

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΜΑΡΙΑ ΤΣΑΠΑΛΙΑΡΗ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΠΑΝΗΣ
ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ.....	8
1.1. Βοτανική και Μορφολογική Περιγραφή της.....	8
1.2. Πολλαπλασιασμός της Ζέρμπερας.....	10
1.2.1. Πολλαπλασιασμός με σπόρο.....	10
1.2.2. Πολλαπλασιασμός με διαίρεση ριζώματος.....	12
1.2.3. Πολλαπλασιασμός με ιστοκαλλιέργεια.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ.....	15
1.1. Η Καλλιέργεια της Ζέρμπερας.....	15
1.1.1. Καλλιέργεια σε γλάστρα.....	16
1.1.2. Καλλιέργεια σε σακί.....	16
1.2. Καλλιεργητικές φροντίδες της καλλιέργειας ζέρμπερας.....	17
1.2.1. Έδαφος.....	17
1.2.2. Λίπανση.....	19

1.2.3. Άρδευση.....	20
1.2.4. Υποστύλωση.....	21
1.2.5. Φύτευση.....	21
1.2.6. Κλάδεμα.....	22
1.2.7. Συγκομιδή.....	23
1.2.8. Μετασυλλεκτικοί Χειρισμοί.....	26
1.2.9. Ποιοτικές Κατηγορίες.....	26
1.2.10. Συσκευασία-Τυποποίηση-Αποθήκευση Ζέρμπερας.....	28
1.3. Συνθήκες Περιβάλλοντος Θερμοκηπίου.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
1. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	32
1.1. Φυσιολογικές Ανωμαλίες.....	32
1.2. Θρεπτικές Ανωμαλίες.....	33
1.3. Εχθροί της Ζέρμπερας και τρόποι καταπολέμησης τους.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
1. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ.....	37
1.1. Ποικιλίες με μονά άνθη.....	37
1.2. Ποικιλίες με διπλά άνθη.....	37

1.3. Ποικιλίες με άνθη με σκούρο κέντρο.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	
1. ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	42
1.1. Υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας.....	42
1.1.1. Πλεονεκτήματα υδροπονίας.....	46
1.1.2. Μειονεκτήματα υδροπονίας.....	47
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	50

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ζέρμπερα (*Gerbera hybrida* ή *G. Jamesonii*) είναι φυτό πολυετές και ποώδες. Είναι δικότυλο φυτό και ανήκει στην οικογένεια των συνθετωδών (*Compositae*).

Ξεκίνησε να καλλιεργείται τα τελευταία χρόνια από την επιχειρηματική ανθοκομία χάρη στη μεγάλη ποικιλία χρωμάτων των ανθέων της (λευκό, κόκκινο, κίτρινο, ροζ, πορτοκαλί, μωβ, φούξια, δίχρωμα και άλλα πολλά χρώματα) και την ιδιότητα τους να διατηρούνται για μεγάλο διάστημα σε ανθοδοχείο. Πλέον η ζέρμπερα είναι κυρίαρχο φυτό στις ανθοσυνθέσεις και αποκτά συνεχώς έδαφος στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Μάλιστα, καταλαμβάνει την 5^η θέση στην Ολλανδία μετά την τριανταφυλλιά, χρυσάνθεμο, γαρυφαλλιά και τουλίπα και την ίδια ώρα στην Ελλάδα μετά από τη γαρυφαλλιά, γλαδιόλα, τριανταφυλλιά και χρυσάνθεμο.

Κατάγεται από το βόρειο Τράνσβαλ της Νότιας Αφρικής, ενώ εισήχθη στην Ευρώπη (Αγγλία) το 1890 από τον captain Jameson στον οποίο οφείλει και την δεύτερη ονομασία της. Ενώ την πρώτη ονομασία της (*Gerbera*), την έλαβε προς τιμήν του Γερμανού φυσιολόγου Trug Gerber. Η ζέρμπερα είναι γνωστή και με ένα τρίτο όνομα, «αφρικάνικη μαργαρίτα» γεγονός που υποδηλώνει και τη καταγωγή της.

Σήμερα η ζέρμπερα καλλιεργείται, μετά από συστηματική γενετική βελτίωση σε πολλές ποικιλίες και υβρίδια στην Ολλανδία, η οποία είναι και η χώρα με την υψηλότερη παραγωγή ζέρμπερας σε όλο τον κόσμο, (5000 στρέμματα περίπου που αντιστοιχεί στο 90% της παραγωγής της) και ακολουθεί η Αγγλία, το Ισραήλ, η Ιταλία και οι Η.Π.Α. σε θερμαινόμενα θερμοκήπια. Όσον αφορά την Ελλάδα, η καλλιέργεια ζέρμπερας είναι περίπου 80-100 στρέμματα.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία, πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της υποχρέωσης μου για την λήψη του πτυχίου μου από την Σχολή Βιολογικών και Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών του Α.Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας και έχει ως αντικείμενο την έρευνα για την καλλιέργεια της Ζέρμπερας.

Η εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη γενική φύση του άνθους. Συγκεκριμένα γίνεται βοτανική και μορφολογική περιγραφή της ζέρμπερας, ονομασία, προέλευση , ποικιλίες και οι γενικότερες ιδιότητες του φυτού. Έπειτα αναφέρονται και περιγράφονται με λεπτομέρεια οι τρόποι πολλαπλασιασμού της ζέρμπερας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας, αναλύεται ο τρόπος καλλιέργειας του φυτού, οι απαιτήσεις του, το έδαφος, η λίπανση, η άρδευση, το κλάδεμα, η συγκομιδή καθώς και οι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τα προβλήματα και τους εχθρούς που αντιμετωπίζονται κατά την καλλιέργεια της ζέρμπερας καθώς και οι τρόποι αντιμετώπισης τους, ενώ στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται οι διάφορες ποικιλίες της ζέρμπερας.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται αναφορά στην υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας καθώς και στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ

1.1. Βοτανική και μορφολογική περιγραφή της Ζέρμπερας

Η ζέρμπερα είναι φυτό πολυετές και ποώδες. Είναι δικότυλο φυτό και ανήκει στην οικογένεια των συνθετωδών (*Compositae*). Το φυτό προέρχεται από την Νότια Αφρική και έγινε για πρώτη φορά γνωστό στην Ευρώπη γύρω στα 1880 από τον R. Jameson, έναν σκοτσέζο άποικο, από τον οποίο πήρε και το βοτανικό του όνομα το είδος (*Gerbera jamesonii*).

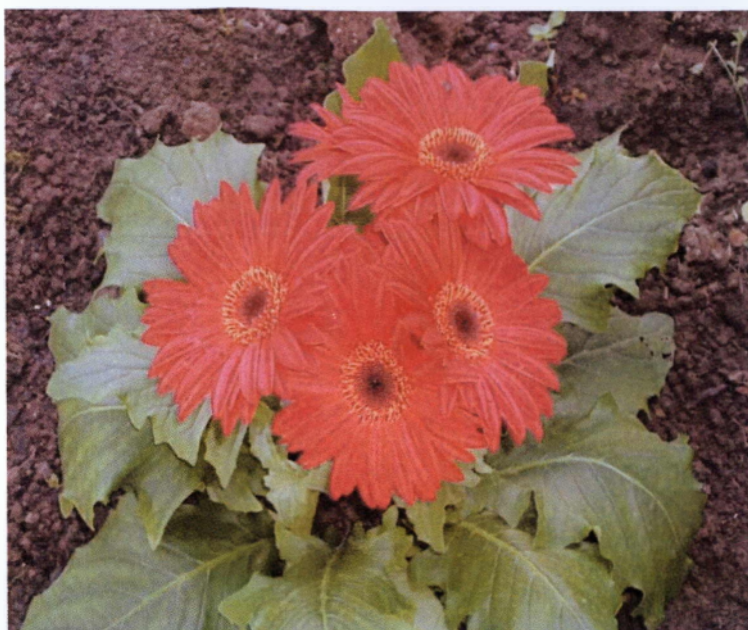


Η καλλωπιστική αξία της ζέρμπερας αναγνωρίστηκε πολύ γρήγορα και στα αμέσως επόμενα χρόνια έλαβαν χώρα αρκετά προγράμματα γενετικής βελτίωσης του φυτού τόσο σε δημόσια ερευνητικά ιδρύματα όσο και σε ιδιωτικές εταιρείες παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού ανθοκομίας. Τα αποτελέσματα της βελτιωτικής αυτής εργασίας ήταν η δημιουργία νέων ποικιλιών και υβριδίων με άνθη διαφόρων

χρωματισμών των οποίων το μέγεθος είναι αρκετά μεγαλύτερο από το αρχικό των αυτοφυών πληθυσμών.

Σήμερα η ζέρμπερα είναι ένα από τα πλέον γνωστά και διαδεδομένα δρεπτά άνθη τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και στην Ελλάδα, μολονότι η ιστορία της είναι τόσο βραχύχρονη. Την μεγάλη της εξάπλωση η ζέρμπερα την οφείλει στην απaráμιλλη ωραιότητα των ανθέων της τα οποία είναι μαργαρίτες μεγάλου μεγέθους, διατίθενται σε ποικιλία χρωμάτων και φέρονται πάνω σε μακρύς και ισχυρούς μίσχους.

Η ζέρμπερα δεν σχηματίζει υπέργειο επίμηκες βλαστικό στέλεχος. Οι βλαστοί της ζέρμπερας είναι υπόγειοι (ριζώματα). Τα ριζώματα κάθε φυτού συνενώνονται στην περιοχή του λαιμού σχηματίζοντας έναν βλαστικό δίσκο. Όλα τα φύλλα του φυτού εκπύσσονται ακτινοειδώς από τον βλαστικό αυτό δίσκο ο οποίος βρίσκεται στο ύψος της επιφάνειας του εδάφους, με



αποτέλεσμα η ζέρμπερα να λαμβάνει την μορφή ενός ρόδακα (ροζέτας). Τα φύλλα της ζέρμπερας είναι άμισχα, απλά, επιμήκη, περοσχιδή και σχετικά μεγάλου μεγέθους. Το μήκος των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 15-45 cm και το πλάτος τους περίπου 5-12 cm.

Από την περιοχή του λαιμού του φυτού βλαστάνουν επίσης και τα ανθικά στελέχη τα οποία φέρουν επάκρια τα άνθη του φυτού. Αντίθετα με άλλα φυτά της οικογένειας των συνθετωδών που επίσης σχηματίζουν ρόδακα, η ζέρμπερα διατηρεί την ροδακοειδή μορφή και μετά την έκπτυξη ανθικών στελεχών. Από τον λαιμό ενός φυτού ζέρμπερας εκπύσσονται διαδοχικά πολλά ανθικά στελέχη. Τα ανθικά στελέχη της ζέρμπερας είναι ευθεία και αναπτύσσονται κατακόρυφα προς τα επάνω. Είναι σχετικά χονδρά (διάμετρος περίπου 0,5 cm) και ψηλά (35-55 cm), χωρίς καθόλου φύλλα ή άλλα φυλλόμορφα όργανα πάνω τους. Κάθε ανθικό στέλεχος φέρει επάκρια ένα άνθος.



Τα άνθη της ζέρμπερας είναι μεγάλες μαργαρίτες, διαμέτρου 8-12 cm, τυπικές για την οικογένεια των συνθετωδών. Από βοτανική άποψη, κάθε άνθος ζέρμπερας είναι στην πραγματικότητα μία ταξιανθία αποτελούμενη από δύο ειδών άνθη, τα γλωσσανθή και τα σωληνανθή. Οι δύο αυτές κατηγορίες ανθέων είναι με τέτοιο τρόπο τοποθετημένες πάνω στην ταξιανθία, ώστε να

προκύπτει ένας ανθικός δίσκος που δίνει την ψευδή εικόνα ενός απλού άνθους. Η σύνθετη αυτή ταξιανθία καλείται ανθοκεφαλή. Τα γλωσσανθή άνθη βρίσκονται περιμετρικά του ανθικού δίσκου και δίνουν την εντύπωση στεφάνης (πετάλων) απλού άνθους, ενώ τα σωληνανθή τα οποία είναι πολυάριθμα βρίσκονται στο κέντρο αυτού. Τα περιφερειακά τοποθετημένα, γλωσσανθή άνθη καλούνται και επιχείλια, ενώ τα σωληνανθή, τα οποία είναι τοποθετημένα παράλληλα μεταξύ τους και κάθετα στον ανθικό δίσκο, ονομάζονται και επιδίσκια άνθη. Συνήθως τα γλωσσανθή άνθη της ζέρμπερας έχουν διαφορετικό χρώμα από αυτό των σωληνανθών. Κατά συνέπεια, η αισθητική εμφάνιση ενός ανθικού δίσκου ζέρμπερας δεν εξαρτάται από ένα μόνο χρώμα ή μία απόχρωση αλλά από τον συνδυασμό δύο χρωμάτων μεταξύ τους, καθώς και των αποχρώσεων αυτών. Τα συνήθη χρώματα των ανθέων της ζέρμπερας είναι το κόκκινο, το πορτοκαλί, το κίτρινο, το σομιών, το ροζ, το μαύρο (στα επιδίσκια ανθίδια), το λευκό και οι διάφορες αποχρώσεις τους.

Η ζέρμπερα ήταν και ένα από τα φυτά που συμμετείχαν στις αρχικές μελέτες της NASA ως προς την ικανότητα να φυτών να εξαλείφουν ρύπους από την ατμόσφαιρα εσωτερικών χώρων και αποδείχτηκε άκρως αποτελεσματική.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα οικολογικά οφέλη που προσφέρει η Ζέρμπερα.

Οικολογικά οφέλη από το φυτό Ζέρμπερα σε εσωτερικούς χώρους (Wolverton, 2009).

Κλίμακα συγκριτικής βαθμολόγησης	Min	Max
Εξάλειψη χημικών πτητικών ουσιών	• • • • •	• • • • •
Ευκολία ανάπτυξης και συντήρησης	• • • •	
Αντοχή σε επιθέσεις εντόμων	• • • • •	• • • •
Ρυθμός διαπνοής	• • • • •	• • • •

1.2. Πολλαπλασιασμός της ζέρμπερας

Η ζέρμπερα πολλαπλασιάζεται:

1.2.1. Με σπόρο

Η ζέρμπερα χαρακτηρίζεται από μεγάλη γενετική ετερογένεια, με αποτέλεσμα οι σπόροι που παράγονται με ελεύθερη επικονίαση στην ύπαιθρο να δίνουν φυτά ανόμοια μεταξύ τους ως

προς τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα ως προς το χρώμα, το σχήμα και το



μέγεθος των ανθέων. Όπως είναι προφανές, τέτοια φυτά δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να αποτελέσουν την παραγωγική βάση μιας σύγχρονης επιχειρηματικής καλλιέργειας ζέρμπερας. Γι' αυτό ο πολλαπλασιασμός της ζέρμπερας με σπόρο που έχει παραχθεί με ελεύθερη επικονίαση στην ύπαιθρο ή και σε θερμοκήπιο, εφαρμόζεται μόνο στις περιπτώσεις βελτιωτικών προγραμμάτων που αποσκοπούν στην παραγωγή νέων ποικιλιών.

Ο σπόρος ή πιο σωστά οι καρποί της ζέρμπερας είναι μακρουλοί και μυτεροί στο άκρο, με θύσανο τριχών και με μήκος 1 cm περίπου. Ο σπόρος πρέπει να σπέρνεται όσο γίνεται γρηγορότερα από τη συλλογή του, γιατί χάνει τη βλαστική του ικανότητα. Τρεις μήνες μετά τη συλλογή μόνο οι μισοί σπόροι φυτρώνουν και έξι μήνες μετά ελάχιστοι μόνο θα φυτρώσουν. Η παραγωγή του σπόρου γίνεται εύκολα, αλλά πρέπει να υπάρχουν στην περιοχή της καλλιέργειας αρκετά έντομα για να βοηθήσουν στη γονιμοποίηση των ανθέων. Πριν από την έναρξη της ανθοφορίας θα πρέπει να απομακρυνθούν από τη φυτεία όλα εκείνα τα φυτά που δεν παρουσιάζουν επιθυμητά χαρακτηριστικά. Η ωρίμανση του σπόρου μετά τη γονιμοποίηση

απαιτεί διάστημα 4-8 εβδομάδων. Η σπορά γίνεται συνήθως τον Ιανουάριο, για να δώσει φυτά που θα ανθίσουν μετά από ένα χρόνο περίπου, σε γλάστρες ή σε κιβώτια με καλή αποστράγγιση και με εδαφικό μίγμα από ένα μέρος άμμου και με δύο μέρη καλού φυτοχώματος ή τύρφης. Οι γλάστρες που έγινε η σπορά τοποθετούνται στο θερμοκήπιο και καλό είναι να σκεπάζονται με τζάμι ή πλαστικό



για να υπάρχει αρκετή υγρασία για την βλάστηση των σπόρων. Η βλάστηση θα πραγματοποιηθεί σε 10-12 ημέρες. Ένα μήνα περίπου μετά το φύτευμα τα μικρά φυτά μεταφυτεύονται σε γλαστρικά διαμέτρου 5-6 cm ή σε κιβώτια σε αποστάσεις 5*5 cm. Μετά από 2-3 μήνες μεταφυτεύονται σε μεγαλύτερα γλαστρικά διαμέτρου 9-11 cm οπότε 1-2 μήνες μετά μπορούν να φυτευτούν στην οριστική θέση ή φυτεύονται απευθείας στην οριστική θέση χωρίς να μεσολαβήσει η δεύτερη μεταφύτευση. Αν η φύτευση των μικρών φυτών έγινε στο θερμοκήπιο

και διατηρείται θερμοκρασία 10-13^o C, η άνθηση της ζέρμπερας θα γίνει σε ένα χρόνο περίπου, ενώ αν οι συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές θα γίνει σε 15-16 μήνες.



Μία εναλλακτική δυνατότητα για λήψη γενετικά ομοιόμορφων φυτών από σπόρο είναι η παραγωγή F1 υβριδίων. Η δυνατότητα αυτή πράγματι υφίσταται και εφαρμόζεται στην πράξη από ορισμένους σπορο-παραγωγικούς οίκους με επιτυχία. Ο πολλαπλασιασμός της ζέρμπερας με σπόρο F1 υβριδίων καθιστά δυνατή την παραγωγή σποροφύτων της ίδιας ποικιλίας, δηλαδή φυτών με τα ίδια μορφολογικά και άλλα χαρακτηριστικά, σε απεριόριστο αριθμό. Εντούτοις, το κόστος παραγωγής

σπόρου υβριδίων ζέρμπερας, ιδιαίτερα για ορισμένες νέες ποικιλίες υψηλής εμπορικής αξίας, είναι τόσο υψηλό που προσεγγίζει ή ακόμη και ξεπερνά το κόστος της δημιουργίας νέων φυτών με ιστοκαλλιέργεια. Γι' αυτό, στις επιχειρηματικές καλλιέργειες ζέρμπερας για παραγωγή κομμένου λουλουδιού, η χρήση των F1 υβριδίων είναι πολύ λιγότερο διαδεδομένη από τον μικρο-πολλαπλασιασμό.

1.2.2. Με διαίρεση ριζώματος των φυτών

Επειδή όπως έχει ήδη προαναφερθεί, οι σπόροι της ζέρμπερας χάνουν γρήγορα τη βλαστική τους ικανότητα, υπάρχουν δε ποικιλίες που δεν αναπαράγουν πιστά τα χαρακτηριστικά τους με σπόρο ή ακόμα ποικιλίες που δεν κάνουν σπόρο, ευκολότερος τρόπος πολλαπλασιασμού είναι με παραφυάδες.

Η ζέρμπερα σχηματίζει πολλά υπόγεια ριζώματα τα οποία φέρουν βλαστοφόρους οφθαλμούς πάνω τους και τα οποία κάποια στιγμή βλαστάνουν και δίνουν παραφυάδες. Οι παραφυάδες αυτές μπορούν να αφαιρεθούν και να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή νέων φυτών. Ένα καλά ανεπτυγμένο φυτό ζέρμπερας δίνει περίπου 10-12 παραφυάδες ανά έτος από τις οποίες προκύπτουν ισάριθμα νέα φυτά. Ο αριθμός αυτός όμως θεωρείται ανεπαρκής και ως εκ τούτου αυτή η μέθοδος αναπαραγωγής δεν είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για επιχειρηματικές καλλιέργειες. Η παραγωγικότητα ανά φυτό μπορεί να αυξηθεί εάν, παράλληλα με τις παραφυάδες, αξιοποιηθούν και τα υπόγεια ριζώματα που σχηματίζει η ζέρμπερα. Τα ριζώματα, αφού συλλεχθούν, μπορούν να χωρισθούν σε τεμάχια μήκους 1,5-2,5 cm, με τρόπο ώστε κάθε



τεμάχιο ριζώματος να φέρει πάνω του και έναν αριθμό λεπτών ριζιδίων. Τα τεμάχια φυτεύονται σε κιβώτια γεμισμένα με ένα καλό υπόστρωμα σποράς με τρόπο ώστε τα ριζίδια να καλύπτονται από το υπόστρωμα, ενώ ο σαρκώδης κύλινδρος να εφάπτεται πάνω του. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η εργασία, τα φυτεμένα ριζώματα τοποθετούνται σε υδρονέφωση. Εφόσον η υγρασία διατηρείται συνεχώς σε υψηλά επίπεδα (γύρω στο 80-85%) και η θερμοκρασία κυμαίνεται γύρω στους 25ο C, οι οφθαλμοί που υπάρχουν πάνω στα ριζώματα βλαστάνουν μέσα σε διάστημα 2 περίπου εβδομάδων. Μετά την εμφάνιση των πρώτων φυλλαρίων, τα φυτάρια μπορούν να μεταφερθούν σε ατομικά μέσα ανάπτυξης όπου αναπτύσσονται για 4-5

εβδομάδες ακόμη, μέχρι να αποκτήσουν μέγεθος κατάλληλο για μεταφύτευση στην οριστική τους θέση. Με τον τρόπο αυτό η παραγωγικότητα μπορεί να φθάσει τα 40-50 νέα φυτάρια ανά μητρικό φυτό ανά έτος.

Ο πολλαπλασιασμός με διαίρεση με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω είναι σχετικά εύκολος και δίνει φυτά με απολύτως ταυτόσημη γενετική σύσταση. Στην σύγχρονη ανθοκομική πράξη όμως εφαρμόζεται όλο και σπανιότερα, δεδομένου ότι παρουσιάζει δύο σημαντικά μειονεκτήματα: Το πρώτο μειονέκτημα είναι ο μεγάλος κίνδυνος προσβολών από τον μύκητα *Phytophthora cryptogea* που υφίσταται κατά την διαδικασία της βλάστησης των ριζωμάτων. Ο μύκητας αυτός αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα των καλλιεργειών ζέρμπερας και καταπολεμάται πολύ δύσκολα όταν οι συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξή του. Το δεύτερο σημαντικό μειονέκτημα της αναπαραγωγής της ζέρμπερας με διαίρεση είναι ο κίνδυνος διάδοσης διαφόρων παρασιτικών ασθενειών και ιδιαίτερα ιώσεων οι οποίες μπορούν να μεταδοθούν εύκολα από γενεά σε γενεά μέσω των ριζωμάτων.

1.2.3. Με ιστοκαλλιέργεια

Η μέθοδος αυτή η οποία είναι γνωστή και ως μικροπολλαπλασιασμός ή *in vitro* καλλιέργεια είναι αγενής και επομένως δίνει την δυνατότητα παραγωγής κλωνικών φυτών τα οποία είναι γενετικά απaráλλακτα και συνεπώς έχουν πλήρως ομοιόμορφη εμφάνιση . Επιπλέον με την μέθοδο αυτή τα θυγατρικά φυτά που παράγονται είναι απαλλαγμένα από ιούς και άλλα παθογόνα. Τέλος ένα ακόμη πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού ζέρμπερας είναι η ευκολία της, εφόσον υπάρχει η τεχνογνωσία και το κατάλληλα εξοπλισμένο εργαστήριο, η οποία δίνει την δυνατότητα παραγωγής φυταρίων για φύτευση οποιαδήποτε εποχή του έτους. Εάν η θερμοκρασία του καλοκαιριού είναι πολύ υψηλή θα πρέπει να σκιάζεται το θερμοκήπιο. Αν και φυτό εσωτερικού χώρου, η ζέρμπερα απαιτεί καλό αερισμό.



Νεαρά φυτά ζέρμπερας προερχόμενα από μικρο-πολλαπλασιασμό έτοιμα για μεταφύτευση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ

1.1. Η καλλιέργεια της Ζέρμπερας

Η ζέρμπερα είναι ένα ουδέτερο φωτοπεριδικά φυτό. Παρόλα αυτά, είναι θερμοφίλο και απαιτεί πολύ φωτισμό και καλό αερισμό. Κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης χρειάζεται υψηλή υγρασία στο περιβάλλον και υψηλή θερμοκρασία στο έδαφος για τη γρήγορη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Αναπτύσσεται κανονικά σε θερμοκρασία 13° C - 23° C, στους 7° C -13° C παράγει λίγα άνθη και σε μικρότερες ακόμα πέφτει σε λήθαργο.

Η καλλιέργεια της ζέρμπερας για δρεπιά άνθη μπορεί να διαρκέσει μέχρι και επτά χρόνια, όμως η καλλιέργεια πέραν των τριών ετών αποδίδει άνθη με χαμηλότερη ποιότητα αλλά και σε μικρότερη ποσότητα. Η υδροπονική καλλιέργεια της αποδίδει καλύτερα αποτελέσματα τόσο σε ποσότητα αλλά και σε ποιότητα σε σχέση με το συμβατικό τρόπο καλλιέργειας. Στα υδροπονικά συστήματα είναι ευκολότερη η διαχείριση των ασθενειών του εδάφους και η εξοικονόμηση νερού και λιπασμάτων. Για τους παραπάνω λόγους κατά τις δεκαετίες 1980 και 1990 πολλοί παραγωγοί στην Ευρώπη μετέτρεψαν τις καλλιέργειες τους από συμβατικές σε υδροπονικές.

Σήμερα οι ζέρμπερες διακρίνονται ανάλογα με τον αριθμό των σειρών των εξωτερικών γλωσσανθών σε μονές, ημίδιπλες και διπλές. Διακρίνονται ακόμα ανάλογα και με την διάμετρο των ανθικών κεφαλών τους σε μικροανθείς ή *germini* (4-5εκ.), μεσοανθείς ή *normal* (8-10 εκ.), και μεγαλοανθείς ή *giant* (12-15 εκ.). Η πυκνότητα φύτευσης εξαρτάται από την περιοχή της εκμετάλλευσης, την φωτεινότητα του θερμοκηπίου και τον εξοπλισμό σε αυτό.



Καλλιέργεια ζέρμπερας σε γλάστρα

Συνήθως χρησιμοποιούνται τα δύο παρακάτω συστήματα με μικρές αλλαγές σε μερικές περιπτώσεις, έτσι ώστε να υπάρχει καλύτερη προσαρμογή στο χώρο.

1.1.1. Καλλιέργεια σε γλάστρα

Σε ειδικά διαμορφωμένους σιδερένιους ή από άλλο υλικό πάγκους τοποθετούνται γλάστρες 4lit, ή άλλου μεγέθους ανάλογα με την ποικιλία, με κοκοφοίνικα και 10% ανθοκομικού περλίτη. Το υπόστρωμα ξεχειλίζει και το φυτό φυτεύεται στο κέντρο αφήνοντας τουλάχιστον 2 εκ. από το γλαστράκι εκτός υποστρώματος.

1.1.2. Καλλιέργεια σε σακί

Χρησιμοποιείται σακί καλλιέργειας διαστάσεων 100X15X14 εκ. με κοκοφοίνικα (100% husks). Τα φυτά εγκαθίστανται σε κύβους διαστάσεων 10X10X6,5 εκ. οι οποίοι τοποθετούνται πάνω στα σακιά (5 φυτά ανά σάκο ή 6000-6500 φυτά ανά στρέμμα). Η τοποθέτηση του υποστρώματος μπορεί να γίνει σε υπερυψωμένους πάγκους από πλαστικό κανάλι σκληρού PVC,

είτε και στο έδαφος με ειδική διαμόρφωση και χρήση φελιζόλ για τη διαμόρφωση της κλίσης, για την απορροή του αποστραγγισμένου διαλύματος.

Εκτός από τα γενικότερα πλεονεκτήματα της υδροπονίας στην καλλιέργεια ζέρμπερας, αποφεύγουμε το βύθισμα της καρδιάς του φυτού στο χώμα, με αποτέλεσμα καλύτερα ποιοτικά λουλούδια και αυξημένη παραγωγή. Ταυτόχρονα λύνεται και το πρόβλημα των ασθενειών εδάφους. Έτσι επιτυγχάνεται εκμετάλλευση του συνόλου των φυτών καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγικής τους ζωής.

Κατά την περίοδο ανθοφορίας χρειάζεται υδροδιαλυτό λίπασμα κάθε εβδομάδα και συχνό πότισμα με μικρή όμως ποσότητα νερού (μη ασβεστούχο) κάθε φορά. Αντίθετα το χειμώνα το πότισμα πρέπει να μειώνεται και να τοποθετείται σε δροσερό μέρος. Λόγω του ότι η ζέρμπερα δεν αντέχει την παγωνιά θα πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση της σε υπαίθριο χώρο όλο το χρόνο. Όταν βρίσκεται σε εξωτερικό χώρο τη ζέρμπερα δεν την πειράζει ο ήλιος, σε εσωτερικό χώρο όμως η απευθείας ακτινοβολία από τον ήλιο την βλάπτει. Αντίθετα το χειμώνα το πότισμα πρέπει να μειώνεται και να τοποθετείται σε δροσερό μέρος. Λόγω του ότι η ζέρμπερα δεν αντέχει την παγωνιά θα πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση της σε υπαίθριο χώρο όλο το χρόνο. Όταν βρίσκεται σε εξωτερικό χώρο τη ζέρμπερα δεν την πειράζει ο ήλιος, σε εσωτερικό χώρο όμως η απευθείας ακτινοβολία από τον ήλιο την βλάπτει.

1.2. Καλλιεργητικές φροντίδες καλλιέργειας ζέρμπερας

1.2.1. Έδαφος

Η ζέρμπερα θέλει ελαφρό πηλο-αμμώδες έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία και πολύ μικρή περιεκτικότητα σε ασβέστιο βαθύ και στυγερό. Άριστο pH εδάφους είναι το 5,5-6,5. Σε pH μεγαλύτερο του 7,5 εμφανίζει τροφопενία σιδήρου. Είναι φυτό βαθύρριζο γι' αυτό πριν από τη φύτευση θα πρέπει το έδαφος να οργωθεί βαθειά. Με αυτό το όργωμα παραχώνονται και ανακατεύονται καλά με το χώμα η κοπριά και τα λιπάσματα.

Σε γενικές γραμμές η προετοιμασία του εδάφους που πρόκειται να φυτευτεί η ζέρμπερα περιλαμβάνει τις ίδιες εργασίες που γίνονται πριν τη φύτευση των περισσότερων ανθοκομικών καλλιεργειών παραγωγής δρεπτών ανθέων.

Το πρώτο βήμα είναι το όργωμα. Στη συνέχεια πραγματοποιείται φρεζάρισμα ώστε να πετύχουμε τον ψυλοψωματισμό και την ισοπέδωση του εδάφους. Μετά το φρεζάρισμα γίνεται η

ενσωμάτωση των λιπασμάτων και της οργανικής ουσίας. Ακολουθεί απολύμανση του εδάφους είτε με ατμό, είτε με βρωμιούχο μεθύλιο, είτε με κάποιο άλλο χημικό απολυμαντικό. Μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας του εδάφους, χαράσσονται οι γραμμές φύτευσης και τοποθετείται το σύστημα άρδευσης.

Εφόσον μετά την φύτευση η καλλιέργεια πρόκειται να υδρολιπαίνεται τακτικά, η βασική λίπανση θα πρέπει να αποσκοπεί κυρίως στην κάλυψη των αναγκών των φυτών σε φώσφορο και ίσως και σε ασβέστιο. Το ασβέστιο είναι αναγκαίο μόνο σε περιπτώσεις εδαφών που είναι φτωχά σε αυτό το θρεπτικό στοιχείο και αυτό συμβαίνει μόνο στις περιπτώσεις που το χώμα είναι αμμώδες, πολύ πλούσιο σε οργανική ουσία και έχει χαμηλό pH.

Οι ακριβείς ποσότητες λιπασμάτων που χορηγούνται κατά την βασική λίπανση ζέρμπερας εξαρτώνται από τα δεδομένα της εκάστοτε καλλιέργειας, όπως η μηχανική σύσταση του εδάφους και η περιεκτικότητα του σε αφομοιώσιμα θρεπτικά στοιχεία όπως προκύπτει από μια χημική ανάλυση αυτού. Ενδεικτικά όμως μπορεί να προταθεί ένα σχήμα βασικής λίπανσης το οποίο περιλαμβάνει προσθήκη φωσφόρου σε ποσότητα 40-50 kg P₂O₅/στρέμμα. Αν το έδαφος είναι σχετικά φτωχό σε ασβέστιο ο φώσφορος είναι προτιμότερο να χορηγηθεί σε μορφή αραιού υπερφωσφορικού (200-250 kg ανά στρέμμα), δεδομένου ότι με το λίπασμα αυτό προστίθενται στο έδαφος και σημαντικές ποσότητες ασβεστίου. Αντίθετα, αν το έδαφος περιέχει επαρκείς ποσότητες ασβεστίου, ο φώσφορος είναι σκόπιμο να χορηγηθεί σε μορφή πυκνού υπερφωσφορικού (80-100 kg/στρέμμα). Άζωτο κατά την βασική λίπανση προστίθεται κατά κανόνα στο έδαφος σε μορφή οργανικής ουσίας (συνήθως κοπριά σε ποσότητα 5-8 kg/m² και σπανιότερα τύρφη ή άλλο οργανικό υλικό). Αν κριθεί σκόπιμη η χορήγηση αζώτου σε ανόργανη μορφή μπορούν να προστεθούν 10-15 kg/στρ. N. Τέλος, όσον αφορά το κάλιο, 20-30 kg K₂O/στρέμμα (π.χ. 40-60 kg/στρέμμα κοκκώδες θειικό κάλιο) είναι συνήθως αρκετά κατά την βασική λίπανση. Στο θερμοκήπιο η ζέρμπερα μπορεί να φυτευτεί οιαδήποτε εποχή του έτους, ανάλογα με τον προγραμματισμό παραγωγής κάθε επιχείρησης. Κατά κανόνα όμως η φύτευση γίνεται είτε από τα μέσα του καλοκαιριού μέχρι και τον Σεπτέμβριο (θερινή φύτευση) είτε προς το τέλος του χειμώνα με αρχές Άνοιξης (χειμερινή φύτευση).

Η ζέρμπερα φυτεύεται σε αλίες (βραγίες). Οι αλίες διαχωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους πλάτους 60-80 cm. Κάθε αλία περιλαμβάνει 2-4 γραμμές φυτών. Τα τελευταία χρόνια οι περισσότεροι παραγωγοί ζέρμπερας προτιμούν να φυτεύουν σε αλίες με δύο γραμμές φυτών. Οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω σε κάθε γραμμή φύτευσης μπορούν είτε να είναι ίσες είτε μικρότερες από τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών κάθε αλίας. Στην πρώτη περίπτωση οι

αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται από 25X25 έως 30X30 cm. Στην δεύτερη περίπτωση οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω στις γραμμές φύτευσης κυμαίνονται μεταξύ 25-30 cm ενώ οι γραμμές κάθε αλίας απέχουν μεταξύ τους 30-40 cm. Ανάλογα με τον αριθμό των γραμμών με φυτά σε κάθε αλία, τις αποστάσεις φύτευσης και το πλάτος των διαδρόμων που επιλέγονται κάθε φορά η πυκνότητα φύτευσης κυμαίνεται από 6-8 φυτά/m² (6.000-8.000 φυτά/στρέμμα).

Κατά την μεταφύτευση των φυταρίων ζέρμπερας στην οριστική θέση καλλιέργειάς τους θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο βάθος φύτευσης. Αν τα φυτά φυτευτούν βαθύτερα από την επιφάνεια του εδάφους που περιβάλλει τον λαιμό τους, αυξάνεται σημαντικά ο κίνδυνος προσβολής τους από παθογόνα εδάφους και ιδιαίτερα από τους μύκητες *Phytophthora cryptogea* και *Pythium sp.* οι οποίοι προκαλούν σήψη του λαιμού των φυτών. Η αβαθής φύτευση όμως μπορεί επίσης να προκαλέσει προβλήματα, δεδομένου ότι σε μία τέτοια περίπτωση ο λαιμός του φυτού βρίσκεται ολοκληρωτικά εκτός του εδάφους, με συνέπεια οι ρίζες της ζέρμπερας να κινδυνεύουν σοβαρά να υποστούν ζημιά. Γι αυτό τα νεαρά φυτά της ζέρμπερας κατά την μεταφύτευση θα πρέπει να φυτεύονται είτε στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος που τα περιβάλλει είτε ελαφρώς ψηλότερα.

Λόγω του μεγάλου κινδύνου που διατρέχει η ζέρμπερα να προσβληθεί από τα παθογόνα (*Phytophthora cryptogea* και *Pythium sp.* τα οποία προκαλούν σήψη του λαιμού, συχνά το έδαφος υπερυψώνεται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης, ώστε να σχηματισθούν αναχώματα (σαμάρια) ύψους 5-10 cm. Η φύτευση σε υπερυψωμένα αναχώματα διευκολύνει την στράγγιση στην περιοχή του λαιμού των φυτών, με συνέπεια να μειώνεται η υγρασία στην ευαίσθητη για τα φυτά αυτή περιοχή και συνεπώς να αποφεύγεται η δημιουργία συνθηκών κατάλληλων για την ανάπτυξη των δύο προαναφερθέντων φυκομυκήτων.

1.2.2. Λίπανση

Στις σύγχρονες καλλιέργειες ζέρμπερας η επιφανειακή λίπανση των φυτών διενεργείται μέσω προσθήκης υδροδιαλυτών λιπασμάτων στο νερό άρδευσης (υδρολίπανση). Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν εφαρμόζεται **συνεχής τροφοδότηση**, δηλαδή χορήγηση θρεπτικών στοιχείων σε σταθερές συγκεντρώσεις κάθε φορά που γίνεται άρδευση. Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών στοιχείων που συνιστώνται για την υδρολίπανση της ζέρμπερας παρατίθενται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Συνιστώμενες συγκεντρώσεις θρεπτικών στοιχείων στο θρεπτικό διάλυμα κατά την υδρολίπανση καλλιέργειών ζέρμπερας στο έδαφος οι οποίες αρδεύονται με σταγόνα.

Θρεπτικό στοιχείο	N	P	K	Mg
mg/l	125	18	175	25

1.2.3. Άρδευση

Το χαμηλό ύψος καθώς και η περιορισμένη βλαστική ανάπτυξη της ζέρμπερας συγκριτικά με άλλα φυτά υψίκορμα καλλωπιστικά φυτά συμβάλλουν στο να μην καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες νερού. Στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδος, η καθαρή ημερήσια κατανάλωση νερού ενός πλήρως ανεπτυγμένου φυτού ζέρμπερας κατά την διάρκεια ημερών με μέτρια έως υψηλή ηλιοφάνεια κυμαίνεται μεταξύ 0,2-0,5 λίτρα ανά φυτό και ημέρα, ενώ σε περιόδους με νεφελώδη καιρό δεν ξεπερνά τα 0,1-0,2 λίτρα ανά φυτό και ημέρα. Αυτό σημαίνει ότι μία καλλιέργεια ζέρμπερας ενός στρέμματος με πυκνότητα φύτευσης 6.000 φυτών/στρέμμα σε περιόδους με μέτρια έως έντονη ηλιοφάνεια καταναλώνει νερό σε ποσότητα περίπου 1,2-3 m³/ημέρα, ανάλογα με τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες και την εποχή του έτους. Σε περιόδους όμως με χαμηλή ηλιοφάνεια και υγρό καιρό, η κατανάλωση νερού ανά στρέμμα κυμαίνεται γύρω στα 0,5 m³/ημέρα και σε κάθε περίπτωση δεν ξεπερνά το 1 m³/ημέρα. Η καλύτερη μέθοδος χορήγησης νερού στις καλλιέργειες ζέρμπερας είναι η άρδευση με σταγόνα. Μία σημαντική λεπτομέρεια στην οποία θα πρέπει να δίνεται προσοχή κατά την άρδευση της ζέρμπερας είναι ο τρόπος τοποθέτησης των σταλαχτών κατά μήκος των γραμμών φύτευσης. Συγκεκριμένα, λόγω της μεγάλης ευαισθησίας που παρουσιάζει η ζέρμπερα στις προσβολές από φυτόφθορα, οι σταλάκτες θα πρέπει να μην βρίσκονται κοντά στο λαιμό του φυτού, έτσι ώστε η υγρασία στα σημεία αυτά του εδάφους να μην είναι υψηλή.

Εξοικονόμηση νερού και λιπασμάτων ανά εφαρμογή άρδευσης (120 LL) σε πειραματική καλλιέργεια) ζέρμπερας.

Χειρισμός Θρέψης-Άρδευσης	Vr (%)	Er (dS m-1)	Εξοικονόμηση νερού (%)	Εξοικονόμηση λιπασμάτων (%)
EC = 1,8 dS m-1, 3 ποτίσματα/ημέρα	26	2.3	21.7	30.5
EC = 2,2 dS m-1, 3 ποτίσματα/ημέρα	24	3	20	29.9
EC = 1,8 dS m-1, 5 ποτίσματα/ημέρα	64	2.2	53.3	70.8
EC = 2,2 dS m-1, 5 ποτίσματα/ημέρα	67	2.6	55.8	69.6

1.2.4. Υποστύλωση

Η ζέρμπερα δεν χρειάζεται υποστύλωση ή κορφολογήματα όπως τα περισσότερα ανθοκομικά φυτά. Βασικό είναι όμως να αφαιρούνται τα άνθη (όταν είναι πολύ μικρά και μια στριφτή κίνηση) κατά τους πρώτους 2-3 μήνες της καλλιέργειας μέχρις ότου το φυτό αποκτήσει ικανή φυλλική επιφάνεια για να θρέψει τα ανθικά στελέχη σε εμπορεύσιμο μέγεθος. Επίσης, αφαιρούνται τα παλιά και γερασμένα, κιτρινωμένα ή άρρωστα φύλλα προκειμένου να αραιώσει η κόμη των φυτών και να περιορισθεί ο κίνδυνος ανάπτυξης ασθενειών.

1.2.5. Φύτευση

Η φύτευση της ζέρμπερας γίνεται είτε μέσα του καλοκαιριού μέχρι και τον Σεπτέμβριο (θερινή φύτευση), είτε προς το τέλος του χειμώνα με αρχές άνοιξης (χειμερινή φύτευση). Φυτεύεται σε αλίες, σε κάθε μία υπάρχουν 2 – 4 γραμμές φυτών, οι αλίες διαχωρίζονται μεταξύ

τους με διαδρόμους πλάτους 60 – 80 cm. Τα νεαρά φυτά θα πρέπει να φυτεύονται είτε στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος που τα περιβάλλει είτε ελαφρώς υψηλότερα.



Τα τελευταία χρόνια οι περισσότεροι παραγωγοί ζέρμπερας προτιμούν να φυτεύουν σε αλίες με δύο γραμμές φυτών. Οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω σε κάθε γραμμή φύτευσης μπορούν είτε να είναι ίσες είτε μικρότερες από τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών κάθε αλίας. Στην πρώτη περίπτωση οι αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται από 25X25 έως 30X30 cm. Στην δεύτερη περίπτωση οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω στις γραμμές φύτευσης κυμαίνονται μεταξύ 25-30 cm ενώ οι γραμμές κάθε αλίας απέχουν μεταξύ τους 30-40 cm. Ανάλογα με τον αριθμό των γραμμών με φυτά σε κάθε αλία, τις αποστάσεις φύτευσης και το πλάτος των διαδρόμων που επιλέγονται κάθε φορά η πυκνότητα φύτευσης κυμαίνεται από 6-8 φυτά/m² (6.000-8.000 φυτά/στρέμμα).

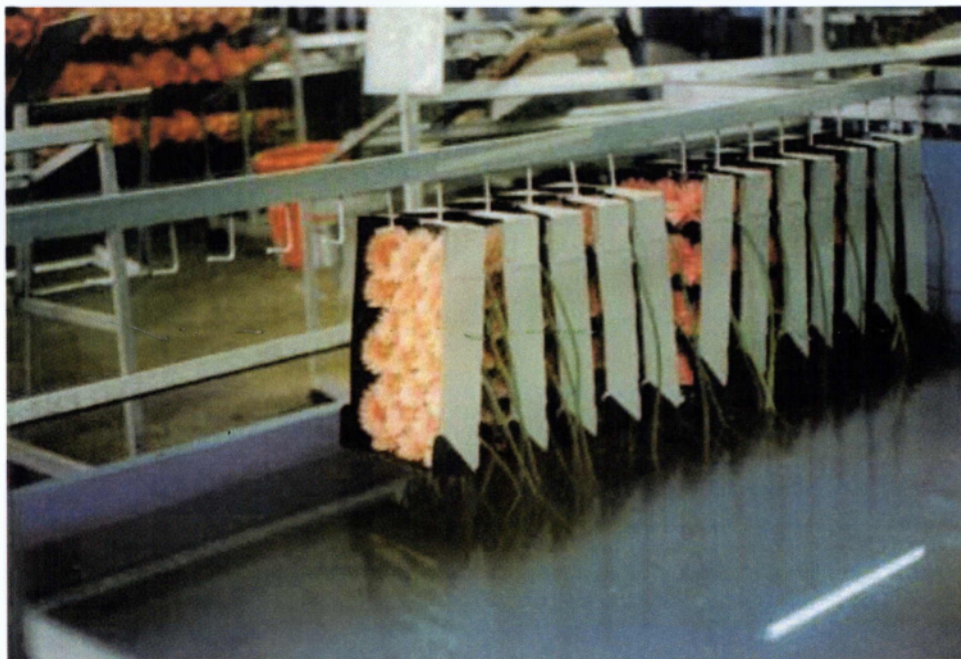
1.2.6. Κλάδεμα

Η ζέρμπερα δεν έχει ανάγκη από κάποιο κλάδεμα εκτός από την αφαίρεση των παλιών, γερασμένων φύλλων και κυρίως αυτών που έχουν ήδη νεκρωθεί όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω. Τα φύλλα αυτά δεν φωτοσυνθέτουν πλέον και δεν έχουν καμία χρησιμότητα για το φυτό. Αντίθετα, το εκθέτουν σε κινδύνους προσβολών από κρυπτογαμικές ασθένειες που ευνοούνται από την υγρασία, επειδή λειτουργούν σαν σφουγγάρι συγκεντρώνοντας στη μάζα τους σημαντικές ποσότητες υγρασίας. Σύμφωνα όμως με πειραματικά δεδομένα (Loeser και Essig, 1984), η τακτική αφαίρεση παλιών, αλλά ακόμη φωτοσυνθετικά ενεργών φύλλων δεν φαίνεται

να είναι σκόπιμη, έστω και αν αυτά, λόγω της αντισταθμιστικής δράσης της αναπνοής, έχουν σχεδόν μηδενικό ρυθμό καθαρής αφομοίωσης.

1.2.7. Συγκομιδή

Δύο με τρεις μήνες περίπου μετά την φύτευση της καλλιέργειας ξεκινάει η συγκομιδή των ανθέων ζέρμπερας στο θερμοκήπιο. Για την ωρίμανση των ανθέων απαιτείται ακριβής χρόνος. Ακόμη, επηρεάζεται και από τις συνθήκες καλλιέργειας (θερμοκρασία, φωτισμός, χορήγηση CO₂, κ.λπ.). Οι ανθοκεφαλές της ζέρμπερας θεωρούνται ώριμες για συγκομιδή μόλις εμφανισθεί γύρη στον δεύτερο κύκλο των σωληνανθών ανθέων του κυκλικού δίσκου. Πρωιμότερη κοπή δεν συνιστάται γιατί οι ανθοκεφαλές δεν έχουν αποκτήσει ακόμη το τελικό τους μέγεθος και την εμφάνιση που απαιτείται για να ενταχθούν στην Α' ποιοτική κατηγορία. Από την άλλη πλευρά, η συγκομιδή των ανθοκεφαλών της ζέρμπερας μετά από αυτό το στάδιο ανάπτυξης οδηγεί στην συλλογή ανθέων με μικρή διάρκεια ζωής τα οποία στην αγορά αξιολογούνται ως υπερώριμα και κατατάσσονται στην Β' ποιοτική κατηγορία.



Σε ορισμένες περιπτώσεις και εφόσον η πρώτη παραγωγή δεν είναι καθοριστικής σημασίας στόχος, είναι σκόπιμο το πρώτο άνθος να αφαιρείται πριν ωριμάσει και να

απορρίπτεται, ώστε να ευνοηθεί η αρχική βλαστική ανάπτυξη της καλλιέργειας και να ληφθεί αυξημένη συνολική παραγωγή από κάθε φυτό.

Η κοπή των ανθοκεφαλών της ζέρμπερας είναι καλύτερα να γίνεται με το χέρι και να αποφεύγεται η κοπή του με ψαλίδι. Η χειρωνακτική κοπή επιτυγχάνεται με θραύση του ανθοφόρου μίσχου ακριβώς στη βάση του, δηλαδή στο σημείο από το οποίο εκπύσσεται και με το οποίο συνδέεται με το ρίζωμα του φυτού. Για να αφαιρεθεί η ανθοκεφαλή από το φυτό, το ανθικό στέλεχος πιάνεται με το χέρι στην περιοχή που αντιστοιχεί περίπου στο μέσο του μήκους του και στη συνέχεια του ασκείται απότομα ροπή προς τα πλάγια και λίγο προς τα κάτω, με συνέπεια να σπάει στη βάση του, δηλαδή στην περιοχή έκφυσής του από το φυτό. Με τον τρόπο αυτό δεν μένει κανένα υπόλειμμα ανθικού μίσχου πάνω στο φυτό. Αυτός ο τρόπος αφαίρεσης των ανθέων της ζέρμπερας ενώ μειώνει τους κινδύνους προσβολών από μύκητες, εμπερικλείει ένα μικρό ρίσκο πρόκλησης μηχανικής βλάβης στο φυτό. Ειδικότερα, η βλάβη που μπορεί να προκληθεί όταν τα άνθη συλλέγονται με αυτόν τον τρόπο είναι η εκρίζωση του φυτού, ιδιαίτερα όταν αυτό είναι νεαρό και το ριζικό του σύστημα δεν έχει αγκυροβολήσει ακόμη καλά στο έδαφος. Γι αυτό, ειδικά κατά τις αρχικές συλλογές ανθέων σε μία νέα καλλιέργεια ζέρμπερας, παράλληλα με την αφαίρεση της ανθοκεφαλής που γίνεται με το ένα χέρι, με το άλλο χέρι θα πρέπει να παρέχεται αντιστήριξη στο φυτό. Ειδικά μάλιστα η πρώτη συγκομιδή ανθέων ζέρμπερας, ίσως είναι σκόπιμο να γίνεται με ψαλίδι.

Η συχνότητα συγκομιδής σε μία καλλιέργεια ζέρμπερας ανέρχεται συνήθως στις 2-3 φορές ανά εβδομάδα. Τον χειμώνα η συχνότητα συγκομιδής είναι γενικά μικρότερη, δεδομένου ότι η μικρή διάρκεια ημέρας σε συνδυασμό με την χαμηλότερη ηλιοφάνεια έχουν σαν συνέπεια την βραδύτερη ανάπτυξη των φυτών. Από τον Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο αντίθετα, τα άνθη θα πρέπει να συγκομίζονται συχνότερα. Ιδιαίτερα στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες ζέρμπερας της νότιας Ελλάδας, κατά τους θερμούς μήνες του έτους θα πρέπει να διενεργείται συλλογή ανθέων κάθε δεύτερη ημέρα.



Η ποικιλία και οι συνθήκες καλλιέργειας είναι καθοριστική παράγοντες για τις αποδόσεις μιας καλλιέργειας ζέρμπερας. Οι τυπικές μεγανθείς ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα, δίνουν αρκετά υψηλή παραγωγή εφόσον αναπτύσσονται σε σύγχρονα θερμοκήπια όπου τους παρέχονται οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, κ.λπ. και οι καλλιεργητικές φροντίδες (άρδευση, λίπανση, φυτοπροστασία) γίνονται σωστά και έγκαιρα. Στην Ολλανδία τέτοιες καλλιέργειες δίνουν ετήσια παραγωγή που φθάνει τα 150-200 άνθη/m² όταν η φύτευση έχει γίνει στο έδαφος, ενώ στις υδροπονικές καλλιέργειες σε πετροβάμβακα αναφέρονται παραγωγές μέχρι και 250 άνθη/m². Μάλιστα, έχουν παρατηρηθεί μεμονωμένες ποικιλίες να δίνουν ακόμη υψηλότερες ετήσιες παραγωγές, όπως π.χ. η πορτοκαλόχρωμη ποικιλία 'Sire' η οποία όταν καλλιεργείται στο έδαφος αγγίζει τα 260 άνθη/m² ενώ όταν φυτεύεται σε πετροβάμβακα αποδίδει 300 άνθη/m² ετησίως.



Ανθισμένη ζέρμπερα σε στάδιο συγκομιδής

1.2.8. Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

Μετά την αποκοπή του άνθους της ζέρμπερας από το φυτό, το κατώτερο τμήμα του μίσχου σε μήκος 5-8 cm θα πρέπει να αφαιρείται με ένα ψαλίδι και να απομακρύνεται. Η μετακίνηση του νερού στο κατώτερο αυτό τμήμα του μίσχου συντελείται πιο αργά σε σύγκριση με το υπερκείμενο μέρος. Γι αυτό, τα άνθη της ζέρμπερας που διατηρούν το κατώτερο αυτό τμήμα του μίσχου μετά την συλλογή τους από το μητρικό φυτό χάνουν σύντομα την ορθοτενή εμφάνιση και τείνουν να πλαγιάζουν ευκολότερα όταν τοποθετούνται στο ανθοδοχείο, ενώ η μετασυλλεκτική τους διατηρησιμότητα είναι γενικά βραχύτερη.

1.2.9. Ποιοτικές κατηγορίες

Μετά την συγκομιδή τους και την αφαίρεση του κατώτερου τμήματος του μίσχου τα άνθη της ζέρμπερας ταξινομούνται σε ποιοτικές κατηγορίες ανάλογα με το μήκος του στελέχους τους, την διάμετρο του ανθικού δίσκου τους καθώς και την γενικότερη εμφάνισή τους. Η ταξινόμηση και η συσκευασία των λουλουδιών θα πρέπει να διενεργείται σε χώρους δροσερούς, σκιερούς και ελεύθερους από ρεύματα αέρα. Κατά την ταξινόμηση τα άνθη συσκευάζονται σε ειδικά χαρτόνια τα οποία φέρουν κατάλληλες υποδοχές (ανοίγματα), ώστε οι ανθοκεφαλές να παραμένουν ανοιχτές και να μην αλληλεπικαλύπτονται και υποβαθμίζεται η εμφάνισή τους. Στη συνέχεια τα άνθη τοποθετούνται όρθια με το κατώτερο μέρος των μίσχων τους μέσα σε δοχεία τα οποία περιέχουν ρυθμιστικό διάλυμα (αρχικό διάλυμα συντήρησης) και παραμένουν εκεί για 6-24 ώρες με στόχο να διατηρηθεί για μεγαλύτερο χρόνο η καλή τους εμφάνιση και να αυξηθεί η διατηρησιμότητα τους στο ανθοδοχείο. Σχετικά με την σύσταση του ρυθμιστικού αυτού διαλύματος υπάρχουν ορισμένες εναλλακτικές δυνατότητες. Σε κάθε περίπτωση όμως ως βάση χρησιμοποιείται διάλυμα σακχαρόζης 9% (w/v), παρασκευασμένο κατά προτίμηση με αποσταγμένο ή απιονισμένο νερό στο οποίο προστίθεται και ένας αντιμικροβιακός παράγοντας, όπως π.χ. διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (χλωρίνη). Συνήθως για την συντήρηση της ζέρμπερας χρησιμοποιείται ένα από δύο παραπλήσια σύστασης συντηρητικά διαλύματα. Το πρώτο είναι ένα ρυθμιστικό διάλυμα για αρχική προετοιμασία το οποίο χρησιμοποιείται κατά τις πρώτες 6-24 ώρες μετά την συλλογή των ανθέων. Το δεύτερο χρησιμοποιείται μετά, με στόχο την καλύτερη συντήρηση των φυτών στους χώρους διακίνησης και εμπορίας καθώς και την επιμήκυνση της ζωής τους στα ανθοδοχεία των καταναλωτών. Η σύσταση των δύο αυτών διαλυμάτων παρατίθεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Σύνθεση διαλυμάτων για μετασυλλεκτική συντήρηση των δρεπών ανθέων ζέρμπερας. Οι ουσίες με αύξοντες αριθμούς 3 και 4 χρησιμοποιούνται διαζευκτικά (μία από τις δύο).

Α/Α	Αρχικό ρυθμιστικό διάλυμα		Διάλυμα μακροχρόνιας συντήρησης	
	Χημική ουσία	Ποσότητα	Χημική ουσία	Ποσότητα
1.	Σακχαρόζη	9 g/l	Σακχαρόζη	3 g/l
2.	Κιτρικό οξύ	150 mg/l	Κιτρικό οξύ	150 mg/l
3.	δισόξινο φωσφορικό κάλιο ($K_2HPO_4 \cdot 7H_2O$)	75 mg/l	δισόξινο φωσφορικό κάλιο ($K_2HPO_4 \cdot 7H_2O$)	75 mg/l
4.	κιτρική (ή θειική) 8-υδροξυκινολεΐνη	200 mg/l	κιτρική (ή θειική) 8-υδροξυκινολεΐνη	200 mg/l
5.	ή 5 % υποχλωριώδες νάτριο (χλωρίνη)	7 ml/l	ή 5 % υποχλωριώδες νάτριο (χλωρίνη)	7 ml/l

Η μεταφορά των ανθέων από τον τόπο παραγωγής τους στις αγορές γίνεται μέσα σε ειδικά κουτιά από χαρτόνι. Τα χαρτοκιβώτια που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά λουλουδιών χρυσαυθέμου θα πρέπει να έχουν το κατάλληλο μέγεθος και να φέρουν ανοίγματα στα πλάγια για εξαερισμό. Οι μίσχοι των ανθέων της ζέρμπερας τείνουν να κάμπτονται μέσα στα κουτιά συσκευασίας. Γι αυτό το λόγο κατά την μεταφορά τους τα χαρτονένια κουτιά μέσα στα οποία είναι συσκευασμένα τα άνθη θα πρέπει να τοποθετούνται όρθια. Για τον ίδιο λόγο, όρθια θα πρέπει επίσης να τοποθετούνται τα άνθη και στους χώρους εμπορίας τους.

Ο χρόνος διατήρησης των ανθέων ζέρμπερας μετά την συλλογή τους σε μεγάλο βαθμό ελέγχεται γενετικά και επομένως αποτελεί χαρακτηριστικό των καλλιεργούμενων ποικιλιών.

Πέρα από την ποικιλία, σημαντική επίδραση στον χρόνο ζωής των ανθέων ζέρμπερας έχουν και οι παράγοντες του περιβάλλοντος, τόσο πριν όσο και μετά την συλλογή τους. Σε αυτούς συγκαταλέγονται η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, η ένταση του φωτισμού, τα επίπεδα CO_2 καθώς και η ύπαρξη αιθυλενίου στην ατμόσφαιρα που περιβάλλει τα άνθη.

1.2.10. Συσκευασία-Τυποποίηση-Αποθήκευση Ζέρμπερας



Τα φρέσκα άνθη της ζέρμπερας αμέσως μετά τη συλλογή τους από τα θερμοκήπια, μεταφέρονται στα συσκευαστήρια όπου πραγματοποιείται και ο διαχωρισμός τους. Ο διαχωρισμός της ζέρμπερας γίνεται με βάση το χρώμα, την ποιότητα και την ποικιλία των ανθέων. Η συσκευασία είναι συνήθως ένα νάιλον

περιτύλιγμα το οποίο ανάλογα με την εποχή διαθέτει μικρές τρύπες για την αναπνοή των λουλουδιών.

Μετά τη μεταφορά των φρέσκων ανθέων ζέρμπερας από τον παραγωγό στις ανθαγορές, ο κάθε αγοραστής τοποθετεί τις ζέρμπερες σε χαρτοκιβώτια με το λογότυπο της εταιρείας του έτσι ώστε να είναι ομοιόμορφα και εύκολα αναγνωρίσιμα.

Για να ελέγχεται εύκολα το κάθε χαρτοκιβώτιο ως προς το περιεχόμενο του τοποθετείται πάνω σε κάθε ένα από αυτά μια ταμπέλα με διακριτικά η οποία αναγράφει όχι μόνο το περιεχόμενο του κιβωτίου σε ποσότητα, είδος, μέγεθος, ποιότητα αλλά αναγράφεται και το όνομα του παραλήπτη με κωδικό. Η κάθε εταιρεία χρησιμοποιεί δικό της χρώμα στις ετικέτες για να εξασφαλίζεται η αναγνωσιμότητα της εταιρείας.



Οι ετικέτες τυποποίησης χρησιμοποιούνται περισσότερο στο εξωτερικό, ενώ στην ελληνική αγορά χρησιμοποιούνται οι ίδιες ετικέτες που έχουν τα κιβώτια όταν εισάγονται και μόνο για τα φρέσκα λουλούδια που προέρχονται από μια ξένη χώρα. Τα φρέσκα λουλούδια που παράγονται στην ελληνική αγορά και προωθούνται στην εγχώρια αγορά δεν διαθέτουν τέτοια συστήματα τυποποίησης εκτός από το λογότυπο της εταιρείας του παραγωγού που

είναι τυπωμένο στις κόλλες συσκευασίας ή στα χαρτοκιβώτια περισσότερο για διαφημιστικούς λόγους και όχι για να παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες σε ενδιαφερόμενους αγοραστές.

Μετά των διαχωρισμό των ανθέων σε μάτσα, αυτά τοποθετούνται σε πλαστικά δοχεία (κουβάδες) τα οποία περιέχουν νερό και τοποθετούνται σε ειδικά διαμορφωμένους θαλάμους με ελεγχόμενη θερμοκρασία και ελεγχόμενα επίπεδα υγρασίας.

1.3. Συνθήκες περιβάλλοντος θερμοκηπίου

Η ζέρμπερα είναι ένα φωτόφιλο, ήπια θερμοαπαιτητικό φυτό. Στις καλλιέργειες ζέρμπερας σε θερμοκήπιο η σχετική υγρασία δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από 60% και υψηλότερη από 85%. Ειδικά κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών αμέσως μετά την μεταφύτευση και εφόσον η θερμοκρασία του αέρα είναι ικανοποιητική, η Σ.Υ. μπορεί να φθάνει μέχρι 90%. Υψηλότερες τιμές από τις προαναφερθείσες προκαλούν σοβαρά προβλήματα προσβολών από φυτόφθορα στην περιοχή του λαιμού των φυτών και από βοτρυτή στα άνθη και στα ανθικά στελέχη.



Όταν οι συγκεντρώσεις σε διοξείδιο του άνθρακα είναι μεταξύ 700 – 800 ppm, οι αποδόσεις στην παραγωγικότητα της αυξάνονται. Παρόλα αυτά, πολλές ποικιλίες ζέρμπερας, σε συγκεντρώσεις CO₂ μεγαλύτερες από 800 ppm παρουσιάζουν συμπτώματα φυτο-τοξικότητας και συγκεκριμένα χλωρώσεις, κηλιδώσεις και τελικά νεκρώσεις των φύλλων με συνέπεια την σημαντική μείωση της παραγωγής. Γι' αυτό στις καλλιέργειες ζέρμπερας, ανθρακολίπανση θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνον εφόσον είναι γνωστή η συμπεριφορά των ποικιλιών που θα καλλιεργηθούν έναντι της χορήγησης CO₂.

Για την σωστή ανάπτυξη της ζέρμπερας όταν βρίσκεται σε παραγωγική φάση απαιτούνται θερμοκρασίες οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 15-17° C κατά τη διάρκεια της νύχτας και 21-24° C την ημέρα. Κατά τη διάρκεια του βλαστικού σταδίου ανάπτυξης της όμως, χαμηλότερες νυχτερινές θερμοκρασίες (13° C) διεγείρουν την βλαστική ανάπτυξη των φυτών με αποτέλεσμα να παράγονται αργότερα περισσότερα άνθη. Ακόμη όμως και χαμηλότερες νυχτερινές θερμοκρασίες οι οποίες αγγίζουν τους 10° C δεν προκαλούν μεγάλες απώλειες στις αποδόσεις παρά το γεγονός ότι η ζέρμπερα είναι θερμοαπαιτητικό φυτό. Σε περίπτωση μάλιστα που η θερμοκρασία του εδάφους είναι σχετικά υψηλή (πάνω από 20° C), η νυχτερινή θερμοκρασία μπορεί να μειωθεί στα προαναφερθέντα επίπεδα χωρίς να ελαττωθούν οι αποδόσεις. Εφόσον υπάρχει η δυνατότητα θέρμανσης του ριζοστρώματος των φυτών η θερμοκρασία της νύχτας τον χειμώνα μπορεί να διατηρηθεί σε πολύ χαμηλά επίπεδα (10-12° C) χωρίς να επηρεασθούν αρνητικά οι αποδόσεις.

Η ζέρμπερα μπορεί να ανθίσει οποιαδήποτε εποχή του έτους, ανεξάρτητα από την φωτοπερίοδο. Παλιότερες πειραματικές εργασίες δεν έδειξαν καμία διαφορά στον χρόνο άνθησης που να σχετίζεται με την φωτοπερίοδο (Stinson, 1957). Από ορισμένες πειραματικές εργασίες όμως (Lin and French, 1985, Leffring, 1981), προκύπτει το συμπέρασμα ότι υπάρχουν ποικιλίες ζέρμπερας, όπως "Orange Nassau" και η "Fabiola", οι οποίες δίνουν σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις (μέχρι και διπλάσιες) σε συνθήκες βραχείας φωτοπεριόδου. Η θετική επίδραση της βραχείας φωτοπεριόδου στην παραγωγή ανθέων ζέρμπερας εκδηλώνεται κυρίως όταν η νυχτερινή θερμοκρασία μέσα στο θερμοκήπιο είναι χαμηλή (μικρότερη των 13° C). Αντίθετα, όταν η νυχτερινή θερμοκρασία είναι υψηλή, όπως συμβαίνει το καλοκαίρι, η μικρή διάρκεια ημέρας είναι λιγότερο αποτελεσματική.

Υψηλές εντάσεις φωτισμού διεγείρουν τον σχηματισμό πλευρικών βλαστών με ιδιαίτερα ευνοϊκά αποτελέσματα για την παραγωγικότητα των φυτών. Σε περιοχές όπου τον χειμώνα η

ηλιοφάνεια είναι χαμηλή, η παροχή τεχνητού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας με στόχο την αύξηση της αφομοιωτικής ικανότητας των φυτών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική αύξηση των αποδόσεων και να βελτιώσει την ποιότητα των παραγόμενων ανθέων (μακρύτερα ανθικά στελέχη, ανθοκεφαλές μεγαλύτερης διαμέτρου). Όταν υπάρχει εγκατάσταση παροχής τεχνητού φωτισμού, αυτή θα πρέπει να τίθεται σε λειτουργία μόλις η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει πάνω από την κόμη των φυτών πέφτει κάτω από τις 3000 lx. Σε όλα σχεδόν τα κέντρα θερμοκηπιακών καλλιεργειών της Ελλάδος όμως η ηλιοφάνεια τις περισσότερες ημέρες του χειμώνα είναι ικανοποιητική. Κατά συνέπεια, η εγκατάσταση συστήματος παροχής τεχνητού φωτισμού στις καλλιέργειες ζέρμπερας της χώρας μας, με στόχο την αύξηση της αφομοιωτικής ικανότητας κατά την ψυχρή εποχή του έτους συνήθως δεν είναι σκόπιμη από οικονομική άποψη.

Η σχετική υγρασία (Σ.Υ.) δεν θα πρέπει να είναι χαμηλότερη από 60% ούτε να υπερβαίνει το 85% μέσα στα θερμοκήπια που καλλιεργούνται με ζέρμπερα. Ειδικά κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών αμέσως μετά την μεταφύτευση και εφόσον η θερμοκρασία του αέρα είναι ικανοποιητική, η Σ.Υ. μπορεί να φθάνει μέχρι 90%. Υψηλότερες τιμές από τις προαναφερθείσες προκαλούν σοβαρά προβλήματα προσβολών από φυτόφθορα στην περιοχή του λαιμού των φυτών και από βοτρυτή στα άνθη και στα ανθικά στελέχη.

Στις μεγαλύτερες περιπτώσεις οι αποδόσεις της ζέρμπερας αυξάνονται όταν χορηγείται διοξείδιο του άνθρακα σε συγκεντρώσεις μέχρι 700-800 ppm CO₂. Εντούτοις, πολλές ποικιλίες ζέρμπερας, σε συγκεντρώσεις CO₂ μεγαλύτερες από 800 ppm παρουσιάζουν συμπτώματα φυτοτοξικότητας και συγκεκριμένα χλωρώσεις, κηλιδώσεις και τελικά νεκρώσεις των φύλλων με συνέπεια την σημαντική μείωση της παραγωγής. Γι' αυτό στις καλλιέργειες ζέρμπερας, ανθρακολίπανση θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνον εφόσον είναι γνωστή η συμπεριφορά των ποικιλιών που θα καλλιεργηθούν έναντι της χορήγησης CO₂.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

1. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1.1. Φυσιολογικές ανωμαλίες

◆ Χλώρωση

Εμφανίζεται ένα κιτρίνισμα των φύλλων που οφείλεται στην υπερβολική υγρασία και στο φτωχό αερισμό των ριζών. Παρατηρείται στα βαριά όχι στραγγισμένα εδάφη.

◆ Διπλό ανθικό στέλεχος



Πολλές φορές παρουσιάζονται τα στελέχη σαν δύο μαζί κολλημένα σε όλο το μήκος τους και καταλήγουν σε ένα διπλό κολλημένο άνθος. Κάτι τέτοιο οφείλεται σε γενετικές ανωμαλίες.

◆ Κάμψη λαιμού

Οφείλεται στην αδυναμία απορρόφησης του νερού κατά τη διάρκεια διατήρησης στο βάζο. Παρατηρείται συνήθως σε άνθη που συγκομίζονται πρόωρα ή στον χαμηλό φωτισμό κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας λόγω χαμηλής παραγωγής υδατανθράκων.

1.2. Θρεπτικές Ανωμαλίες

Όταν υπάρχει έλλειψη ή περίσσεια διαφόρων θρεπτικών στοιχείων εμφανίζονται διάφορα χαρακτηριστικά συμπτώματα στα φύλλα, μεταχρωματισμοί, μικροφυλλίες κτλ. Και μειώνεται η παραγωγή και η ποιότητα. Παρακάτω αναφέρονται τα κύρια συμπτώματα των θρεπτικών ανωμαλιών.

- ◆ Έλλειψη NO_3 : μικροφυλλία, κιτρίνισμα των φύλλων
- ◆ Περίσσεια NO_3 : χαμηλή παραγωγή, πάρα πολλά φύλλα.
- ◆ Έλλειψη Φωσφόρου: χρώμα φύλλων βιολετί/πορφυρό
- ◆ Περίσσεια Φωσφόρου: έλλειψη μικροστοιχείων λόγω ανταγωνισμού.
- ◆ Έλλειψη Καλίου: ξηράνσεις περιφερειακές παλιών φύλλων, κοντά στελέχη, κακής ποιότητας άνθη.
- ◆ Έλλειψη Μαγνησίου: κιτρίνισμα παλιών φύλλων (εξωτερικά και νεκρωτικές κηλίδες στα νεαρά φύλλα.
- ◆ Έλλειψη Σιδήρου: μεσονεύρις χλώρωση στα νεαρά φύλλα.
- ◆ Έλλειψη Μαγνησίου: κιτρίνισμα των νεύρων των παλιών φύλλων αλλά και εμφάνιση κίτρινων κηλίδων ανάμεσα στα νεύρα.\
- ◆ Έλλειψη Χαλκού: μικροφυλλία και εμφάνιση φύλλων υπό μορφή κουταλιού.

Γενικά το υψηλό pH προκαλεί την έλλειψη πολλών ιχνοστοιχείων λόγω δέσμευσης και αδυναμίας απορρόφησης τους από το φυτό.

1.3. Εχθροί ζέρμπερας και τρόποι καταπολέμησης τους.

Η ζέρμπερα είναι ευαίσθητο φυτό και προσβάλλεται από μύκητες και βακτήρια, που προκαλούν μεγάλες καφετιές κηλίδες στα φύλλα, με μικρές κουκίδες και λεπτό βιολετί περίγραμμα. Τελικά οι κηλίδες ενώνονται και τα φύλλα αρχίζουν να ζαρώνουν. Μια από τις πιο συχνές φυσιολογικές ανωμαλίες που μπορεί να παρουσιάσει το φυτό είναι το κύρτωμα λαιμού και αυτό μπορεί να προκληθεί από ελλιπή άρδευση. Επίσης είναι ευαίσθητη σε τροφοπενίες και μπορεί να εκδηλώσει χλώρωση. Η χλώρωση μπορεί όμως να οφείλεται σε υπερβολική εδαφική υγρασία. Τέλος, ακόμη μια ένδειξη ότι τα φυτά έχει μολυνθεί από μύκητα είναι τα παραμορφωμένα φύλλα και στελέχη ιδιαίτερα σε νεαρή ηλικία.

Οι κυριότεροι εχθροί της ζέρμπερας είναι οι πύλλοι:

◆ **Αλευρώδης (*Trialeurodes vaporariorum*)**

- Τα ακμαία του *T. vaporariorum* γενικά προτιμούν τα νεαρά φύλλα κοντά στην κορυφή των φυτών, όπου και εναποθέτουν αυγά.
- Φυσιικοί Τρόποι καταπολέμησης: νερό, νερό-σαπούνι, νερό-οινόπνευμα-σαπούνι, διάλυμα καπνού, προσέλκυση ή αγορά εντόμων που καταπολεμούν τον Αλευρώδη, μικροοργανισμοί κ.α.
- Χημικοί Τρόποι: εντομοκτόνο επαφής.



◆ **Αφίδες (*Myzus persicae*)**



- Οι αφίδες (μελίγκρα) συγκεντρώνονται σε αποικίες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή στις βλαστικές κορυφές. Εκεί απομυζούν φυτικούς χυμούς με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η κανονική ανάπτυξη των φυτικών μερών, τα οποία συστρέφονται («καρουλιάζουν»). Η προσβολή στα άνθη μπορεί να προκαλέσει την πτώση τους.
- Φυσιικοί Τρόποι καταπολέμησης: νερό, νερό-σαπούνι, νερό-οινόπνευμα-σαπούνι, διάλυμα καπνού, προσέλκυση ή αγορά εντόμων που καταπολεμούν τον Αλευρώδη, μικροοργανισμοί κ.α.
- Χημικοί Τρόποι: θερμικός πολτός, διασυστηματικό εντομοκτόνο, εντομοκτόνο επαφής-στομάχου-αναπνοής.

◆ **Θρίπες (*Thrips tabaci*)**



- Με τα τσιμπήματα τους ζημιώνουν το χρώμα των ανθέων και τα παραμορφώνουν. Η έκπτυξη των πετάλων δεν είναι κανονική και τα περισσότερα προσβεβλημένα άνθη παίρνουν καστανό χρώμα και τελικά ξηραίνονται.

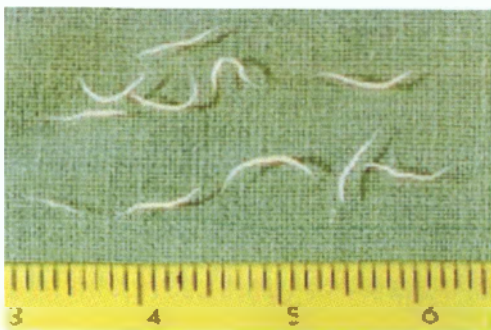
- Για την καταπολέμηση τους συνιστάται ψεκασμός με ειδικά εντομοκτόνα (cypermethrin, deltamethrin, permethrin) ή με βιολογικά μέσα. (τα αρπακτικά *Amblyseius cucumeris*, *A. barkeri* Acarina Phytoseiidae και *Orius insidiosus* Anthocoridae)

◆ Λυριόμιζες (*Liriomyza trifolii*)

- Καταστρέφει τη φυλλική επιφάνεια με αποτέλεσμα να μειώνεται η φωτοσυνθετική ικανότητα των φυτών, με επίδραση στην παραγωγή.
- Ωφέλιμα για την καταπολέμηση της Λυριόμιζας είναι τα: *Diglyphus isaea* και *Dacnusa sibirica* (όχι για το είδος *L. Trifolii*).



◆ Νηματώδεις (*Aphelenchoides fragariae*, *Belonolaimus longicaudatus*, *Melodogyne* sp., *Paratrichodorus minor*)



- Οι νηματώδεις είναι μικροσκοπικά σκουλήκια που ζουν στο έδαφος. Αν και τα περισσότερα είδη τρέφονται με βακτήρια, κάποια είδη νηματωδών προσβάλλουν και τα φυτά.
- Τα λιπάσματα και άλλες τροποποιήσεις του εδάφους μπορούν να βελτιώσουν τη

ζωτικότητα του φυτού και να περιορίσουν τις συνέπειες της μόλυνσης από νηματοειδείς.

◆ **Τετράνυχοι (*Tetranychus urticae*)**

- Ζημιώνει άμεσα τους οφθαλμούς, προκαλώντας νέκρωση, τα φύλλα, τους μίσχους και τους βλαστούς σχηματίζοντας νεκρωτικές κηλίδες.
- Για την αντιμετώπισή τους συστήνονται ως βασική επέμβαση χειμερινοί ψεκασμοί με κατάλληλα σκευάσματα εναντίον των διαχειμαζουσών μορφών.



◆ **Βακτηριολογικές ασθένειες (*Pseudomonas cichorii*, *Ralstonia solanacearum*)**

◆ **Ιολογικές ασθένειες (*Cucumovirus*, *Tospovirus*, *Tobamovirus*, *Tobravirus*)**

◆ **Μυκητολογικές ασθένειες (*Alternaria* sp., *Botrytis cinerea*, *Chalara elegans*, *Erysiphe cichoracearum*, *Fusarium solani*, *Phytophthora cryptogea*, *Pythium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Septoria* sp., *Sphaerotheca* sp., *Thielaviopsis basicola*, *Verticillium dahlia*)**

Οι πιο επικίνδυνες ασθένειες για την καλλιέργεια της ζέρμπερας είναι :

◆ **Βοτρύτης (*Botrytis cinerea*):**

Είναι η αγενής μορφή του ασκομύκητα *Botryotinia tuckeliana* και προσβάλλει κυρίως τα άνθη κατά την διάρκεια του χειμώνα όπου η σχετική υγρασία είναι μεγαλύτερη.

◆ **Μύκητες εδάφους:**

Οι κυριότεροι μύκητες εδάφους για τη ζέρμπερα είναι η *Phytophthora cryptogea*, το *Fusarium oxysporum*, και το *Verticillium*. Προκαλούν τις γνωστές σηψιρριζίες της ζέρμπερας. Προσβάλλουν το ριζικό σύστημα του φυτού προκαλώντας την σήψη του. Η πιο επικίνδυνη ακόμα και για τις υδροπονικές καλλιέργειες είναι η φυτόφθορα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

1. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ

Οι ζέρμπερες διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με το σχήμα και τη μορφή της ανθοκεφαλής:

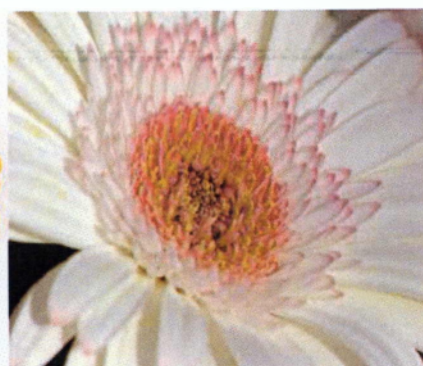
1.1. Τις ποικιλίες με μονά άνθη

Οι πιο γνωστές ποικιλίες αυτής της κατηγορίας είναι η Fleur, η Apple, η Blossom και η Clementine.



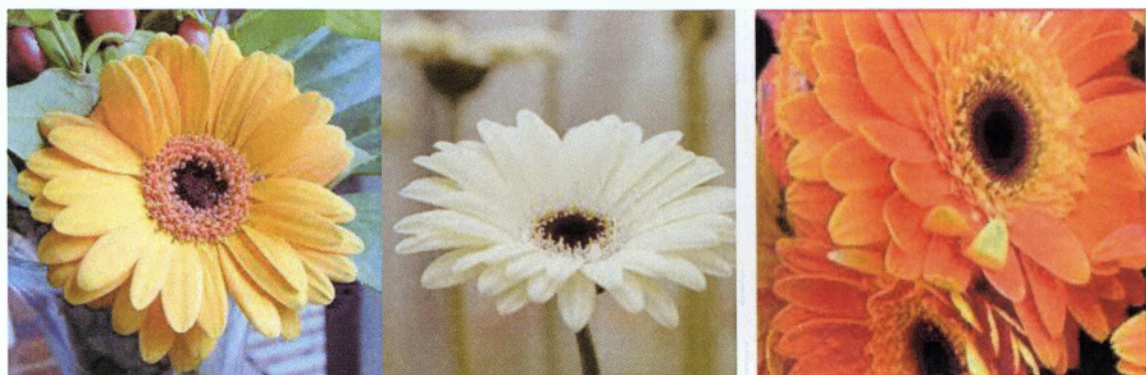
1.2. Τις ποικιλίες με διπλά άνθη

Οι πιο γνωστές ποικιλίες αυτής της κατηγορίας είναι η Marieen, η Hildegard και η Bingo.



1.3. Τις ποικιλίες με άνθη με σκούρο κέντρο






Οι πιο γνωστές ποικιλίες αυτής της κατηγορίας είναι η Fabio, η Kaukasus και η Rosetta.



ΖΕΡΜΠΕΡΕΣ		ΧΡΩΜΑ
	GERBERA ACAPULCO	Yell/Red
	GERBERA AMARETTO	Salmon
	GERBERA AVE MARIA	White
	GERBERA BELLEZZA	Red
	GERBERA BIANCA	White
	GERBERA CABANA	Yellow
	GERBERA CARAMBOLE	Red
	GERBERA CHATEAU	Red
	GERBERA CHERANY	Pink
	GERBERA CREAM EYE	Cream
	GERBERA DINO	Yellow

	GERBERA DUNE	Red
	GERBERA ECCO	Red
	GERBERA FABIO	Yell/ora
	GERBERA FABIO GOLD	Yellow
	GERBERA FABIO ORANG	Orange
	GERBERA FERRARI	Red
	GERBERA FLORA	Pink
	GERBERA GEMENGD	Mix
	GERBERA GOLDEN SERENA	Orange
	GERBERA GRIZZLY	Pink
	GERBERA HEATWAVE	Yellow
	GERBERA ICE QUEEN	White
	GERBERA INDIAN SUMMER	Yellow
	GERBERA Mandarin	Orange
	GERBERA MARATHON	Pink
	GERBERA MAROUSSIA	Pink

	GERBERA MEXX	Orange
	GERBERA mixed	Mix
	GERBERA MONARCH	Red
	GERBERA MONT BLANC	White
	GERBERA OILILA	Purple
	GERBERA OPIUM	Red
	GERBERA OPTIMA	Orange
	GERBERA PINK FANTASY	Pink
	GERBERA PINKY EYE	Pink
	GERBERA RED EXPLOSION	Orange
	GERBERA RIJ GEMENGD	Mix
	GERBERA RUBY RED	Red
	GERBERA SERENA	Pink
	GERBERA SOLEMIO	Two tone
	GERBERA TAMARA	Yellow
	GERBERA TROPIC BLEND	Yellow

	GERBERA WHITE GRIZZLY	White
	GERBERA YELLOW OPTIMA	Yellow
	GE GR DOLCE VITA	Pink
	GE GR MISTIQUE	Orange
	GE GR PASTA DI MAMMA	Yellow

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

1. ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.1. Υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας

Η υδροπονία είναι μέθοδος καλλιέργειας φυτών εκτός εδάφους, σύμφωνα με την οποία οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται είτε σε στερεά υποστρώματα εμποτισμένα με τεχνητό θρεπτικό διάλυμα είτε απευθείας στο θρεπτικό διάλυμα από το οποίο τα φυτά προσπορίζονται τις απαραίτητες για την ανάπτυξή τους ποσότητες νερού και θρεπτικών στοιχείων. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία μίας υδροπονικής καλλιέργειας είναι η τροφοδότηση των φυτών με θρεπτικό διάλυμα κατάλληλης σύστασης.

Υποστρώματα υδροπονικών καλλιεργειών συνήθως είναι πορώδη υλικά, φυσικά ή προερχόμενα από βιομηχανική επεξεργασία, τα οποία χάρις στην ύπαρξη των πόρων είναι σε θέση να συγκρατούν νερό (θρεπτικό διάλυμα) και αέρα σε κατάλληλες για την ανάπτυξη των φυτών αναλογίες. Έτσι, στο βαθμό που το θρεπτικό διάλυμα με το οποίο τροφοδοτούνται περιέχει τα απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών θρεπτικά στοιχεία, τα υποστρώματα μπορούν να υποκαθιστούν το έδαφος. Τα περισσότερα υποστρώματα υδροπονίας στις συνηθισμένες συνθήκες καλλιέργειας συμπεριφέρονται χημικώς ως αδρανή υλικά, δεδομένου ότι πρακτικά δεν αποδίδουν ούτε δεσμεύουν ήδη υπάρχοντα στο θρεπτικό διάλυμα ιόντα.

Η υδροπονική καλλιέργεια κηπευτικών και ανθοκομικών φυτών κερδίζει συνεχώς έδαφος στις χώρες τις Βόρειας Ευρώπης. Για την υδροπονική καλλιέργεια ανθέων χρησιμοποιούνται διάφορα αδρανή υποκατάστατα του εδάφους όπως ο περλίτης, ο πετροβάμβακας ή οργανικά (τύρφη, coco-soil κ.α.). Η τεχνική αυτή παρουσιάζει ενδιαφέρον και για τις Μεσογειακές χώρες και αρκετοί ερευνητές ασχολούνται τελευταία με την αξιολόγηση ντόπιων και εισαγόμενων υποστρωμάτων.



Κλειστό σύστημα καλλιέργειας ζέρμπερας εκτός εδάφους

Έτσι σε πειραματική καλλιέργεια ζέρμπερας που έγινε στο Κέντρο Έρευνας Μακεδονίας-Θράκης (Μαλούπα, 1994) σε διάφορα τοπικής προέλευσης αδρανή υποκατάστατα του εδάφους (περλίτης ζεόλιθος, άμμος και Rock-Wool), τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι υψηλότερες αποδόσεις βρισκόνταν στον περλίτη και το ζεόλιθο με καλύτερα ποιοτικά άνθη στον πρώτο. Τα μέχρι σήμερα αποτελέσματα κρίνονται πολύ ικανοποιητικά και συνίσταται η εφαρμογή τους σε εμπορική κλίμακα .

Επίσης σε πείραμα που έγινε στο Τ.Ε.Ι Ηρακλείου (Μανιός και Παπαδημητρίου, 1994) σε υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας και τομάτας με αδρανή υποστρώματα και μίγμα αυτών με τύρφη (περλίτης, Rock-Wool, ξεπλυμένη ελαφρόπετρα/τύρφη 85-15%), έδωσαν όλα τα υποστρώματα ικανοποιητικά αποτελέσματα χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους .

Σ' άλλο πείραμα που έγινε στο " Institute Sperimentale per l'Orticultura της Ιταλίας με καλλιέργειες ζέρμπερας διαφόρων ποικιλιών σε υδροπονική καλλιέργεια ανοιχτού και κλειστού συστήματος διαπιστώθηκε ότι, μεγαλύτερη παραγωγή λουλουδιών απ'όλη την καλλιέργεια έδωσε το ανοικτό τύπου σύστημα σε σχέση με το κλειστό τύπου . Επίσης μεγαλύτερη παραγωγή έδωσε κατά την διάρκεια του χειμώνα το σύστημα ανοικτού τύπου. Καλύτερα αποτελέσματα λήφθηκαν με χρήση του περλίτη σε σχέση με το Rock-Wool, κατά την διάρκεια του χειμώνα αλλά δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντικά σε ολόκληρο το κύκλο της παραγωγής. Επίσης στο Κ.Γ.Ε.Μ.Θ.

σε υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας στην οποία χρησιμοποιήθηκαν διάφορα υποστρώματα και μίγματα αυτών, τα καλύτερα αποτελέσματα πάρθηκαν από το μίγμα τύρφη : περλίτη 1:1 όσον αφορά την αύξηση και την ανάπτυξη των φυτών καθώς και την παραγωγή και την ποιότητα των ανθέων σε σχέση με τα λοιπά υποστρώματα (Miliad N.F. , Maloura E., and Gerasoroulos D., 1995).

Η ΛΑΒΑ μεταλλευτική και λατομική Α Ε στην προσπάθεια της για τη συνεχή διερεύνηση και ανάπτυξη των προϊόντων της, συμμετέχει σε συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα από όλη την Ευρώπη σε ευρωπαϊκά και εθνικά ερευνητικά προγράμματα προώθησης νέων φυσικών πρώτων υλών σε εξειδικευμένες βιομηχανικές εφαρμογές. Μια σειρά πειραματικών καλλιεργειών σε υποστρώματα με βάση τα διάφορα κλάσματα της ελαφρόπετρας απέδειξε ότι αυτή αποτελεί το ιδανικό ανόργανο συστατικό για υποστρώματα με ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη των φυτών και την βελτιστοποίηση της παραγωγής τους. Με την εφαρμογή κατάλληλων αρδεύσεων εξασφαλίζει στο ριζικό σύστημα των φυτών καλό αερισμό και επάρκεια νερού. Τέλος σύμφωνα με τα πρώτα πειράματα της εταιρείας που παράγει το Coco-soil, το υλικό αυτό παρουσιάζεται εφάμιλλο έως καλύτερο του ευρέως γνωστού για τις υδροπονικές καλλιέργειες Rock-Wool (Dutch plantin 1997).



Καλλιέργεια ζέρμπερας σε κλειστό υδροπονικό σύστημα

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται μια συνοπτική περιγραφή απλών υδροδιαλυτών λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή θρεπτικών διαλυμάτων στην υδροπονία.

Λίπασμα	Χημικός τύπος	Θρεπτικά στοιχεία (%)	Μοριακό βάρος	Διαλυτότητα (kg/l, 0 °C)
νιτρικό αμμώνιο	NH_4NO_3	N: 35	80,0	1,18
νιτρικό ασβέστιο	$5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	N: 15,5, Ca: 19	1080,5	1,02
νιτρικό κάλιο	KNO_3	N: 13, K: 38	101,1	0,13
νιτρικό μαγνήσιο	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	N: 11, Mg: 9	256,3	2,79 (20 °C)
νιτρικό οξύ	HNO_3	N: 22	63,0	-
φωσφορικό μονοαμμώνιο	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	N: 12, P: 27	115,0	0,23
φωσφορικό μονοκάλιο	KH_2PO_4	P: 23, K: 28	136,1	1,67
φωσφορικό οξύ	H_3PO_4	P: 32	98,0	-
θειικό κάλιο	K_2SO_4	K: 45, S: 18	174,3	0,12
θειικό μαγνήσιο	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Mg: 9,7, S: 13	246,3	0,26
ανθρακικό μονοκάλιο	KHCO_3	K: 39	100,1	1,12
χηλικός σίδηρος	διαφόρων τύπων	Fe: 6-13	-	-
θειικό μαγγάνιο	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Mn: 32	169,0	1,05
θειικός ψευδάργυρος	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Zn: 23	287,5	0,62
θειικός χαλκός	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Cu: 25	249,7	0,32
βόρακας	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	B: 11	381,2	0,016
βορικό οξύ	H_3BO_3	B: 17,5	61,8	0,050
solubor	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	B: 20,5	412,4	0,045
μολυβδαινικό αμμώνιο	$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	Mo: 54	1235,9	0,43
μολυβδαινικό νάτριο	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Mo: 40	241,9	0,56

1.1.1. Πλεονεκτήματα υδροπονίας

- ◆ Η ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλούν στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες οι μεταδιδόμενες μέσω του εδάφους ασθένειες (φουζάριο, βερτισίλλιο, πύθιο, πυρηνοχαίτη, έντομα εδάφους, νηματώδεις, ορισμένα βακτήρια και φυτοϊοί, κ.λπ.).
- ◆ Αποφεύγεται επομένως η εφαρμογή χημικών απολυμαντικών υψηλής τοξικότητας αφού στις υδροπονικές καλλιέργειες το χώμα δεν έρχεται καθόλου σε επαφή με το φυτό και ιδιαίτερα με τις ρίζες του, δεν υφίσταται ανάγκη για απολύμανση του εδάφους.
- ◆ Μέσω της μεταπήδησης στην υδροπονία λύνεται ριζικά το πρόβλημα της χαμηλής γονιμότητας που εμφανίζουν πολλά εδάφη θερμοκηπίου.
- ◆ Ιδιαίτερα χρήσιμη είναι η υδροπονία όταν το χρησιμοποιούμενο για άρδευση νερό έχει υψηλή περιεκτικότητα σε άλατα (ηλεκτρική αγωγιμότητα πάνω από 1-1,5 dS/m)
- ◆ Στις υδροπονικές καλλιέργειες το κόστος θέρμανσης είναι μειωμένο.
- ◆ Έχει αποδειχθεί ότι η καλλιέργεια τόσο σε υποστρώματα όσο και σε καθαρό θρεπτικό διάλυμα (π.χ. NFT) επιφέρει σημαντική πρωίμιση, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που διαμορφώνονται στον χώρο του ριζοστρώματος όταν τα φυτά καλλιεργούνται εκτός εδάφους.
- ◆ Στις υδροπονικές καλλιέργειες η θρέψη των φυτών είναι πολύ πιο ακριβής.
- ◆ Η καλλιέργεια των φυτών εκτός εδάφους απαλλάσσει τον καλλιεργητή από τις εργασίες της προετοιμασίας του εδάφους (όργωμα, φρεζάρισμα, βασική λίπανση, κ.λπ.).
- ◆ Οι καλύτερες φυσικοχημικές ιδιότητες των υποστρωμάτων σε σύγκριση με το έδαφος, η αριστοποίηση της θρέψης και η διατήρηση υψηλότερων θερμοκρασιών στο ριζόστρωμα κατά την διάρκεια της ψυχρής εποχής του έτους έχουν σαν τελικό αποτέλεσμα την αύξηση των αποδόσεων.
- ◆ Τα παραγόμενα στις υδροπονικές καλλιέργειες καλλωπιστικά φυτά να είναι καλύτερης ποιότητας (μεγαλύτερο μέγεθος, καλύτερο χρώμα φυλλώματος, αύξηση του χρόνου διατήρησης των ανθέων, κ.λπ.)
- ◆ Αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος όταν η καλλιέργεια λαμβάνει χώρα σε κλειστό υδροπονικό σύστημα.

1.1.2. Μειονεκτήματα της υδροπονίας

- ♦ Το κόστος της αρχικής εγκατάστασης μίας υδροπονικής μονάδας είναι σημαντικό.
- ♦ Η εμφάνιση των δυσμενών επιδράσεων ενός λανθασμένου χειρισμού είναι πιο γρήγορη και συχνά πιο έντονη στις υδροπονικές καλλιέργειες.
- ♦ Η εφαρμογή υδροπονίας σε μία θερμοκηπιακή μονάδα προϋποθέτει ότι ο επικεφαλής της επιχείρησης θα πρέπει να διαθέτει ένα ελάχιστο μορφωτικό επίπεδο.
- ♦ Στα κλειστά υδροπονικά συστήματα υφίσταται κίνδυνος εύκολης εξάπλωσης μίας μόλυνσης μέσω του ανακυκλούμενου θρεπτικού διαλύματος εφόσον προσβληθεί ένα φυτό.
- ♦ Ορισμένοι παραγωγοί παραπονούνται ότι στα ανοιχτά υδροπονικά συστήματα η κατανάλωση λιπασμάτων είναι αυξημένη σε σύγκριση με το έδαφος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοπτικά θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι υδροπονικές καλλιέργειες μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην Ελλάδα όπου τα εδάφη λόγω της εντατικής εκμετάλλευσης έχουν σχεδόν εξαντληθεί ή σε περιοχές που έχουν κατάλληλο μικροκλίμα για καλλιέργεια, αλλά το έδαφος είναι άγονο (νησιά – ορεινές και μειονεκτικές περιοχές), για την αύξηση του εισοδήματος των κατοίκων με σκοπό την αποτροπή ενός μεταναστευτικού ρεύματος προς τις μεγαλουπόλεις ή το εξωτερικό.

Οι εκτός εδάφους καλλιέργειες κατά κύριο λόγο πραγματοποιούνται μέσα σε θερμοκηπιακές κατασκευές και αποτελούν μια από τις περισσότερο εξελιγμένες μορφές επιχειρηματικών καλλιεργειών. Βασικό χαρακτηριστικό αυτών των καλλιεργειών ήταν η αποδέσμευση τους από το έδαφος και τον παραδοσιακό τρόπο. Το έδαφος στις πρώτες εκτός εδάφους καλλιέργειες αντικαταστάθηκε από ορισμένα οργανικής προέλευσης υποστρώματα, με βασικό συστατικό την τύρφη, που και αυτά με την εξέλιξη αντικαταστάθηκαν από ανόργανα ή αδρανή υλικά (περλίτη, πετροβάμβακα κ.α.), περνώντας καθαρά σε υδροπονικές καλλιέργειες. Περισσότερο εξελιγμένη μορφή, υδροπονικών καλλιεργειών N F T (Nutrient Film Technique) με κατάργηση της χρήσης ανόργανων υλικών και οι καλλιέργειες πραγματοποιούνται σε σκέτο θρεπτικό διάλυμα με ταυτόχρονη εξασφάλιση της οξυγόνωσής τους.

Τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερα στη Ολλανδία έχει κυριαρχήσει σχεδόν η καλλιέργεια της ζέρμπερας σε αδρανή υποστρώματα κυρίως, με την προσθήκη ενίοτε μικρής ποσότητας οργανικής ουσίας. Το υπόστρωμα που έχει χρησιμοποιηθεί περισσότερο είναι ο πετροβάμβακας (Rockwool-Grodan) και το cocosoil, άλλα πειράματα στο Κ.Γ.Ε.Β.Ε. και στο ΤΕΙ Ηρακλείου καθώς και άλλων πειραμάτων που αναφέρθηκαν νωρίτερα, έχουν δώσει το ίδιο καλά αποτελέσματα και με υποστρώματα όπως ο περλίτης και η ελαφρόπετρα αυτούσια ή με τη προσθήκη 20-70% τύρφης ή cocosoil. Με την υδατοκαλλιέργεια η παραγωγή είναι αυξημένη κατά 20-40%, η ποιότητα βελτιωμένη, αποφεύγονται οι τροφοπενίες, αυτοματοποιείται η άρδευση και η λίπανση, μειώνεται το κόστος καλλιέργειας, ανεξαρτητοποιείται η καλλιέργεια από το έδαφος και τα προβλήματα του και η θρέψη είναι ελεγχόμενη μέσω του ελέγχου συνεχώς του Ph, της EC και της περιεκτικότητας σε στοιχεία του θρεπτικού διαλύματος. Η

υδατοκαλλιέργεια εφαρμόζεται είτε με ανακύκλωση του θρεπτικού διαλύματος είτε χωρίς. Στη δεύτερη περίπτωση πρέπει να απορρέει ένα 15-25% του εφαρμοζόμενου διαλύματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Σάββας, 2., 2003. Γενική Ανθοκομία. Έμβρυο. Αθήνα. Σελ. 86-114.
2. Manios, V.I., Papadimitriou, M. D. and Kefakis, M.D. 1995. Hydroponic culture of tomato and gerbera at different substrates. *Acta Hort.*(ISHS) 408:11-16 (Πτυχιακή εργασία Κατσώνη Κώστα 2005, ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΕΚΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ, Ηράκλειο Κρήτης)ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ (*Gerbera hybrida* var. "Ducati")
3. Τσόγκας, Μ., Παπαχατζή – Αποστολάτου Μ. Παραγωγή Πολλαπλασιαστικού Υλικού Ανθοκομίας. ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

4. Barbour M. G., J. H. Burk and W. D. Pitts. 1987. *Terrestrial Plant Ecology. Second Edition. The Benjamin /Cummings Publishing Company, Inc., USA.*

Διαδικτυακός Τύπος

5. http://www.anthopoleia.com/clf.asp?clplants_id=56&ftcd=8&sss=3
6. <http://www.anthokipos.com/poes-vskfr/158-zermpera-h-tzeimsonieios-gerbera-jamesonii.html>
7. <http://www.arxaios.net/fyta/zerbera.html>
8. <http://www.e-geoponoi.gr/2010-02-28-17-09-35/644-gerbera-jamesonii.html>
9. <http://www.ekk.aua.gr/seminar/seminar01.pdf>
10. http://fytosymvoules.blogspot.com/2011/01/blog-post_381.
11. <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/steg/theka/2007/Katzonis/attached-document/2007Katzonis.pdf>
12. <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/steg/theka/2008/PanagiotopoulosStilanos/attached-document/Panagiotopoulos2008.pdf>
13. http://www.tani.gr/gr/plant.aspx?plant_id=4106