τα τυπικά συμπτώματα προσβολής είναι η αργυρόχρωμη κηλίδωση και σπιγμάτωση των φύλλων, οι οποίες εστιάζονται κυρίως κατά μήκος της κεντρικής νεύρωσης (Εικ. 22). Τα πέταλα των ανθέων στη συνέχεια αποχρωματίζονται και τελικά παραμορφώνονται. Ακόμη, συνθήκες όπως ζεστό και ξηρό περιβάλλον κάνει τις προσβολές να φαίνονται περισσότερο έντονες. Η καταπολέμηση του μπορεί να γίνει με βιολογικά καθώς και χημικά μέσα, όπως η εφαρμογή ψεκασμών με την εμφάνιση των πρώτων σπιγμάτων με την χρησιμοποίηση οργανοφωσφορικών ή καρβαμιδικών εντομοκτόνων όπως Methomyl και Oxamyl (Larson, 1992).



Εικ. 21: *Thrips tabaci* (www.chrysanthemum.info)



Εικ. 22: Ζημιές σε φύλλα χρυσάνθεμων από θρύπτες (www.chrysanthemum.info)

➤ Τετράνουχοι: Προκαλούν σοβαρές ζημιές με κυριότερες αυτές του κόκκινου τετράνουχου *Tetranychus telarius* Linnaeus (Εικ. 23, 24) ενώ δεν πρέπει να υποτιμούνται οι προσβολές του *Stenotarsonemus pallidus* Bank, τετράνουχου που προσβάλλει εκτενώς και τα κυκλάμινα.



Εικ. 23: *Tetranychus telarius* (www.chrysanthemum.info)



Εικ. 24: Προσβολή χρυσάνθεμου από *Tetranychus telarius* (www.chrysanthemum.info)

➤ Αλευρώδεις: Οι ζημιές που προκαλείται στην παραγωγή χρυσάνθεμων από τους αλευρώδεις δεν είναι ιδιαίτερα με εξαίρεση με *Thrialeurodes vaporariorum* Westwood ο οποίος δύναται να προξενήσει σοβαρές ζημιές (Εικ. 25).



Εικ. 25: Ακμαιο του *Thrialeurodes vaporariorum* Westwood(www.chrysanthemum.info)

➤ Φυλλορήκτες: Οι φυλλορήκτες *Phytomyza atricornis* Meigon (Εικ. 26) και *Liriomyza munda* Frick προσβάλλουν τα φύλλα των χρυσάνθεμων και μπορεί να αποτελέσουν σοβαρό πρόβλημα για την καλλιέργεια (Εικ. 27). Για το λόγο αυτό λοιπόν συνίσταται η καταπολέμηση των εντόμων και καταβολή συστηματικότερης προσπάθειας ώστε ο έλεγχος τους να εξασφαλίζεται νωρίς, πριν αυξηθεί σημαντικά ο πληθυσμός τους.



Εικ. 26: Ακμαιο του *Phytomyza atricornis*(www.chrysanthemum.info)

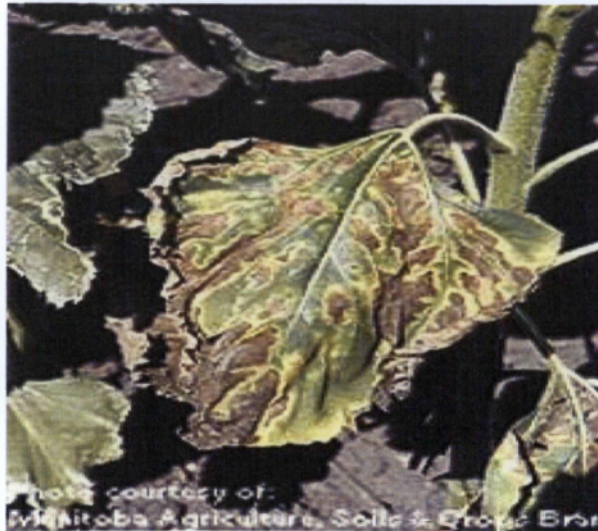


Εικ. 27: Στοές σε φύλλο από προσβολή *Phytomyza atricornis* (www.chrysanthemum.info)

8.2 Μυκητολογικές ασθένειες

Το χρυσάνθεμο προσβάλλεται από πολλές και δύσκολες στην καταπολέμηση ασθένειες. Η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών και η παραγωγή άνοσου πολλαπλασιαστικού υλικού, δίνουν τη δυνατότητα για περιορισμό των σχετικών ζημιών από ασθένειες όπως α) το βερτισίλιο, β) η ριζοκτονία, γ) ο βοτρυτής, δ) η σκωρίαση, ε) το வீδιο, στ) το πύθιο, ζ) η ασκόχυτα, η) η σεπτόρια, θ) η βακτηρίωση, ι) οι ιώσεις, κ) η τήξη μοσχευμάτων και λ) η φουζαρίωση (Dole & Wilkins, 1999). Καθεμία από τις ασθένειες αυτές αναλύονται συνοπτικά παρακάτω:

❖ Βερτισίλιο: Προκαλείται από τους μύκητες *Verticillium albo-atrum* (Εικ. 28) και *Verticillium dahliae*. Προκαλεί μόνιμη μάρανση των φύλλων, συχνά μόνο από τη μία πλευρά καθώς και ατελή ανάπτυξη του άνθους και μείωση της παραγωγικότητας του φυτού.



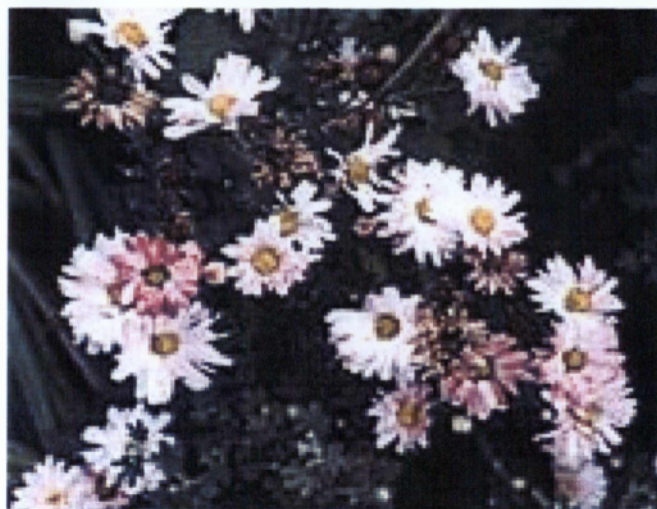
Εικ. 28: Τυπική εικόνα φύλλου προσβεβλημένου από *Verticillium albo-atrum* (www.chrysanthemum.info)

❖ Ριζοκτονία: Προκαλείται από το μύκητα *Rhizoctonia solani* (Εικ. 29). Οι προσβαλλόμενες ρίζες σαπίζουν πολύ γρήγορα ενώ χαρακτηριστικές καφέ κηλίδες εμφανίζονται στη βάση του κορμού. Σε συνθήκες υγρασίας όμως οι πληγές αυτές που είναι ελαφρά βυθισμένες, μπορεί να αναπτυχθούν και πάνω από το λαιμό του φυτού σε απόσταση τρία ή και περισσότερα cm. Για την καταπολέμησή του συνιστάται απολύμανση του εδάφους και ψεκασμός με Banelate ή Bayleton.



Εικ. 29: Προσβολή φύλλων χρυσάνθεμων από *Rhizoctonia solani* (www.ilvo.vlaanderen.be)

❖ Βοτρυτής: Το αίτιο που προκαλεί τη συγκεκριμένη ασθένεια είναι ο μύκητας *Botrytis cinerea*. Τυπικό σύμπτωμα της προσβολής του είναι η εμφάνιση ελαφρά καφέ, βυθισμένων υδαρών κηλίδων ή λωρίδων στα εξωτερικά πέταλα (Εικ. 30). Όμως κάτω από ευνοϊκές για την ανάπτυξή του συνθήκες, όπως η υγρή και δροσερή ατμόσφαιρα, οι προσβολές επεκτείνονται στα φύλλα και τους βλαστούς, ιδιαίτερα όταν αυτοί είναι μαλακοί και χυμώδεις. Τέλος ο βοτρυτής προσβάλλει σοβαρά τραυματισμένα και νεκρά φύλλα. Η καταπολέμηση πραγματοποιείται με Faltaq, Dathane και άλλα μυκητοκτόνα.



Εικ. 30: Προσβολή χρυσάνθεμων από βοτρυτή (www.chrysanthemum.info)

❖ Σκωρίαση: Οφείλεται στο μύκητα *Puccinia chrysanthemi* και προκαλεί μικρές μαύρες κηλίδες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και στους βλαστούς (Εικ. 31). Οι κηλίδες διαρρηγνύονται και εμφανίζεται μάζα από σκούρους μαύρους σπόρους γεγονός που μπορεί να παρατηρηθεί και στην πάνω επιφάνεια των φύλλων. Καταπολεμείται με το ειδικό διασυστηματικό σκωριοκτόνο Plantvax.



Εικ. 31: Προσβολή χρυσάνθεμων από σκωρίαση (www.astumatura.com)

❖ Ωίδιο: Προκαλείται από το μύκητα *Erysiphe cichoracearum*. Εμφανίζεται σαν εξάνθημα χρώματος λευκό ως γκρι, σύμπτωμα που παρατηρείται συνήθως στους βλαστούς και στην άνω επιφάνεια των φύλλων. Κατ' αυτόν τον τρόπο τα φύλλα αλλάζουν χρωματισμό, έχουν καχεκτική ανάπτυξη και παραμορφώνονται (Εικ. 32).



Εικ. 32: Προσβολή χρυσάνθεμων από ωίδιο (www.apsnet.org)

❖ Πύθιο: Οφείλεται σε διάφορους μύκητες του *Pythium* sp. και προκαλεί σε σημαντικό βαθμό μάρανση του φυτού και μαύρισμα των βλαστών στην περιοχή του λαιμού. Το μαύρισμα μπορεί επίσης να επεκτείνεται προς την κατεύθυνση των μίσχων ή ακόμα και πάνω σ' αυτούς καθώς και στην επιφάνεια των φύλλων (Εικ. 33).



Εικ. 33: Προσβολή χρυσάνθεμων από πύθιο (www.urbanext.illinois.edu)

❖ Ασκόχυτα: Προκαλείται από το μύκητα *Mycosphaerella liqulicosa* ή αλλιώς *Ascochyta chrysanthemum*. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί εμφανίζουν μονόπλευρη ανάπτυξη των ανθέων με καφέ μεταχρωματισμούς των πετάλων, ακανόνιστες καφέ ως μαύρες κηλίδες στα φύλλα. Μάλιστα προσβολές παρατηρούνται και στους βλαστούς με την εμφάνιση πληγών που συνήθως φέρουν χρώμα καφέ ως μαύρο και αρχίζουν σ' ένα κόμβο.

❖ Σεπτόρια: Οφείλεται στο μύκητα *Septoria odesa* και *Septoria chrysanthemella*. Ο πρώτος μύκητας προκαλεί ομοιόμορφες μαύρες-καφέ κηλίδες στα φύλλα, περίπου 1-5 cm ή και περισσότερο ενώ ο δεύτερος προκαλεί κυκλικές, κοκκινωπές κηλίδες στα φύλλα που δεν ξεπερνούν τα 0.5 cm σε διάμετρο. Καταπολεμείται με Captane, Theram κ.ά. (Εικ. 34)



Εικ. 34: Προσβολή χρυσάνθεμων από σειπόρια (www.home.howstuffworks.com)

❖ Βακτηρίωση: Οφείλεται στο βακτήριο *Erwinia chrysanthemi* το οποίο κυρίως προκαλεί νέκρωση των αγγείων. Αν ασκήσουμε στο βλαστό ελαφρά πίεση με το χέρι μας, γίνεται πεπλατυσμένος. Επίσης μεταχρωματισμένες λωρίδες μπορεί να φανούν στα αγγεία και καθώς η προσβολή προχωρεί η κορυφή γίνεται μαλακή χρώματος μαύρο-καφέ με τελικό αποτέλεσμα να καταρρέει (Εικ. 35).



Εικ. 35: Προσβολή χρυσάνθεμων από βακτηρίωση (www.home.howstuffworks.com)

❖ **Ιώσεις:** Το χρυσάνθεμο προσβάλλεται από αρκετούς ιούς, όπως ο ιός του μωσαϊκού, του αγγουριού και της τομάτας. Τα βασικά συμπτώματα που κυρίως συναντάμε αναφέρονται σε νανισμό, πρόωρη ή καθυστερημένη άνθιση, ξεθώριασμα του χρώματος των ανθέων και φύλλων, χλωρωτικά φυλλώματα, μεταχρωματισμένα άνθη και τέλος εξασθετισμένη ανάπτυξη.

❖ **Τήξη μοσχευμάτων:** Προκαλεί υγρή σήψη στη βάση των μοσχευμάτων και μελάνωση. Συνιστάται απολύμανση του εδάφους πριν από την προσβολή με Toram, Dicox κ.ά.

❖ **Φουζαρίωση:** Οφείλεται στο παθογόνο *Fusarium oxysporum* και προσβάλλει πολλά καλλωπιστικά. Η μόλυνση πραγματοποιείται από τις ρίζες κυρίως μέσω πληγών, με άριστο εύρος θερμοκρασίας που κυμαίνεται στους 25-30°C. Μάλιστα η ασθένεια ευνοείται σε εδάφη με χαμηλό pH, υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, έλλειψη ασβεστίου και χρήση αμμωνιακών λιπασμάτων. Αρχικά λοιπόν παρατηρείται χλώρωση των κατωτέρων φύλλων ενώ στην συνέχεια η χλώρωση γενικεύεται σε όλο το φυτό, και τα φύλλα τελικά μαραίνονται. Αντίθετα η κορυφή παρουσιάζει κάμψη και ο υπόλοιπος αριθμός των βλαστών ξηραίνεται ενώ στα αγγεία του ξύλου παρατηρείται ο χαρακτηριστικός καστανός μεταχρωματισμός (Εικ. 36). Τέλος, για την αντιμετώπιση του συνιστάται η αποφυγή φύτευσης σε μολυσμένα εδάφη, απομάκρυνση υπολειμμάτων και μολυσμένων φυτών, απολύμανση εδάφους με ατμό, ηλιοαπολύμανση, χημικά απολυμαντικά, αποφυγή τραυματισμού των φυτών, χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και μοσχευμάτων από υγιή μητρικά φυτά και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών (Κανταρτζής, 2004).



Εικ. 36: Προσβολή χρυσάνθεμων από φουζαρίωση (www.home.umass.edu)

Η γενική καταπολέμηση των μυκητολογικών ασθενειών αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με την επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών και τη χρησιμοποίηση άνοσου πολλαπλασιαστικού υλικού, τον κατάλληλο έλεγχο του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου καθώς και όπου κρίνεται απαραίτητο τη χρήση των κατάλληλων φυτοφαρμάκων.

8.3 Φυσιολογικές ανωμαλίες

Σε μία καλλιέργεια χρυσάνθεμου μπορεί να εμφανιστούν πολλές φυσιολογικές ανωμαλίες εξαιτίας της ευαισθησίας του φυτού σε πολλούς παράγοντες όπως ο φωτοπεριοδισμός και η θερμοκρασία. Οι κυριότερες από αυτές περιγράφονται παρακάτω:

- **Ανομοιόμορφη ανάπτυξη φυτών:** Πολύ κοντά ή πολύ ψηλά φυτά που εμφανίζονται στην καλλιέργεια λόγω μικρού ή υπερβολικού αριθμού μεγάλων ημερών ή έλλειψης αζώτου ή υπερβολικής δόσης αυξητικών ουσιών συμβάλουν άμεσα στην μείωση της παραγωγής των ανθέων.
- **Ανομοιόμορφη άνθηση:** Οφείλεται μάλλον στη μη κανονική επίδραση της φωτοπεριόδου και στις χαμηλότερες των 16°C νυχτερινές θερμοκρασίες, ιδίως κατά την περίοδο του χειμώνα.
- **Χλωρίωση:** Εμφανίζεται συνήθως στα φύλλα και οφείλεται σε υπερβολική συγκέντρωση διαλυτών αλάτων, την υπερλίπανση, ή λόγω ξηρότητας του εδάφους και τέλος του κακού αερισμού των ριζών που προκαλείται από την κακή στράγγιση του εδάφους σε συνδυασμό με την υπερβολική άρδευση.
- **Τυφλοί βλαστοί:** Το φαινόμενο των τυφλών βλαστών, δηλαδή της βλάστησης χωρίς άνθος, μπορεί να προκληθεί από αυστηρό καθυστερημένο κορυφολόγημα, επικράτηση χαμηλών θερμοκρασιών την περίοδο του σχηματισμού του άνθους, εκλογή ακατάλληλης ποικιλίας για μια συγκεκριμένη περιοχή ή τέλος από εντομολογικές προσβολές.
- **Ανομοιόμορφη καλλιέργεια:** Παρατηρούνται πάρα πολύ κοντά φυτά ή πάρα πολύ μεγάλα γεγονός που σημαίνει ότι δε δόθηκε στα φυτά επαρκής αριθμός μεγάλων ημερών ή αντίθετα δόθηκε υπερβολικός αριθμός μεγάλων ημερών. Ανομοιόμορφη καλλιέργεια λοιπόν, υποδηλώνει ότι η ένταση του φωτός δεν ήταν αρκετή δηλαδή υπάρχει διαφορά ύψους μεταξύ των φυτών αφού αυτά που

Η γενική καταπολέμηση των μυκητολογικών ασθενειών αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με την επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών και τη χρησιμοποίηση άνοσου πολλαπλασιαστικού υλικού, τον κατάλληλο έλεγχο του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου καθώς και όπου κρίνεται απαραίτητο τη χρήση των κατάλληλων φυτοφαρμάκων.

8.3 Φυσιολογικές ανωμαλίες

Σε μία καλλιέργεια χρυσάνθεμου μπορεί να εμφανιστούν πολλές φυσιολογικές ανωμαλίες εξαιτίας της ευαισθησίας του φυτού σε πολλούς παράγοντες όπως ο φωτοπεριοδισμός και η θερμοκρασία. Οι κυριότερες από αυτές περιγράφονται παρακάτω:

- Ανομοιόμορφη ανάπτυξη φυτών: Πολύ κοντά ή πολύ ψηλά φυτά που εμφανίζονται στην καλλιέργεια λόγω μικρού ή υπερβολικού αριθμού μεγάλων ημερών ή έλλειψης αζώτου ή υπερβολικής δόσης αυξητικών ουσιών συμβάλουν άμεσα στην μείωση της παραγωγής των ανθέων.
- Ανομοιόμορφη άνθηση: Οφείλεται μάλλον στη μη κανονική επίδραση της φωτοπεριόδου και στις χαμηλότερες των 16°C νυχτερινές θερμοκρασίες, ιδίως κατά την περίοδο του χειμώνα.
- Χλωρίωση: Εμφανίζεται συνήθως στα φύλλα και οφείλεται σε υπερβολική συγκέντρωση διαλυτών αλάτων, την υπερλίπανση, ή λόγω ξηρότητας του εδάφους και τέλος του κακού αερισμού των ριζών που προκαλείται από την κακή στράγγιση του εδάφους σε συνδυασμό με την υπερβολική άρδευση.
- Τυφλοί βλαστοί: Το φαινόμενο των τυφλών βλαστών, δηλαδή της βλάστησης χωρίς άνθος, μπορεί να προκληθεί από αυστηρό καθυστερημένο κορυφολόγημα, επικράτηση χαμηλών θερμοκρασιών την περίοδο του σχηματισμού του άνθους, εκλογή ακατάλληλης ποικιλίας για μια συγκεκριμένη περιοχή ή τέλος από εντομολογικές προσβολές.
- Ανομοιόμορφη καλλιέργεια: Παρατηρούνται πάρα πολύ κοντά φυτά ή πάρα πολύ μεγάλα γεγονός που σημαίνει ότι δε δόθηκε στα φυτά επαρκής αριθμός μεγάλων ημερών ή αντίθετα δόθηκε υπερβολικός αριθμός μεγάλων ημερών. Ανομοιόμορφη καλλιέργεια λοιπόν, υποδηλώνει ότι η ένταση του φωτός δεν ήταν αρκετή δηλαδή υπάρχει διαφορά ύψους μεταξύ των φυτών αφού αυτά που

βρίσκονται κάτω από τους λαμπτήρες είναι ψηλότερα σε σχέση με αυτά που βρίσκονται στις άκρες του χώρου φύτευσης. Αντίθετα, η συγκεκριμένη ανωμαλία παρατηρείται και όταν η συσκότιση δεν ήταν σωστή, οπότε τα φυτά στις άκρες ή εκεί που υπάρχουν οπές στο υλικό κάλυψης, είναι πιο ψηλά από εκείνα που τοποθετούνται στο κέντρο (Ζαχαριουδάκης, 1991).

8.4 Τροφοπενίες

Ιδιαίτερη βαρύτητα θα πρέπει να δίνεται στην έλλειψη ή την περίσσεια θρεπτικών συστατικών καθώς στην εμφάνιση χαρακτηριστικών συμπτωμάτων τροφοπενιών. Τα συμπτώματα των συχνότερα απαντώμενων τροφοπενιών στο χρυσάνθεμο αναφέρονται παρακάτω:

- **Αζωτο (N):** Το μέγεθος των φύλλων μικραίνει σημαντικά και τα φύλλα της βάσης παίρνουν χρώμα ελαφρό πράσινο και μετά κιτρινωπό. Επίσης οι μίσχοι των φύλλων γίνονται σκληροί και σχηματίζουν σχεδόν ορθή γωνία με το βλαστό, όπου με τη σειρά τους οι βλαστοί γίνονται σκληροί και ξυλοποιούνται. Σε προχωρημένη τροφοπενία εμφανίζονται πολυάριθμες κοκκινωπές κηλίδες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων κοντά στην περιφέρεια, κάτι που παρατηρείται και στη τροφοπενία του θείου.
- **Φωσφόρου (P):** Παρατηρείται μείωση του μεγέθους των φύλλων αν και το χρώμα τους παραμένει καλό. Σε προχωρημένη κατάσταση σταματά η ανάπτυξη των βλαστών και το φύλλωμα παίρνει μουντό γκρι χρώμα.
- **Καλίου (K):** Εμφανίζεται περιφερειακή χλώρωση των φύλλων της βάσης, ακολουθεί σύντομα περιφερειακή νέκρωση και στη συνέχεια ξεραίνεται ολόκληρο το φύλλο. Τα συμπτώματα αρχίζουν από τη βάση και προχωρούν προς την κορυφή. Μερικά εντομοκτόνα μπορεί να προκαλέσουν τα ίδια συμπτώματα αλλά δεν εμφανίζονται προοδευτικά από τη βάση στην κορυφή.
- **Ασβεστίου (Ca):** Παρατηρείται επιβράδυνση της ανάπτυξης και ενώ το φυτό εμφανίζεται κανονικό, τα φύλλα του παραμένουν μικρά και δεν παρουσιάζουν μύτη. Σε πιο προχωρημένη κατάσταση σταματά εντελώς η ανάπτυξη της κορυφής και του ριζικού συστήματος και τα λουλούδια γίνονται πολύ ευαίσθητα στις υψηλές θερμοκρασίες.
- **Μαγνήσιο (Mg):** Εμφανίζεται σαν ανάπτυξη περιφερειακής χλώρωσης στα φύλλα της βάσης ενώ αντίθετα κατά βαθμίδες η χλώρωση επεκτείνεται σε ολόκληρο το φύλλο και γίνεται μεσονεύρια. Τα συμπτώματα αρχίζουν από τη βάση και

προχωρούν προς τη κορυφή όπου είναι λιγότερα έντονα. Τα φύλλα παρουσιάζουν τάσεις να κουρελιάζουν προς τα κάτω ενώ σε ακόμη πιο προχωρημένη κατάσταση κοκκινίζουν στην περιφέρεια τους.

- Σιδήρου (Fe): Ο ρυθμός ανάπτυξης των συμπτωμάτων της τροφοπενίας σιδήρου παρουσιάζεται ιδιαίτερα υψηλός, με την εμφάνιση τυπικής μεσονεύριας χλώρωσης στα νεαρά φύλλα της κορυφής. Προοδευτικά η χλώρωση γίνεται πιο έντονη και σε τελικό στάδιο, ολόκληρο το φύλλο γίνεται σχεδόν λευκό.

- Μαγγανίου (Mn): Τα συμπτώματα εξελίσσονται πολύ γρήγορα, με πιο έντονο το φαινόμενο στα νεαρά φύλλα με την εμφάνιση ομοιόμορφης χλώρωσης η οποία δεν είναι μεσονεύρια. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις αναπτύσσονται στην πάνω επιφάνεια των φύλλων στρογγυλές λευκές νεκρωτικές κηλίδες οι οποίες είναι περισσότερες προς την περιφέρεια. Μάλιστα στα παλιότερα φύλλα αναπτύσσονται τύπου μπαλώματα συνήθως χάλκινου χρώματος.

- Βορίου (B): Παρατηρείται μια ελαφρά περιφερειακή χλώρωση των φύλλων και ειδικά αυτών της κορυφής. Τα αμέσως προς τα κάτω φύλλα μέχρι τη μέση του βλαστού γίνονται χλωρωτικά και αναπτύσσουν μια μαλακή δερματώδη υφή ενώ αντίθετα στους μίσχους και στους βλαστούς αναπτύσσονται κόκκινες κηλίδες. Επίσης το επάκριο μερίστωμα καταστρέφεται και στην κορυφή του βλαστού αναπτύσσονται μια σειρά από βλαστούς με πολλά ανώμαλα φύλλα (Κανταρτζής, 2004; Ζαχαριουδάκης, 1991).

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΜΕ ΤΟΝ ΠΑΡΑΓΩΓΟ
&
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

ΜΕΡΟΣ 1^ο: Συνέντευξη από τον παραγωγό

ΕΡΩΤΗΣΗ 1^η

-Πόση έκταση καταλαμβάνουν οι εγκαταστάσεις σας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Η έκταση που καταλαμβάνουν οι εγκαταστάσεις μας ανέρχεται συνολικά στα 17 στρέμματα από τα οποία το 20% διατίθενται για την καλλιέργεια διαφόρων ποικιλιών χρυσανθέμου.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2^η

-Μιλήστε μου λίγο για το θερμοκήπιο ως εγκατάσταση: το μέγεθός του, το υλικό που έχετε επιλέξει για την κατασκευή του, την παλαιότητά του, τη συντήρησή του.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Όσον αφορά στις εγκαταστάσεις μας, τα θερμοκήπια είναι κατασκευασμένα από μεταλλικό σκελετό με μια σειρά από αλουμινένια ψαλίδια, το άνοιγμα των οποίων κυμαίνεται από 3.5 ως 4.5 μέτρα. Το άνοιγμα της οροφής που συνολικά φέρει το σχήμα της πυραμίδας, ανέρχεται στα 5 μέτρα. Η κάλυψη των θερμοκηπίων πραγματοποιείται με τη χρήση πλαστικού ή πολυαιθλενίου. Όλα τα παραπάνω θέλουν διαρκή συντήρηση, πολλές φορές σε μηνιαία βάση προκειμένου να λειτουργούν κατά τρόπο ομαλό και αποδοτικό.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3^η

-Πόσα άτομα απασχολούνται στην επιχείρησή σας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Τη δεδομένη χρονική περίοδο ο αριθμός του προσωπικού που απασχολούμε στην επιχείρησή μας ανέρχεται σε εννιά άτομα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4^η

-Θα μπορούσατε να μου πείτε λίγα πράγματα για τις ποικιλίες που καλλιεργείτε;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Συνολικά προωθούμε δέκα διαφορετικές ποικιλίες, από τις οποίες οι τρεις είναι λευκές και οι επτά χρωματιστές. Πιο συγκεκριμένα οι λευκές είναι η "Euro white" (70% της ετήσιας καλλιέργειας), η "Sakira Ni" (5% της ετήσιας καλλιέργειας), η "Bacardi" (3% της ετήσιας καλλιέργειας) ενώ οι χρωματιστές ποικιλίες που καλλιεργούμε (22% της ετήσιας καλλιέργειας αντιστοίχως) είναι οι: "Euro sunny", η "Ibis green", η "Grand pink", η "Art", η "Marabu", η "Bradford" και η "Grand slendd".

ΕΡΩΤΗΣΗ 5^η

-Αναφέρατε πριν λίγο τις ποικιλίες που καλλιεργείτε. Η καλλιέργειά τους στις εγκαταστάσεις σας είναι ταυτόχρονη ή ακολουθείτε κάποιο συγκεκριμένο πρόγραμμα διαδοχικής ενδεχομένως καλλιέργειας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Τα ποσοστά που δίνονται στην προηγούμενη ερώτηση αναφέρονται στο ποσοστό συμμετοχής της καλλιέργειας της κάθε ποικιλίας στη συνολική ετήσια καλλιέργεια. Προφανώς το ποσοστό αυτό συμμετοχής της κάθε ποικιλίας στην επιδιωκόμενη παραγωγή δείχνει και τη βαρύτητα που δίνεται στην κάθε ποικιλία.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6^η

-Ας ξεκινήσουμε να μου μιλήσετε σχετικά με αυτήν καθαυτή την καλλιέργεια του χρυσάνθεμου. Ποιους μήνες κατά τη διάρκεια του έτους καλλιεργείτε τα χρυσάνθεμα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Τα χρυσάνθεμα καλλιεργούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους δηλαδή και τους 12 μήνες. Η εναλλαγή της καλλιέργειας πραγματοποιείται κάθε 87 ως 92 ημέρες, ανάλογα βέβαια την εποχή, γεγονός που συνολικά υποδηλώνει 4 κύκλους φύτευσης ετησίως.

ΕΡΩΤΗΣΗ 7^η

-Ας μιλήσουμε για τις απαιτήσεις της καλλιέργειας σε έδαφος. Ποια είναι η σύσταση του εδάφους;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Η καλλιέργεια των χρυσάνθεμων πραγματοποιείται στο θερμοκήπιο σε αμμώδες έδαφος. Πρέπει θεωρώ όμως να τονίσω πως απαραίτητη ενέργεια είναι η προσθήκη οργανικής ουσίας. Η προσθήκη της στο έδαφος ανέρχεται συνήθως σε ποσοστό 3%.

ΕΡΩΤΗΣΗ 8^η

-Φυσικά και θα ακολουθείτε κάποιο πρόγραμμα λίπανσης. Πείτε μας λίγα λόγια γι' αυτό: για το λίπασμα που χρησιμοποιείτε, για τη συχνότητα των λιπάνσεων...

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Πραγματοποιείται μια λίπανση καθημερινά ως επί το πλείστον πρωινές ώρες. Το λίπασμα που χρησιμοποιούμε περιέχει θειική αμμωνία, νιτρική αμμωνία υπερφωσφορικό και θειικό κάλιο, φωσφορικό οξύ, νιτρικό οξύ, ασβέστιο, ψευδάργυρο, σίδηρο, βόριο, μαγγάνιο κ.ά. Όλα τα παραπάνω χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές αναλογίες ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης των φυτών αλλά γενικά μπορούμε να υπολογίσουμε περίπου μέσο όρο 2 - 2.5 kg/στρ ημερεσίως.

ΕΡΩΤΗΣΗ 9^η

-Ας μιλήσουμε λίγο για το σύστημα θέρμανσης. Τα χρυσάνθεμα είναι απαιτητικά ως καλλιέργεια σε θέρμανση; Ποιο σύστημα θέρμανσης ακολουθείτε και ποιο είναι το κόστος προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες της καλλιέργειας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Οι απαιτήσεις του φυτού σε θερμοκρασία κατά τους χειμερινούς μήνες είναι περίπου 15 βαθμοί C, έτσι ώστε να διαφοροποιηθούν οι βλαστοφόροι οφθαλμοί σε ανθοφόρους. Όσον αφορά στο σύστημα θέρμανσης, χρησιμοποιούμε 2 λέβητες μαζούτ 2000 Kcal. Η επίγεια θέρμανση επιτυγχάνεται με ειδικούς πλαστικούς σωλήνες ανάμεσα στα φυτά και συγκεκριμένα κοντά στο ριζικό τους σύστημα. Αντιθέτως τις ανάγκες της εναέριας θέρμανσης καλύπτουν μεταλλικοί σωλήνες που χρησιμοποιούνται επιπλέον σαν οδηγός για το καρότσι μεταφοράς. Επιπρόσθετα για τις απαιτήσεις σε φωτισμό χρησιμοποιούμε 1 λάμπα πυρακτώσεως ανά 5 τετραγωνικά μέτρα, με ύψος εγκατάστασης που φτάνει τα 2 μέτρα. Το ποσό που δαπανάται για τα καύσιμα, ανέρχεται περίπου στα 360 € ανά τόνο πετρελαίου. Κάθε χρόνο χρησιμοποιούμε γύρω στους 40-55 τόνους, οπότε αντιλαμβάνεσαι ότι το κόστος είναι σχετικά υψηλό!

ΕΡΩΤΗΣΗ 10^η

-Πείτε μας λίγα στοιχεία για το πότισμα στο θερμοκήπιο. Πότε εφαρμόζετε το πότισμα και με ποια συχνότητα ποτίζετε;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Καθημερινά εκτελείται ένα πότισμα, η χρονική στιγμή όμως μέσα στη διάρκεια της ημέρας ποικίλλει ανάλογα την εποχή. Πάντα το πότισμα γίνεται με τη χρήση μηχανημάτων υδρολίπανσης πρωινές ώρες και αν χρειαστεί γίνεται και δεύτερο πότισμα το μεσημέρι αλλά μόνο από την στάγδην άρδευση. Για τις ανάγκες των ποτισμάτων αντλούμε νερό τόσο από το δίκτυο όσο και από δική μας γεώτρηση. Επίσης υπάρχει και σύστημα αντίστροφης όσμωσης για να βελτιώσουμε την ποιότητα του νερού.

ΕΡΩΤΗΣΗ 11^η

-Ας περάσουμε στην παραγωγή των χρυσάνθεμων. Η καλλιέργειά σας βασίζεται σε δρεπτά ή γλαστρικά άνθη και σε ποιες ποιοτικές κατηγορίες ανήκουν;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Στις εγκαταστάσεις μας καλλιεργούμε μόνο δρεπτά άνθη τα οποία ανήκουν στις ποιοτικές κατηγορίες EXTRA και Β' με 5 τεμάχια ανά μάτσο.

ΕΡΩΤΗΣΗ 12^η

-Κάθε πότε ανανεώνετε την καλλιέργεια των δρεπτικών ανθέων;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Ο χρόνος ανανέωσης της καλλιέργειας είναι καθορισμένος και ανέρχεται στις 87-92 ημέρες.

ΕΡΩΤΗΣΗ 13^η

-Για τον καθορισμό της εποχής άνθησης ποια τεχνητά μέσα χρησιμοποιείτε;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Όταν κρίνεται απαραίτητο προκειμένου να επηρεάσουμε τη διαδικασία της άνθησης χρησιμοποιούμε τεχνικές όπως η κουρτίνα συσκότισης και ο τεχνητός φωτισμός.

ΕΡΩΤΗΣΗ 14^η

-Όσον αφορά στο κλάδεμα, ποιον τύπο κλαδέματος χρησιμοποιείτε;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Στις εγκαταστάσεις μας παράγουμε κυρίως χρυσάνθεμα τύπου "Spray". Με δεδομένο αυτό, πραγματοποιούμε κορυφολόγημα, αποκοπή δηλαδή του ακραίου οφθαλμού.

ΕΡΩΤΗΣΗ 15^η

-Υποθέτω πως όπως σε κάθε καλλιέργεια θα αντιμετωπίζετε προβλήματα με εχθρούς και ασθένειες των χρυσάνθεμων. Σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο ποια μέτρα λαμβάνετε για την αντιμετώπιση των προσβολών στην καλλιέργεια;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Όπως είπατε και εσείς προβλήματα τέτοιας φύσης αντιμετωπίζουν όλες οι καλλιέργειες, οπότε θα ήταν λίγο δύσκολο να αποτελούμε την εξαίρεση. Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε στον τομέα αυτόν αφορούν σε ζημιές που προέρχονται από τον τετράνυχο, το σιδηρόδρομο, το θρύπα χωρίς να αποκλείονται ζημιές από το βερτίσυλλο, τους νηματώδεις ή τις κάμπιες. Τώρα για την αντιμετώπιση της προσβολής της καλλιέργειας από κάποιον από τους ανωτέρω εχθρούς πραγματοποιείται διπλός ψεκασμός στα φυτά με "ALAR 85", το οποίο αποτελεί επιβραδυντή αύξησης των φυτών. Όλες οι ενέργειες εκτελούνται ανά 3-4 μέρες.

ΕΡΩΤΗΣΗ 16^η

-Η συγκομιδή ποια εποχή πραγματοποιείται και σε ποιο στάδιο ανάπτυξης των φυτών;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Η συγκομιδή γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Κριτήριο αποτελεί ο βαθμός ανοίγματος των μπουμπουκιών. Πιο συγκεκριμένα, τα χρυσάνθεμα συγκομίζονται όταν το ποσοστό ανοίγματος των μπουμπουκιών έχει φτάσει περίπου το 75-80%.

ΕΡΩΤΗΣΗ 17^η

-Πείτε μου λίγα πράγματα για τα μέσα συσκευασίας του προϊόντος...

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Η συσκευασία σαφέστατα κρίνεται απαραίτητη. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε κιβώτια στο καθένα από τα οποία τοποθετούνται περίπου 45 ματσάκια χρυσάνθεμων.

ΕΡΩΤΗΣΗ 18^η

-Αναφέρετέ μου τον τρόπο διαλογής των χρυσάνθεμων. Με ποιο τρόπο μεταφέρετε τα φυτά από τον τόπο παραγωγής του στην εκάστοτε αγορά;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Η διαλογή των χρυσάνθεμων πραγματοποιείται ανάλογα με το ποσοστό της άνθησης του φυτού και το πάχος του κάθε βλαστού. Όσον αφορά τώρα στη μεταφορά, αυτή γίνεται μαζικά με φορτηγό ψυγείο με προορισμό τις αναγορές.

ΕΡΩΤΗΣΗ 19^η

-Τα χρυσάνθεμα που παράγετε στην επιχείρησή σας, πού διατίθενται ακριβώς;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Τα σημεία που διατίθεται η παραγωγή μας είναι τα εξής τρία: η αναγορά Πατησίων, η αναγορά Μενιδίου και σε επιλεγμένες αναγορές στην Κρήτη.

ΕΡΩΤΗΣΗ 20^η

-Βασικό κριτήριο για την αγορά ενός προϊόντος από τον καταναλωτή είναι η τιμή του. Ποια είναι κατά μέσο όρο η τελική τιμή των χρυσάνθεμων στις ανταγορές και ποιο το κόστος της καλλιέργειάς τους για σας ως παραγωγός;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Η τελική τιμή του προϊόντος είναι κατά μέσο όρο 1 € ανά μάτσο και το κόστος για την καλλιέργειά του στο σύνολό της αντιστοιχεί σε 0.85 €.

ΕΡΩΤΗΣΗ 21^η

-Τελειώνοντας θα ήθελα να μου πείτε αν είστε ικανοποιημένος από την απόδοση της καλλιέργειας καθώς και το πλήθος των ετών που ασχολείστε με το αντικείμενο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

-Η αλήθεια είναι ότι είμαστε 23 ολόκληρα χρόνια στο χώρο με την παραγωγή δρεπτών ανθέων. Τα τελευταία 15 χρόνια όμως η προσπάθειά μας αποσκοπεί στην καλλιέργεια και παραγωγή μόνο χρυσάνθεμων. Σε γενικές γραμμές θα έλεγα πως είμαι ικανοποιημένος απ' τον τρόπο που αντιμετωπίζεται η επιχείρησή μας στις απαιτήσεις της αγοράς. Ωστόσο θεωρώ πως υπάρχουν σημαντικά περιθώρια βελτίωσης ακόμη.

ΜΕΡΟΣ 2^ο: Φωτογραφικό υλικό από την επιχείρηση



Εικ. 37: Ανοίγματα οροφής στο θερμοκήπιο



Εικ. 38: Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού στο θερμοκήπιο



Εικ. 39: Καλλιέργεια λευκών και χρωματιστών ποικιλιών χρυσάνθεμων



Εικ. 40: Άποψη από το εσωτερικό του θερμοκηπίου

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Boodley, JW, 1998. The Commercial Green house. 2nd Edition, Delmar Publishers, USA.

Dole, JM., Wilkins, HF., 1999. Floriculture. Principles and Species. Prentice Hall, New Jersey, USA.

Durkin, D.J. 1981. Factors affecting hydration of flowers. *Acta Hort.* 113: 109-117.

Kofranek, A.M. 1983. The minimum number of short day exposures for producing high quality spray chrysanthemums. *Acta Hort.* 147: 199-210

Kofranek, A.M. 1992. Cut chrysanthemums. In' Introduction to Floriculture' eds. Larson, R.A. pp 3-42.

Larson, RA., 1992. Introduction to Floriculture. Second Edition. Academic Press, San Diego, California.

Lunt, O.R., and Kofranek, A.M. 1958. Nitrogen and potassium nutrition of chrysanthemum. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 72: 487-497.

Petridou, M., Voyatzi, C and Voyatzis D. 2001. Methanol, ethanol and other compounds retard leaf senescence and improve the vase life and quality of cut chrysanthemum flowers. *Post. Biol. Tech.* 23: 79-83.

Whealy, C.A., Nell, T.A., Barret, J.E., and Larson, R.A. 1987. High temperature effects on growth and floral development of chrysanthemum. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 94: 35-39.

Γραφιαδέλλης, Μ., 1987. Σύγχρονα θερμοκήπια, Β' Έκδοση. Εκδόσεις Δ. Γαργατάνη, Θεσσαλονίκη.

Ζαχαριουδάκης, Ι., 1991. Γεωργική Τεχνολογία.

Ζαχαρόπουλος, ΙΜ., 1980. Ανθοκομία, Ανθοτεχνική, Γενική & Ειδική. Εκδόσεις Ψυχάλλου.

Κανταρτζής, Ν., 2004. Πολυετή Ποώδη Φυτά για την Αρχιτεκτονική Τοπίου. Εκδόσεις Κανταρτζής.

Κιούσης, Γ., Κουτέπας Ν., Ταμβάκης, Ν., 1992. Εργαστήριο Ανθοκομίας-Κηποτεχνίας. Τόμος Β', Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα.

Κουτέπας, Ν., Ταμβάκης, Ν., 1995. Κηποτεχνία Γ' τάξη Τ.Ε.Λ., Τομέας Γεωτεχνικός. Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.

Νούσης, Ι., 1980. Σύγχρονη Ανθοκομία & Κηποτεχνία, Αθήνα.

Τσόγκας, Μ., Παπαχατζή-Αποστολάτου, Μ., 1993. Παραγωγή πολλαπλασιαστικού Υλικού Ανθοκομίας, Έκδοση ΣΤ', Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.