

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**Πτυχιακή εργασία**

***ΘΕΜΑ: ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΠΕΝΤΕ ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ***  
***ΥΑΛΟΦΡΑΚΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΜΕ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ***  
***ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ***

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:      ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ ΣΤΕΛΙΟΣ**  
**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:                ΖΑΧΟΥ ΚΥΡΑΝΗ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1998**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	2
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	4
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	5
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ.....	7
2. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	9
3. ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ .....	17
4. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> .....	24
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ .....	24
1.1 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	24
Θερμοκρασία.....	24
Υγρασία .....	25
Φως.....	26
CO <sub>2</sub> .....	26
1.2 ΤΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	27
1.3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ.....	28
Καθαρισμός - Ισοπέδωση εδάφους.....	28
Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό .....	29
Απολύμανση του χώρου του θερμοκηπίου.....	30
Εγκατάσταση υποστρώματος και δημιουργία σχισμών απορροής του θρεπτικού διαλύματος.....	30
1.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ.....	31
1.5 ΕΠΟΧΗ – ΤΡΟΠΟΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> .....	37
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ .....	37
2.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ.....	37
2.2 ΘΕΡΜΑΝΣΗ.....	42
2.3 ΘΕΡΜΟΚΟΥΡΤΙΝΑ.....	45
2.4 ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ.....	48
2.5 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ.....	50
2.6 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ).....	54
2.7 ΑΡΔΕΥΣΗ - ΛΙΠΑΝΣΗ.....	54
2.8 ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ.....	56
2.9 ΔΙΑΦΟΡΑ.....	57
2.10 ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ.....	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	58
Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ .....	58
3.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ.....	58
ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	58
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ .....	61
pH.....	63
ΝΕΡΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	65
3.2 ΑΡΔΕΥΣΗ.....	69
3.3 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	71

3.4 ΣΥΝΤΑΓΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ.....	79
3.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ.....	82
Εγκατάσταση παροχής νερού.....	82
Φίλτρα καθαρισμού νερού.....	83
Δοχεία πυκνών διαλυμάτων.....	83
Μονάδα αραιώσης πυκνών διαλυμάτων.....	86
Σύστημα παροχής θρεπτικού διαλύματος.....	87
3.6 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ.....	88
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup></b> .....	<b>95</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ</b> .....	<b>95</b>
4.1 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....	95
4.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	97
4.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	99
4.4 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΔΙΑΘΕΣΗ.....	103
4.5 ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ.....	106
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup></b> .....	<b>110</b>
<b>ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ</b> .....	<b>110</b>
5.1 ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ.....	110
5.1.1 Αλευρώδεις.....	110
5.1.2 Αφίδες.....	111
5.1.3 Θρίπες.....	112
5.1.4 Φυλλορύκτης ή Υπονομευτής φύλλων.....	113
5.1.5 Λεπιδόπτερα.....	115
5.1.6 ΑΚΑΡΕΑ.....	116
5.2 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ.....	117
5.2.1 Τεφρά - Σήψη.....	117
5.2.2 Ωίδιο.....	119
5.2.3 Αλτερναρίωση.....	119
5.3 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΛΑΦΟΥΣ.....	120
5.3.1 Τήξη λαιμού.....	120
5.3.2 Αδρομυκώσεις.....	121
Ριζοκτονίαση.....	121
Σκληρωτίνιαση.....	121
5.4 ΙΩΣΕΙΣ.....	121
5.5 ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΕΙΣ.....	122
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup></b> .....	<b>124</b>
<b>ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ ΣΕ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ GRODAN, ΣΕ ΕΚΤΑΣΗ ΠΕΝΤΕ (5) ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>124</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup></b> .....	<b>131</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b> .....	<b>131</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	<b>136</b>
<b>ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ</b> .....	<b>137</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>138</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας	Θέμα	Σελ.
Πίνακας 1	Κυριότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες ζέρμπερας στην Ελλάδα σε εμπορική κλίμακα	13
Πίνακας 2	Τεχνικά χαρακτηριστικά ποικιλιών ζέρμπερας	14
Πίνακας 3	Εκτάσεις (στρέμματα) καλλιέργειας ζέρμπερας στο θερμοκήπιο	18
Πίνακας 4	Τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία και η χημική μορφή με την οποία απορροφούνται από την ρίζα	59
Πίνακας 5	Συνοπτική περιγραφή των κυριότερων απλών υδατοδιαλυτών λιπασμάτων	76
Πίνακας 6	Ποσότητες ανόργανων στοιχείων (g) που περιέχονται σ' ένα φυτό ζέρμπερας	78
Πίνακας 7	Κατανομή των απορροφηθέντων θρεπτικών στοιχείων	78
Πίνακας 8	Εξέλιξη της προσφοράς και των τιμών της ζέρμπερας στις κυριότερες αγορές της Δ.Ευρώπης την περίοδο 1965-1980	108
Πίνακας 9	Εξαγωγές δρεπτών ανθέων	132
Πίνακας 10	Εισαγωγές δρεπτών ανθέων	132

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Κατά τη συγκέντρωση των στοιχείων και την συγγραφή της μελέτης μου, βοηθήθηκα πολύ από ένα πλήθος ατόμων και υπηρεσιών που είναι δύσκολο να απαριθμηθούν ατομικά. Θα ήθελα να τους ευχαριστήσω όλους διότι χωρίς την συμβολή τους, θα ήταν αδύνατη η σύνταξη της εργασίας μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα:

- ◇ Τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ.Στέλιο Βασιλειάδη, για τις οδηγίες, τις υποδείξεις και την πολύτιμη βοήθειά του.
- ◇ Τους υπευθύνους του τμήματος Κηπευτικών και Ανθέων της Αγροτικής Τράπεζας.
- ◇ Τους υπευθύνους του τμήματος Ανθοκομίας του Υπουργείου Γεωργίας.
- ◇ Τον κ.Ταταράκη Νίκο, γεωπόνο και καλλιεργητή ζέρμπερας στη Ρόδο.
- ◇ Τον κ.Κινδελή Μανώλη , γεωπόνο και καλλιεργητή ζέρμπερας στα Χανιά της Κρήτης.
- ◇ Τον κ.Σάββα Δημήτρη, γεωπόνο καθηγητή του ΤΕΙ Άρτας.
- ◇ Τον κ.Δρίμτζια Ευάγγελο, MSc γεωπόνο τεχνικό σύμβουλο της Grodania A/S

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο σκοπός της μελέτης αυτής είναι να περιγράψει ένα σχέδιο εκμετάλλευσης πέντε στρεμμάτων υαλόφρακτου θερμοκηπίου με ανθοκομικά είδη. Στην προκειμένη περίπτωση εξετάζεται μία σύγχρονη θερμοκηπιακή μονάδα, με υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας, για παραγωγή κομμένων λουλουδιών εκτός εποχής, που είναι εγκατεστημένη στο νησί της Ρόδου.

Αρχικά γίνεται μια περιγραφή του τρόπου εγκατάστασης της καλλιέργειας όπως και οι κλιματολογικές συνθήκες, που θεωρούνται ιδανικές για την καλλιέργεια αυτή. Στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά ο εξοπλισμός του θερμοκηπίου όπως και η εφαρμογή της υδροπονίας στην καλλιέργεια της ζέρμπερας.

Επίσης περιγράφονται οι διάφορες καλλιεργητικές τεχνικές καθώς και μία εκτενής αναφορά σε όλα τα φυτοπαθολογικά προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσει μία καλλιέργεια ζέρμπερας σε συνθήκες θερμοκηπίου.

Τέλος δίνεται αναλυτικά η τεχνοοικονομική μελέτη της προς κοστολόγηση θερμοκηπιακής μονάδος.

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## **1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ**

Η ζέρμπερα έχει προγόνους φυτά υποτροπικά και αυτοφυή του Transvaal της Νοτίου Αφρικής, είναι γνωστό, ότι καλλιεργείται τόσο για τα κομμένα άνθη της όσο και σαν γλαστρικό φυτό. Μπορεί να καλλιεργηθεί όλο το χρόνο και να παράγει άνθη ανεξαρτήτως εποχής, όμως ο κύριος όγκος της άνθησης παρατηρείται την άνοιξη.

Η καλλιέργειά της στην Ελλάδα άρχισε δοκιμαστικά για πρώτη φορά το 1966 σε γλάστρες και μέχρι το 1977 περίπου δεν ήταν συστηματική. Παρ' ότι τα επόμενα χρόνια η έκταση της καλλιέργειας αυξήθηκε προοδευτικά, περιορίζεται σε μερικές δεκάδες στρέμματα διάσπαρτα κυρίως στην Αττική, το Γαλατά Τροιζηνίας και την Ιεράπετρα.

Οι κυριότερες χώρες παραγωγής ζέρμπερας είναι η Ολλανδία, όπου το 1985 καλλιεργούνταν 2670 στρ. και η παραγωγή ανερχόταν σε 320 εκατομμύρια ανθικά στελέχη περίπου, και ακολουθούν το Ισραήλ και η Νότιος Γαλλία.

Τα τελευταία χρόνια η ζέρμπερα κέρδισε την προτίμηση των καταναλωτών χάρη στα ελκυστικά άνθη της, τα οποία υπάρχουν σε μια μεγάλη ποικιλία χρωμάτων, ενδείκνυνται για πολλές χρήσεις και

παρουσιάζουν εξαιρετικές ιδιότητες διατήρησης στο ανθοδοχείο. Οι νέες ποικιλίες ζέρμπερας που συνεχώς κάνουν την εμφάνισή τους στην αγορά, με την ποικιλία χρωμάτων και σχημάτων των λουλουδιών τους την κάνουν πολύτιμη και απαραίτητη στις ανθικές συνθέσεις.

Έως το 1970 η ζέρμπερα παρουσίαζε περιορισμένο ενδιαφέρον για να φτάσει ξαφνικά το 1980 στην πέμπτη θέση, μετά το τριαντάφυλλο, το χρυσάνθεμο, το γαρύφαλλο και την τουλίπα. Οι λόγοι που συντέλεσαν στην ευρεία διάδοση της καλλιέργειας και της παραγωγής της ζέρμπερας είναι:

- ◇ Η δημιουργία βελτιωμένων ποικιλιών.
- ◇ Η εφαρμογή της ιστοκαλλιέργειας για τον ταχύ και μαζικό πολλαπλασιασμό νέων και παλαιών ποικιλιών.
- ◇ Η επιτυχής αντιμετώπιση της τήξης του λαιμού, μιας ασθένειας που προκαλείται από τον μύκητα *Phytophthora cryptogea*.
- ◇ Η παραγωγή λουλουδιών με ποικιλία έντονων χρωμάτων και εξαιρετικής κομψότητας.
- ◇ Η διατήρηση των κομμένων λουλουδιών στο ανθοδοχείο για μεγάλο χρονικό διάστημα (20-30 ημέρες).



- ◇ Η πολύ μεγάλη παραγωγικότητα του φυτού (15-60 άνθη/φυτό).
- ◇ Η μικρή απαίτηση ημερομισθίων για την καλλιέργειά της, γεγονός ιδιαίτερης σημασίας για το τελικό κόστος παραγωγής.
- ◇ Η διατήρηση της φυτείας 3-4 χρόνια.
- ◇ Οι όχι ιδιαίτερες απαιτήσεις σε κλιματικές συνθήκες για την καλλιέργειά της.

## **2. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ**

Η ζέρμπερα ανήκει στην οικογένεια των Συνθέτων (Compositae). Είναι φυτό δικότυλο, πολυετές ποώδες με γρήγορη ανάπτυξη και πασαλώδες ριζικό σύστημα πολύ ισχυρό που μπορεί να εισχωρήσει σε μεγάλο βάθος (έως 120 cm). Οι ρίζες είναι χοντρές και ελαφρώς σαρκώδεις. Τα φύλλα είναι μεγάλα, επιμήκη (20-40cm), έλοβα και τριχωτά στην κάτω επιφάνεια.

Στο φυτό δεν σχηματίζεται κεντρικός βλαστός αλλά τα φύλλα βλαστάνουν κατευθείαν από το ρίζωμα υπό μορφή ρόδακα. Τα ανθικά στελέχη ξεκινούν σαν μικροί βλαστοί που καταλήγουν κατόπιν σε άνθος. Σε κάθε στέλεχος αντιστοιχούν 2 έως 8 φύλλα, που σημαίνει ότι το φυτό αναπτύσσει μεγάλο αριθμό φύλλων κατά τη διάρκεια της αύξησης και ανάπτυξης του.

Τα άνθη είναι σύνθετα και αποτελούνται από τα επιμήκη ανθίδια της κεφαλής. Είναι διαμέτρου 5-12cm με 30-40 περιφερειακά γλωσσίδια (πέταλα). Επίσης φέρονται μονήρη στο άκρο ισχυρών και επιμηκών ανθικών στελεχών, μήκους 20 έως 50 cm, τα οποία δεν έχουν φύλλα αλλά φέρουν άφθονα τριχίδια.

Η παραγωγή ανθέων αρχίζει μετά από την ανάπτυξη ενός ορισμένου αριθμού φύλλων (συνήθως 13-16) χαρακτηριστικό για κάθε ποικιλία. Το πρώτο άνθος προέρχεται από το κορυφαίο μερίστωμα, ενώ ταυτόχρονα παράγεται και ένα δεύτερο από την έκπτυξη του αμέσως προηγούμενου ανθοφόρου οφθαλμού. Η ανάπτυξη του φυτού συνεχίζεται από το πιο κοντινό μερίστωμα κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Έτσι, ουσιαστικά τα άνθη της ζέρμπερας εμφανίζονται συνεχώς κατά ζεύγη, ένα προερχόμενο από το κορυφαίο μερίστωμα και ένα από πλευρικό ανθοφόρο οφθαλμό που βρίσκεται στη μασχάλη του τελευταίου φύλλου. Μεταξύ της εμφάνισης του ένατου φύλλου και του τρίτου άνθους, κάποιοι πλευρικοί βλαστοί μπορούν να παραμείνουν και να εξελιχτούν όπως το κορυφαίο μερίστωμα.

Ο αριθμός των διακλαδώσεων ποικίλει από 0-8, είναι έντονα κληρονομικός και προκαθορίζει κατά πολύ την ανθική παραγωγή.

Σήμερα υπάρχουν περισσότερες από 200 ποικιλίες ζέρμπερας, από τις οποίες οι 50 καλλιεργούνται σε εμπορική κλίμακα. Το βασικό γενετικό υλικό των ποικιλιών που καλλιεργούνται σήμερα προέρχεται από την *Gerbera jamesonii hybrida*, που είναι προϊόν της διασταύρωσης *Gerbera jamesonii* x *G.vitifolia*.

Ο ήδη μεγάλος αριθμός καλλιεργούμενων ποικιλιών ζέρμπερας αυξάνει συνεχώς και αυτό είναι αποτέλεσμα των αδιάκοπων προσπαθειών που καταβάλλονται για τη βελτίωση των επιθυμητών χαρακτηριστικών τους αλλά και την εξάλειψη κάποιων ανεπιθύμητων. Έτσι έχει επιτευχθεί μεγάλη ποικιλομορφία όσον αφορά τον τύπο του άνθους και το χρωματισμό, τόσο των πετάλων όσο και του κέντρου της κεφαλής. Ταυτόχρονα έχουν γίνει σημαντικές βελτιώσεις της ποιότητας του που αφορούν τη διάμετρο της στεφάνης, το μήκος και το ευθυτενές του στελέχους, καθώς και τη διάρκεια ζωής στο ανθοδοχείο. Οι προσπάθειες που γίνονται για βελτίωση της παραγωγικότητας των φυτών ζέρμπερας, δεν αποβλέπουν μόνο στην αύξηση της συνολικής παραγωγής αλλά και στην όσο το δυνατόν ομοιόμορφη κατανομή της κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Ανάλογα με το σχήμα και τη μορφή της ανθικής κεφαλής οι ζέρμπερες διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Ποικιλίες με μονά άνθη (Delphi, Hellios, Veronica κ.α)
- Ποικιλίες με διπλά άνθη (Maria, Mirage, Marleen κ.α.)
- Ποικιλίες με άνθη με σκούρο κέντρο (Bahama, Labarin, Fregidor κ.α.)

Περίπου το 65% των ποσοτήτων που πωλούνται στις αγορές της Ολλανδίας ανήκουν στην κατηγορία των μονών, 25% είναι διπλές και το 10% έχουν το κέντρο της κεφαλής τους σκούρο.

Στην Ελλάδα, από τα πολυάριθμα χρώματα και αποχρώσεις που υπάρχουν, τα κόκκινα και τα ροζ παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ζήτηση και αυτό διακρίνεται και από τον πίνακα (1) όπου παρατίθενται οι κυριότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες.

Στον πίνακα (2) παρουσιάζονται οι περισσότερες ποικιλίες ζέρμπερας που παράγονται με τη μέθοδο της ιστοκαλλιέργειας, τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά όπως και η σαφώς μεγαλύτερη απόδοση τους όταν καλλιεργηθούν σε υποστρώματα. Για το λόγο αυτό έχει επικρατήσει πλέον οι παραγωγοί ζέρμπερας να προμηθεύονται νεαρά φυτά που προέρχονται από μεριστωματικό πολλαπλασιασμό διότι είναι απαλλαγμένα από ιώσεις, η συγκομιδή πραγματοποιείται

συντομότερα, και όπως αναφέρθηκε προηγουμένως οι αποδόσεις είναι μεγαλύτερες. Τα παραπάνω πλεονεκτήματα είναι αρκετά για να αφηφήσουν οι παραγωγοί το υψηλό κόστος αγοράς των φυτών (περίπου 350-400 δρχ/τεμ.)

### Πίνακας 1.

#### **ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΕ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ**

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΧΡΩΜΑ	ΠΑΡΑΓ. (m <sup>2</sup> )	ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΧΡΩΜΑ	ΠΑΡΑΓ. (m <sup>2</sup> )
ΑΝΣΟΦΙ	ΑΣΠΡΟ	130-140	ΠΛΑΓΙΑ	ΚΟΚΚΙΝΟ	130
ΕΣΤΕΛΛΑ	ΡΟΖ	140	ΠΡΟΒΑΝΣ	ΡΟΖ	140
ΙΡΜΙΓΚΡΑΝΤ	ΡΟΖ-ΛΙΛΑ	110	ΡΑΙΣΑ	ΡΟΖ	130
ΚΕΛΛΥ	ΑΣΠΡΟ	140	ΡΕΓΚΙΝΑ	ΡΟΖ	140-150
ΚΡΙΣΤΕΛ	ΚΟΚΚΙΝΟ	160	ΡΙΜΙΝΙ	ΚΟΚΚΙΝΟ	130-15-
ΜΑΝΤΣΟ	ΠΟΡΤ./ΚΟΚΚ.	120	ΡΟΖΑΜΟΥΝΤ	ΡΟΖ	140-15-
ΜΑΡΙΑ	ΑΣΠΡΟ	130	ΣΑΝΓΚΑΙ	ΚΟΚΚΙΝΟ	150
ΜΕΡΣΙ	ΚΡΕΜ	160	ΣΙΛΙΑ	ΛΙΛΑ	150
ΜΟΝΙΚΑ	ΚΟΚΚΙΝΟ	130	ΤΕΝΕΣΗ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	110
ΝΤΑΝΙΕΛ	ΚΙΤΡΙΝΟ	150-180	ΤΟΥΤΣΙ	ΑΣΠΡΟ	130
ΝΤΟΓΚΑ	ΚΡΕΜ-ΡΟΖ	130	ΦΕΗΜ	ΚΙΤΡΙΝΟ	160
ΝΤΑΓΚΟΝ	ΚΙΤΡ./ΚΟΚΚ.	130	ΦΙΟΝΑ	ΡΟΖ	140-150
ΟΤΤΕΛΟ	ΚΙΤΡΙΝΟ	120-130	ΦΟΡΜΟΖΑ	ΚΙΤΡΙΝΟ	130
ΠΑΜΕΛΑ	ΛΙΛΑ	120-130	ΦΟΥΕΓΚΟ	ΚΟΚΚΙΝΟ	130
ΠΑΡΕΙΝΤ	ΛΙΛΑ	125	ΦΡΕΝΤΙΓΚΟΡ	ΛΙΛΑ	150
ΠΑΡΤΥ	ΛΙΛΑ	140-145	ΧΙΜΕΝΑ	ΚΟΚΚΙΝΟ	140
ΠΑΣΙΦΙΚ	ΡΟΖ-ΠΑΣΤΕΛ	150-160	ΧΟΥΑΝΙΤΑ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	170
ΠΑΣΚΑΛ	ΚΟΚΚΙΝΟ	130-140			

Πηγή : (Μαλούπα -Οικονόμου,Ε. 1994)

## Πίνακας 2.

### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ**

<b><u>ΑΣΠΡΟ</u></b>					
<b>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</b>	<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΛ</b>	<b>ΣΤΕΛΕΧΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΕΛΑΦΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.</b>
MONT BLANC	M	10-11	ΜΑΚΡΥ	165-180	200-230
TOOTSIE	M	10-11	ΜΑΚΡΥ	160-180	200-220
IVORY	ΜΜΚ	11-12	ΜΑΚΡΥ	180-200	210-230
WHITE GIANT	GHM	12-14	ΜΑΚΡΥ	160-180	200-210
<b><u>ΡΟΖ</u></b>					
<b>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</b>	<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΛ</b>	<b>ΣΤΕΛΕΧΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΕΛΑΦΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.</b>
ESTELLE	HMMK	11-12	ΜΑΚΡΥ	180-200	210-240
GRIZZLY	HMMK	11-12	ΜΑΚΡΥ	180-200	210-230
PINK ELEGANCE	HM	10-11	ΜΑΚΡΥ	160-180	200-220
FIGARO	GHMMK	11-13	ΜΑΚΡΥ	170-190	200-220
ORION	HM	10-12	ΜΑΚΡΥ	140-165	200-230
<b><u>ΚΡΕΜ</u></b>					
<b>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</b>	<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΛ</b>	<b>ΣΤΕΛΕΧΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΕΛΑΦΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.</b>
LA LISA	HMMK	10-12	ΜΑΚΡΥ	160-170	220-240
TIRAMISU	HMMK	10-12	ΜΑΚΡΥ	140-155	200-220
CAMPIDANO	HMMK	12-13	ΜΑΚΡΥ	190-230	190-230
CHARLY	HMMK	10-11	ΜΑΚΡΥ	170-180	190-200
DOLCEVITA	HM	10-12	ΜΑΚΡΥ	160-170	220-240
PACIFIC	M	10-11	ΜΑΚΡΥ	210-230	260-280

### **ΚΟΚΚΙΝΟ**

<b>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</b>	<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΛΑ</b>	<b>ΣΤΕΛΕΧΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΕΔΑΦΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.</b>
NONJA	HMMK	10-12	ΜΕΣΑΙΟ	160-170	220-240
CHATEAU	MMK	10-11	ΜΑΚΡΥ	120-140	160-170
MONTE CRISTO	HM	10-12	ΜΕΣΑΙΟ	160-170	220-240
RUBY RED	MMK	10-12	ΜΕΣΑΙΟ	175-195	250-275
SANGRIA	HMMK	11-13	ΜΑΚΡΥ	130-140	180-200
TESTAROSA	HM	10-12	ΜΑΚΡΥ	140-160	200-225

### **ΚΙΤΡΙΝΟ**

<b>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</b>	<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΛΑ</b>	<b>ΣΤΕΛΕΧΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΕΔΑΦΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.</b>
ONEDIN	HM	11-13	ΜΑΚΡΥ	175-190	210-240
DINO	HM	11-13	ΜΑΚΡΥ	170-190	210-230
GLORY	MMK	11-13	ΜΑΚΡΥ	160-180	200-210
THALASSA	HMMK	10-12	ΜΑΚΡΥ	140-165	200-230
CLIMAX	HMMK	11-12	ΜΑΚΡΥ	170-190	210-230
ATHINA	GHM	13-15	ΜΑΚΡΥ	160-180	190-210

### **ΛΙΑ**

<b>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</b>	<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΛΑ</b>	<b>ΣΤΕΛΕΧΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΕΔΑΦΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.</b>
BARACUDA	MMK	10-11	ΜΑΚΡΥ	170-190	200-230
LILABELA	HM	10-12	ΜΑΚΡΥ	140-155	200-220
ΜΑΥΑ	HM	11-12	ΜΑΚΡΥ	165-185	200-220

### **ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ**

<b>ΠΟΙΚΙΛΙΑ</b>	<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΛΑ</b>	<b>ΣΤΕΛΕΧΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΕΔΑΦΟΣ</b>	<b>ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.</b>
SUNSET	HMMK	10-12	ΜΑΚΡΥ	160-170	220-240
TARA	HM	10-12	ΜΕΣΑΙΟ	130-140	180-200
VENTURI	MMK	10-12	ΜΕΣΑΙΟ	160-170	220-240
ORANGE GIANT	GHM	12-14	ΜΑΚΡΥ	135-155	165-180

### ΔΙΧΡΩΜΕΣ

ΠΟΙΚΙΛΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΔΙΑΜ.- ΛΟΥΑ	ΣΤΕΛΕΧΟΣ	ΠΑΡ. ΕΔΑΦΟΣ	ΠΑΡ. ΥΠΟΣΤΡ.
DRAGON	ΗΜΜΚ	10-11	ΜΕΣΑΙΟ	180-200	230-250
SUNN FIZZ	Μ	10-12	ΜΑΚΡΥ	140-160	200-225
MOLINA	ΜΜΚ	11-12	ΜΑΚΡΥ	140-150	160-175
SOLEMIO	ΗΜΜΚ	10-11	ΜΑΚΡΥ	170-185	210-230
COCKTAIL GIANT	ΓΜΜΚ	12-14	ΜΑΚΡΥ	130-150	170-180
MIX GIANT	ΓΜ	12-14	ΜΑΚΡΥ	135-150	165-180

Μ=Μονή

ΜΚ=Μαύρη καρδιά

Γ=Giant (γίγας)

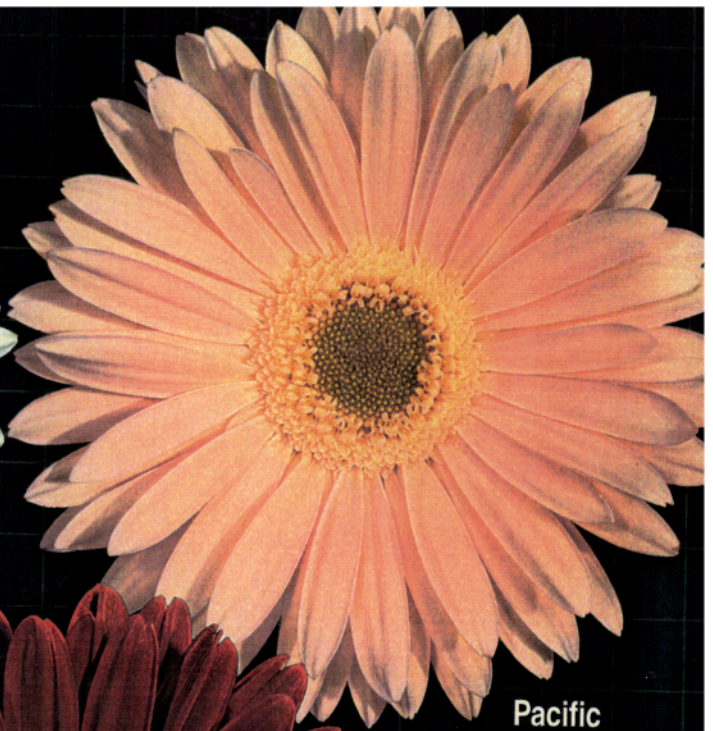
ΗΜ=Ημίδυτλη

Πηγή : (Μικροκαλλιέργειες ΕΠΕ)





Orca  
10,5 55 250 200



Pacific  
10,5 65 280 220



Passion  
11 65 250 210




Reina  
10,5 55 220 200



Reward  
11 55 220 180

terra nigra



flower size (cm)   
average stem length (cm)

these varieties  
- not shown in  
the brochure -  
are available:

## Gerbera

Antilope	11	65	240	200
Atlantic	11	65	220	200
Avanti	10,5	55	300	230
Cheetah	10,5	65	200	160
Fortuna	11	65	250	200
Ivory	11	65	220	190
Moulin Rouge	11,5	70	240	190
Party	11	55	280	220
Regilio	11	65	220	190
Saurus	11	65	220	190
Terra Monza	11	55	210	180
Terra Regina	11	55	210	180
Urbanus	11,5	65	200	170
Vancouver	11	55	200	170
Ximena	11	55	200	170

## Germini

Fairy	5	55	500	400
Jive	7	65	450	350
Polonaise	6	65	600	500
Rumba	7,5	65	400	300
Toembra	7	65	400	300
Volta	7	65	450	350

## Germini®

4	Awa	7	65	500	400
	Ballet	7	55	500	400
	Ballroom	7	65	450	350
	Beat	7,5	65	400	350
	Boogie	7	65	600	500
	Booms a Daisy	5	65	500	400
	Brown	7	55	500	400
	Calypso	7	55	500	400
	Canary	7,5	65	500	400
5	Can Can	7,5	65	500	400
	Charleston	7	65	500	400
	Conga	7	65	600	500
	Cumbia	7	65	500	400
	Danza	7	65	450	350
	Disco	7	65	700	600
	Eurostar	7	65	400	300
	Fandango	7	55	450	350
	Farandole	7	65	400	300
6	Foxy	7,5	65	450	350
	Funky	6,5	65	500	400
	Giga	7	55	600	500
	House	7	65	450	350
	Hully Gully	7	65	400	300
	Hustle	7	65	600	500
	Icedance	7	65	450	350
	Jazz	7,5	65	450	350
	Jungle	7	55	400	300
7	Kabuki	7	55	400	300
	Karaoke <small>NEW</small>	7	65	500	400
	Kaseko <small>NEW</small>	7	55	400	350
	Kukari <small>NEW</small>	7	65	500	400
	Lambada	7,5	65	350	300
	Macarena <small>NEW</small>	7	65	500	400
	Madison	7	65	500	400
	Marimba <small>NEW</small>	7	65	400	300
	Milonga <small>NEW</small>	7,5	65	400	300
8	Montuna	7	65	400	300
	Odissi <small>NEW</small>	7	65	450	350
	Paso	6	65	500	400
	Quickstep	7	55	500	400
	Ragtime	7	65	400	300
	Rap	7	65	450	350
	Rave	7	55	400	300
	Reggae <small>NEW</small>	7,5	55	450	350
	Salsa	7	65	600	500
9	Sardana	7,5	65	400	300
	Sega	6,5	65	600	500
	Shimmy	7,5	65	450	350
	Sirtaki	7	65	500	400
	Soul	7	65	500	400
	Tango	7	65	500	400
	Tarantella	7	65	500	400
	Tutti Frutti	7	55	400	300
	Wave	7,5	65	400	300

## Muppet®

10	Fozzie	7,5	65	350	250
	Frosty	7	55	350	250
	Gipsy	7,5	65	400	300
	Gonzo	7,5	65	350	250
	Muppy	7,5	65	400	300
	Rizzo	7	55	350	250
	Scooter	7,5	55	400	300
	Sparky	6,5	65	400	300

## Giant®

11	Athina	13,5	65	180	150
	Cocktail Giant	13	65	160	140
	Figaro	12,5	65	210	180
12	Green Giant	13	55	170	140
	Lilac Giant	13	65	180	150
	Mix Giant	13	60	170	140
13	Orange Giant	13	65	170	140
	Red Giant	13,5	55	160	130
	White Giant	13	60	180	150
	Yellow Giant	13	55	170	140

flower  
size (cm)

average stem  
length (cm)

flowers/m<sup>2</sup> year  
substrate

flowers/m<sup>2</sup> year  
black soil

vase life at least  
10 days - smaller  
varieties (Germini)  
14 ... 19 days

## Gerbera

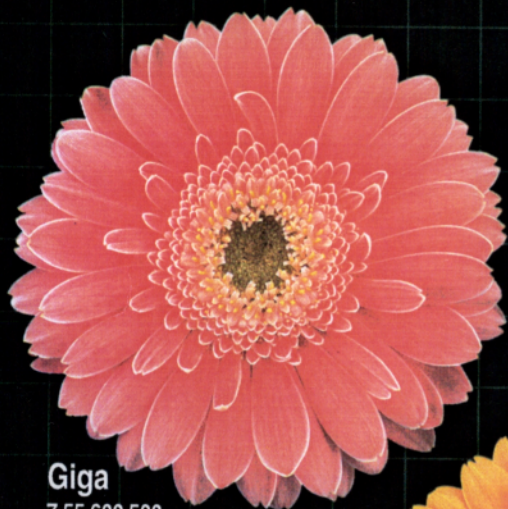
14	Amazone	11	55	250	220
	Azteca <small>NEW</small>	11,5	65	220	180
	Baracuda	11	65	220	180
	Brasil	11	65	240	200
	Campidano	12	65	220	190
15	Cappuccino <small>NEW</small>	11	65	200	170
	Cariba	12	60	250	210
	Climax	11,5	65	220	180
	Corvette <small>NEW</small>	11,5	65	230	190
	Delilah	11	65	220	190
16	Design	11,5	65	200	170
	Dino	12	65	220	180
	Donga	11	65	220	180
	Emperor	11	65	220	180
	Estelle	11	65	220	190
17	Fabiano	10,5	65	250	190
	Furore	11	65	220	190
	Glory	11,5	65	200	170
	Goldie	11,5	65	220	190
	Grizzly	11,5	65	220	190
18	Homage	12	65	280	220
	Igor	11,5	65	210	180
	Impafa	11	65	220	180
	Kelly	12	55	200	170
19	Lamborghini	11,5	65	250	200
	Lava	11	65	200	170
	Lynx	11	65	220	200
	Maya	11,5	65	200	170
	Onedin	12	65	220	190
20	Orca	10,5	55	250	200
	Pacific	10,5	65	280	220
	Passion	11	65	250	200
	Reina	10,5	55	220	200
	Reward	11	65	220	180
21	Rookie	11	65	220	180
	Rosalie	11	65	210	180
	Rosanna	12	65	200	170
	Solemio	11	65	220	190
	South Pacific	10,5	65	280	220
22	Super Sardana <small>NEW</small>	11	65	210	180
	Temptation	11	65	200	170
	Terrafame	11	65	250	210
	Tilly	11	65	220	180
	Tootsie	11	65	200	170
23	Vesuvio	10,5	65	250	200
	Vitara	11,5	65	220	200
	Winnie	11	65	250	200
	Wizard	11	65	220	190
	Zalmora	11	65	250	200



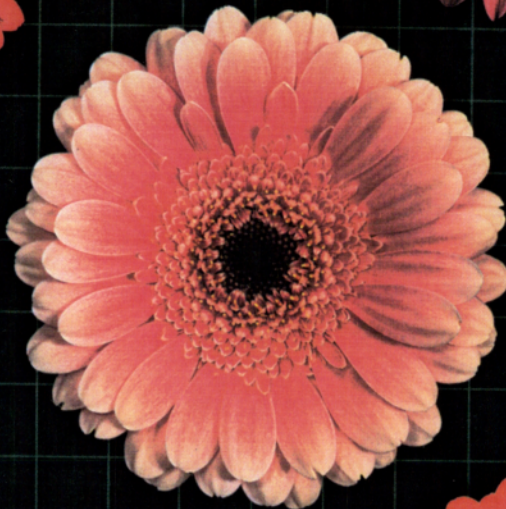
**Foxy**  
7,5 65 450 350



**Funky**  
6,5 55 500 400



**Giga**  
7 55 600 500



**House**  
7 65 450 350



**Jazz**  
7,5 65 450 350



**Hustle**  
7 65 600 500



**Cedance**  
6 65 450 350



**Jungle**  
7 65 400 300



**Hully Gully**  
7 65 400 300

flower size (cm)

Marimba  
7 65 400 300

new

Madison  
7 65 500 400

Milonga  
7,5 65 400 300

Kaseko  
7 55 400 350

new

Macarena  
7 65 500 400

new

Lambada  
7,5 65 500 400

Karaoke  
7 65 500 400

Kukari  
7 65 500 400

new

Kabuki  
7 55 400 300

ERMINI®

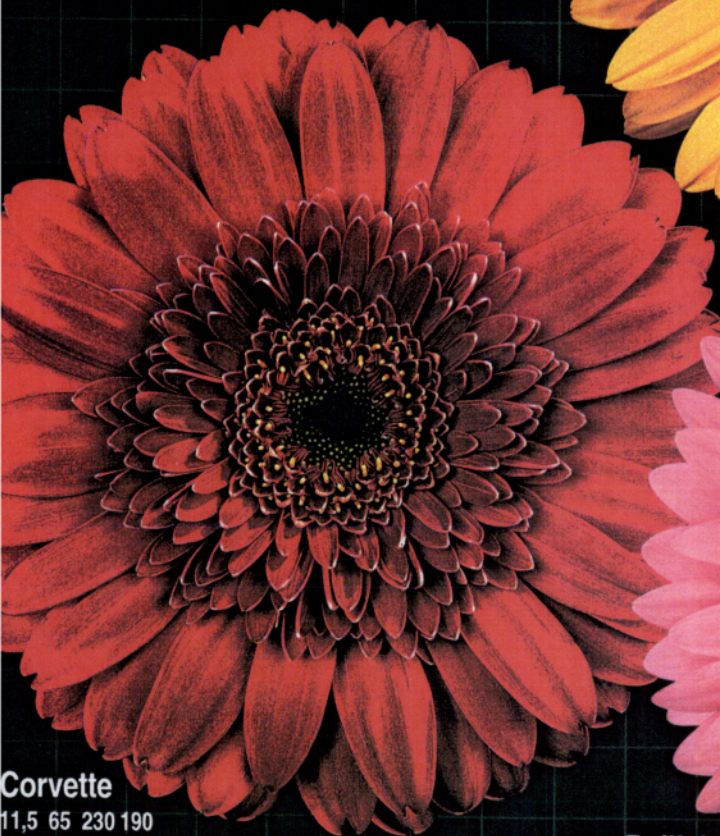
7

**Cariba**  
12 60 250 210



**Cappuccino**  
11 65 200 170

**Climax**  
11,5 65 220 180



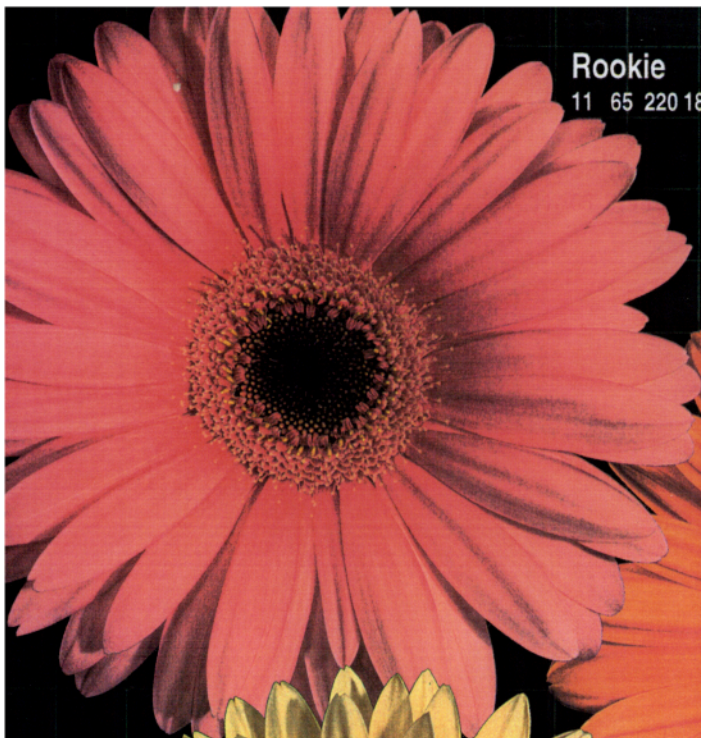
**Corvette**  
11,5 65 230 190

**Delilah**  
11 65 220 190



flower size (cm)

ERBERA



Rookie  
11 65 220 180



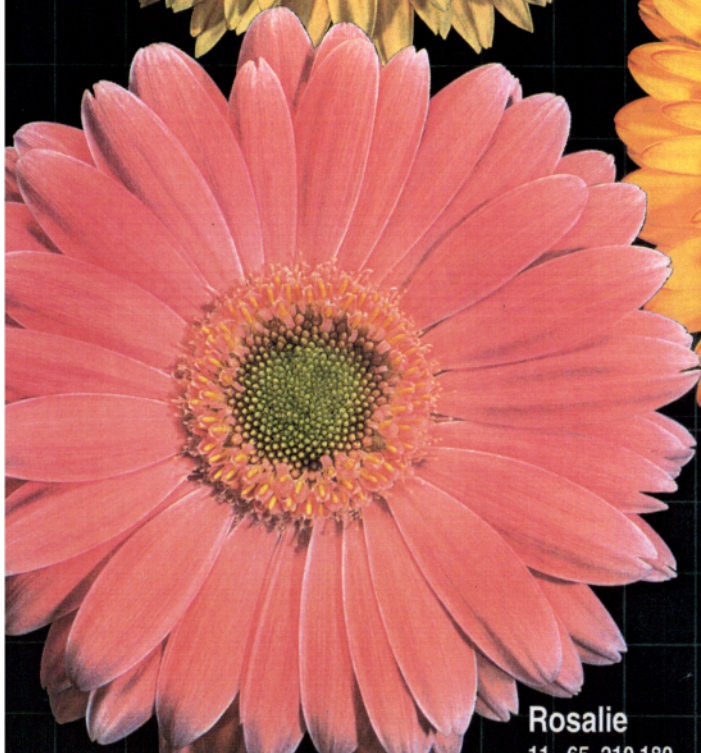
Rosanna  
12 65 200 170



South Pacific  
11 65 220 180



Solemio  
11 65 220 190



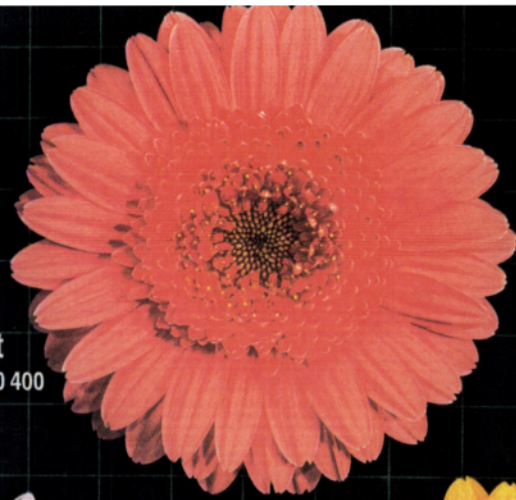
Rosalie  
11 65 210 180

flower size (cm) | | |  
average stem length (cm) | | |  
flowers /m2 year | | | substrate black soil

**Awa**  
7 65 500 400



**Ballet**  
7 55 500 400



**Calypso**  
7 55 500 400



**Booms a Daisy**  
7 65 500 400



**Ballroom**  
7 65 450 350



**Beat**  
7,5 65 400 300



**Brownny**  
5 55 500 400



**Boogie**  
7 65 600 500



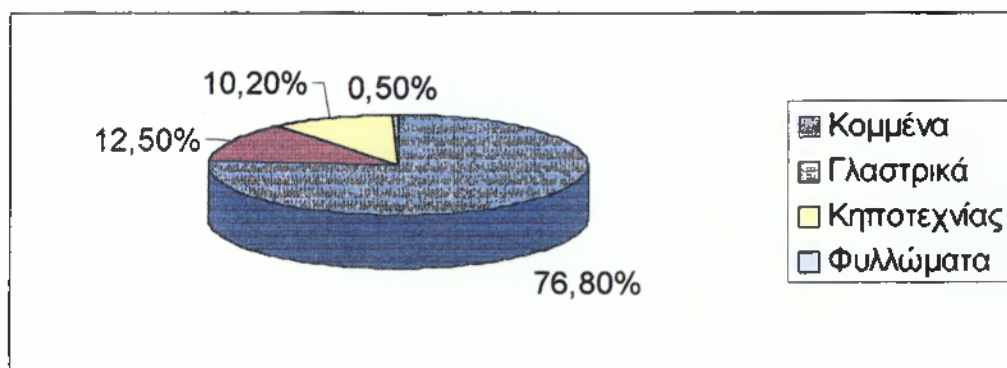
flower size (cm) | average stem length (cm) | flowers /m2 year | substrate black soil

**Canary**  
7,5 65 500 400



### 3. ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Οι καλλιεργούμενες με ανθοκομικά εκτάσεις της χώρας μας ανέρχονται σε 9.309,7 στρ. Από αυτά τα 7.150,5 στρ. (76,8%) καλλιεργούνται για παραγωγή κομμένων λουλουδιών, τα 1.160,1 στρ. (12,5%) καλλιεργούνται με γλαστρικά, τα 948 στρ (10,2%) με φυτά κηποτεχνίας και τα 51,2 στρ.(0,5%) με φυλλώματα.



Πηγή : (Υπ.Γεωργίας ΤΜ Ανθοκομίας)

Η καλλιέργειά της ζέρμπερας στην Ελλάδα περιορίζεται μόνο στο θερμοκήπιο και αυτό γιατί είναι φυτό ιδιαίτερα απαιτητικό σε υψηλές θερμοκρασίες. Στατιστικά στοιχεία για την καλλιέργεια της ζέρμπερας στο θερμοκήπιο υπάρχουν από το 1988, μετά το οποίο η έκταση και η παραγωγή της αυξήθηκαν σημαντικά (Πιν. 3) Επίσης βλέπουμε ότι τα περισσότερα στρέμματα που καλλιεργούνται με



σκοπό την παραγωγή ζερμπερας για κομμένο λουλούδι, βρίσκονται στην περιοχή της Κρήτης.

**Πιν. (3) Εκτάσεις (στρέμματα) καλλιέργειας ζερμπερας**

**στο θερμοκήπιο**

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΧΩΡΑΣ	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Αν.Μακεδ.-Θράκη			4,0	4,0	8,0	8,0	
Δυτ.-Κεντρ.Μακεδ.	5,0	9,5	9,5	10,2	10,2	11,4	29,8
Ήπειρος							
Θεσσαλία							
Πελοπ.-Δυτ.Στερεά	3,2	3,2	4,0	1,0	3,0	9,0	9,8
Αττική - Νήσοι	31,0	20,5	1,0	0,5	0,5	28,3	22
Κρήτη		18,3	16,2	22,2	27,7		39,5
Σύνολο χώρας	39,2	51,5	34,7	37,9	49,4	56,7	101,1

Πηγή: (Υπουργείο Γεωργίας, ΤΜ Ανθοκομίας)

#### **4. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ**

Με τον όρο «υδροπονία» εννοούμε την καλλιέργεια φυτών χωρίς τη χρησιμοποίηση εδάφους ή εδαφικών μιγμάτων, στην οποία η θρέψη των φυτών εξασφαλίζεται με τη χορήγηση ενός «θρεπτικού διαλύματος», δηλαδή νερού που περιέχει διαλυμένα όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη των φυτών.

Οι βασικές ερευνητικές εργασίες που έγιναν μέχρι να καθιερωθεί η μέθοδος, διάρκεσαν περίπου εκατό χρόνια (1860-1960) και επέτρεψαν στο διάστημα αυτό να γίνουν γνωστά τα μακροστοιχεία και μικροστοιχεία που χρησιμοποιούν τα φυτά για την ανάπτυξή τους καθώς επίσης και οι συνθήκες που απαιτούνται (π.χ. pH, συγκέντρωση ιόντων, ανταγωνισμός ιόντων, όρια αλατώσεων, όριο τοξικότητας ιόντων κλπ.)

Η εργαστηριακή αυτή τεχνική των υδροπονικών καλλιεργειών ακόμη και σήμερα είναι σημαντικό εργαλείο στα χέρια των ερευνητών για μελέτες σε διάφορους τομείς, όπως π.χ. στις καλλιέργειες φυτών στο διάστημα χωρίς βαρύτητα ή ακόμη στις μελέτες συμβίωσης φυτών και ψαριών.

Από το 1929 και μετά οι βασικές ερευνητικές εργασίες των 100 ετών περνούν στα χέρια των καλλιεργητών με τη μορφή των γεωργικών εκμεταλλεύσεων σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις παραγωγής κηπευτικών και ανθέων, και παρουσιάζουν μια πρώτη σημαντική εξέλιξη, όταν κατά τη διάρκεια του Β' παγκοσμίου πολέμου οι Αμερικανοί αναπτύσσουν υδροπονικές καλλιέργειες χρησιμοποιώντας χαλίκια σαν υπόστρωμα και θρεπτικά διαλύματα ανακυκλούμενα, για να τροφοδοτήσουν με νωπά προϊόντα τα στρατεύματά τους στον Ειρηνικό.

Το 1960-1975 με τη σύγχρονη ανάπτυξη της βιομηχανίας πλαστικών, των ηλεκτρονικών συστημάτων και των αυτοματοποιημένων αναλυτικών μεθόδων, εμφανίζονται στην αγορά, με διάφορες ονομασίες, πλέον ραφιναρισμένα συστήματα υδροπονικών καλλιεργειών για την παραγωγή κηπευτικών και ανθέων.

Βασικό και κύριο μέλημα των μελετητών και κατασκευαστών των συστημάτων αυτών είναι πάντοτε η βελτίωση της οξυγόνωσης του ριζικού συστήματος και της διατήρησης της σχέσης αέρα/νερού στις ευνοϊκότερες συνθήκες για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Τέλος από τους σημαντικότερους λόγους καθιέρωσης του συστήματος της υδροπονίας σε εμπορική κλίμακα ήταν η μείωση των ενεργειακών αναγκών θέρμανσης των θερμοκηπίων και στη συνέχεια ο περιορισμός της εφαρμογής αγροχημικών στο έδαφος και της συνακόλουθης ρύπανσης εδάφους-υπόγειων υδάτων.

Εκτός από τα δύο παραπάνω πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα της υδροπονίας, αναφέρονται παρακάτω μερικά ακόμη τα οποία βοηθούν καθοριστικά τους παραγωγούς στο να αποφασίσουν και να προβούν στην εφαρμογή της μεθόδου.

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η υδροπονική καλλιέργεια σε σχέση με τη συμβατική καλλιέργεια στο έδαφος μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- \* Δυνατότητα καλλιέργειας σε περιοχές με προβληματικά εδάφη ή και ανυπαρξία γεωργικής γης.
- \* Εξοικονόμηση νερού και θρεπτικών στοιχείων.
- \* Εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση θερμοκηπιακών καλλιέργειών.
- \* Διευκολύνει πολύ την αυτοματοποίηση.
- \* Ευνοεί την υγιεινή κατάσταση των φυτών με την καθαριότητα του περιβάλλοντος. Δημιουργούνται δηλαδή καλύτερες συνθήκες θερμοκηπίου για την ανάπτυξη των φυτών αλλά και πλέον ευχάριστο περιβάλλον για τους εργαζόμενους.
- \* Απαλλάσσει από το πρόβλημα των ασθενειών εδάφους.
- \* Απαλλάσσει τον καλλιεργητή από το πρόβλημα του προσδιορισμού της ποσότητας του απαιτούμενου νερού, της συχνότητας των ποτισμάτων, του είδους και της ποσότητας των θρεπτικών στοιχείων. Επιτυγχάνεται δηλαδή αποτελεσματικός έλεγχος και ομοιομορφία της θρέψης των

καλλιιεργειών με αποτέλεσμα υψηλότερη παραγωγή και ποιότητα.

- \* Περιορισμός της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων (η αναλογία δόσης δραστικής ουσίας είναι μικρότερη κατά 1/5 σε σχέση με την καλλιέργεια στο έδαφος), και ανόργανων λιπασμάτων.
- \* Απαλλαγή από την ανάγκη εφαρμογής απολυμαντικών εδάφους.
- \* Απλοποιεί το πρόγραμμα εργασίας και περιορίζει τη σκληρή χειρωνακτική εργασία, όπως το σκάψιμο, φύτεμα, ζιζανοκτονία, απολύμανση εδάφους κλπ.

Αντιθέτως τα μειονεκτήματα της υδροπονικής καλλιέργειας μπορούν να επικεντρωθούν στα παρακάτω:

- ⇒ Υψηλότερη αρχική δαπάνη επένδυσης
- ⇒ Ανάγκη έγκαιρης και έγκυρης τεχνικής υποστήριξης
- ⇒ Αυξημένη απαίτηση τεχνογνωσίας από πλευράς καλλιεργητή. Δηλαδή ενημέρωση του όσον αφορά τεχνικά στοιχεία αλλά και καλή γνώση της φυσιολογίας του φυτού.

Η σαφής επικράτηση των πλεονεκτημάτων έναντι των μειονεκτημάτων της υδροπονίας είχε ως αποτέλεσμα την ευρεία εφαρμογή της στις ανεπτυγμένες τεχνολογικά χώρες της Βόρειας και

Κεντρικής Ευρώπης, την Ιαπωνία, ΗΠΑ κλπ., ενώ με μεγαλύτερο σκεπτικισμό αντιμετωπίζεται ακόμη στις μεσογειακές χώρες.

Στην Ελλάδα η υδροπονική καλλιέργεια ανθοκομικών φυτών βρίσκεται σε περιορισμένη έκταση και ειδικότερα η υδροπονική καλλιέργεια της ζέρμπερας. Οι θερμοκηπιακές μονάδες που υιοθετούν αυτή τη μορφή καλλιέργειας παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον μελέτης, ως προς τα τεχνικά στοιχεία που χρησιμοποιούν καθώς και ως προς τον τρόπο παραγωγής και διαχείρισης της καλλιέργειας γενικότερα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

#### 1.1 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

##### *Θερμοκρασία*

Για την ικανοποιητική ανάπτυξη του φυτού αλλά και την μετέπειτα παραγωγή λουλουδιών, τις 2-4 πρώτες εβδομάδες η θερμοκρασία του περιβάλλοντα χώρου την νύχτα θα πρέπει να είναι γύρω στους 20-25°C και την ημέρα 25-30°C. Στην ανεπτυγμένη πλέον φυτεία επιδιώκεται η θερμοκρασία νυκτός να είναι 14-16°C με ελάχιστη 12-14°C. Όμως για μια επιχειρηματική καλλιέργεια, την χειμερινή περίοδο θα πρέπει να διατηρείται στους 15°C. Θερμοκρασίες μικρότερες των 10°C προκαλούν ανωμαλίες στα άνθη. Την ημέρα η θερμοκρασία θα πρέπει να κυμαίνεται την χειμερινή περίοδο από 12-22°C και το καλοκαίρι 20-28°C. Θα πρέπει η θερμοκρασία ημέρας να μην υπερβαίνει τους 30-33°C, δεν υπάρχει απόλυτο μέγιστο, αλλά παρατεταμένη θερμοκρασία πάνω από 35°C οδηγεί σε σημαντική μείωση της παραγωγής.

Για την καλλιέργεια της ζέρμπερας μεγάλη σημασία έχει και η θερμοκρασία του υποστρώματος. Η άριστη θερμοκρασία είναι 18-20°C και δεν θα πρέπει να κατέρχεται κάτω των 12-14°C.

### **Υγρασία**

Η σχετική υγρασία τις πρώτες εβδομάδες εγκατάστασης των φυτών στο θερμοκήπιο θα πρέπει να κυμαίνεται από 80-90%. Στην ανεπτυγμένη πλέον φυτεία επιδιώκεται η διατήρηση της σχετικής υγρασίας σε 75-80% που θεωρείται η ιδανική για την καλλιέργεια της ζέρμπερας.

Αν η υγρασία πέσει κάτω από 50% τα φυτά αρχίζουν να υποφέρουν λόγω της υπερβολικής εξατμισοδιαπνοής. Σε ποσοστό υγρασίας μεγαλύτερη του 90% ο αέρας του θερμοκηπίου γίνεται πολύ υγρός και τα άνθη μπορεί να παραμορφωθούν. Επίσης η υψηλή σχετική υγρασία είναι ο πρώτος παράγοντας που ευνοεί την ανάπτυξη του βοτρύτη.

Για την αύξηση της υγρασίας στο θερμοκήπιο συνίσταται η χρήση νεφελοψεκαστήρων, σκίαση του θερμοκηπίου και πιθανόν συμπληρωματικό πότισμα με το χέρι.

Για τη μείωση της σχετικής υγρασίας μπορούμε να προβούμε σε αερισμό του θερμοκηπίου ή σε αύξηση της θερμοκρασίας του υποστρώματος.



## **Φως**

Ο παράγοντας που μας ενδιαφέρει είναι η ένταση του φωτός. Για παραγωγή ανθέων το χειμώνα απαιτείται υψηλή ένταση φωτός. Τα νεαρά φυτά αντέχουν <sup>ως</sup> 26000 lux. Μετά από 6-8 εβδομάδες ο φωτισμός προοδευτικά αυξάνεται για να φτάσει τα 40000lux, που έχουν ανάγκη τα φυτά που ήδη βρίσκονται σε παραγωγικό στάδιο.

Αργά την άνοιξη και το καλοκαίρι οι υψηλές εντάσεις φωτός υποβαθμίζουν την ποιότητα των ανθέων γι' αυτό και την περίοδο αυτή ελαφρά σκίαση είναι απαραίτητη.

Η σκίαση του θερμοκηπίου επιτυγχάνεται συνήθως με ασβέστωμα των τζαμιών ή με τη χρήση θερμοκουρτίνας.

## **CO<sub>2</sub>**

Διάφορα πειράματα στο Οντάριο του Καναδά έδειξαν ότι η χρήση CO<sub>2</sub> στα γυάλινα θερμοκήπια μπορεί να επηρεάσει θετικά την αύξηση και την παραγωγή των φυτών ζέρμπερας. Όσον αφορά τη σωστή αναλογία δεν μπορεί να δοθεί με σιγουριά, διότι οι διάφορες ποικιλίες ζέρμπερας που καλλιεργούνται, αντιδρούν διαφορετικά. Σίγουρα η μέγιστη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> κυμαίνεται από 700-800 ppm (0,07-0,08%). Σ' αυτά τα επίπεδα CO<sub>2</sub> αυξάνεται το ανθικό στέλεχος, το βάρος και η ποιότητα των λουλουδιών. Η παραγωγή αυξάνεται μόνο σε συνδυασμό, (και ) με υψηλή ένταση φωτός.

Οι ποικιλίες «Marleen», «Helios», και «Veronica» είναι ευαίσθητες στο CO<sub>2</sub> γι' αυτό και απαιτούν μικρότερες συγκεντρώσεις (350-400ppm). Αύξηση της συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> στο θερμοκήπιο πάνω από τα επιτρεπτά όρια, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στα φυτά ζέρμπερας όπως κιτρίνισμα, κηλίδες και τελικό μαρασμό των φύλλων με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της παραγωγής ενώ κάτω από 300ppm τα φυτά παύουν να αυξάνονται.

Η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> στο θερμοκήπιο θα πρέπει να ελέγχεται τακτικά ειδικότερα τις ηλιόλουστες ημέρες όπως και τις χειμερινές όπου το θερμοκήπιο αερίζεται λιγότερο.

Επίσης το CO<sub>2</sub> μπορεί να αυξηθεί χωρίς να έχει γίνει εμπλουτισμός, ειδικότερα τις πρώτες πρωινές ώρες (έως 1000 ppm) γι' αυτό θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή.

## **1.2 ΤΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ**

Η προς εξέταση επιχείρηση είναι μια θερμοκηπιακή μονάδα πέντε στρεμμάτων υαλόφρακτου θερμοκηπίου με υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας για παραγωγή κομμένων ανθέων.

Έδρα της εκμετάλλευσης είναι η κοινότητα Κρεμαστής της νήσου Ρόδου, με πληθυσμό 4.000 κατοίκους όπου βρίσκεται σε απόσταση δέκα χιλιομέτρων από την πόλη της Ρόδου και μόλις τεσσάρων από το αεροδρόμιο Παραδεισίου. Το οικόπεδο όπου είναι εγκατεστημένο το

θερμοκήπιο βρίσκεται επί του κεντρικού δρόμου Κρεμαστής - Μαριτσών σε απόσταση ενός χιλιομέτρου από την κοινότητα της Κρεμαστής. Είναι στη Δυτική πλευρά του νησιού, σε χαμηλό υψόμετρο σε σχέση με τη θάλασσα και κοντά σ' αυτή. Το γεγονός αυτό επηρεάζει ευνοϊκά το μικροκλίμα της περιοχής. Τον χειμώνα δεν παρατηρούνται χαμηλές θερμοκρασίες και το καλοκαίρι όχι πολύ υψηλές. Τέλος, στην περιοχή δεν έχουν σημειωθεί ποτέ παγετοί.

### **1.3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

#### ***Καθαρισμός - Ισοπέδωση εδάφους***

Αρχικά καταπολεμούμε τα ζιζάνια που τυχόν υπάρχουν και φροντίζουμε ώστε η μέγιστη κλίση του εδάφους να είναι μέχρι 1% και αυτό για δύο λόγους:

- Η μεγάλη κλίση δυσχεραίνει το σχεδιασμό του συστήματος άρδευσης (διαφορετική παροχή, απόπλυση)
- Η μεγάλη κλίση δημιουργεί ανισορροπία στην κατανομή του θρεπτικού διαλύματος μέσα στο υπόστρωμα, περιορίζοντας τον ωφέλιμο, για την ανάπτυξη της ρίζας, χώρο.

### *Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό*

Η κάλυψη του εδάφους με πλαστικό γίνεται για τους εξής λόγους:

- Απομόνωση του υποστρώματος από το έδαφος και ελαχιστοποίηση του κινδύνου μόλυνσης από εδαφογενείς ασθένειες.
- Αποφυγή ανάπτυξης ζιζανίων.
- Καλύτερες συνθήκες φωτισμού (λόγω άσπρου πλαστικού) ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, λόγω αντανάκλασης του φωτός.
- Μείωση του επιπέδου σχετικής υγρασίας στο περιβάλλον του θερμοκηπίου.
- Ελαχιστοποίηση των πληθυσμών ορισμένων εντόμων που ολοκληρώνουν το βιολογικό του κύκλο στο χώμα (θρίπας, λυριόμιζα).
- Δημιουργία ευχάριστων συνθηκών εργασίας (καθαριότητα, αποφυγή οσμών)

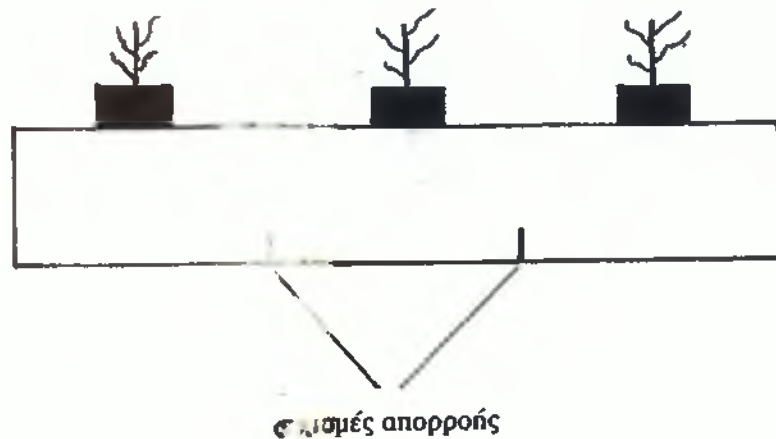
### *Απολύμανση του χώρου του θερμοκηπίου*

Γίνεται ένας ψεκασμός μ' ένα εντομοκτόνο και με ένα μυκητοκτόνο στα διάφορα σημεία του θερμοκηπίου για καταπολέμηση τυχόν υπολειμμάτων ασθενειών ή εντόμων.

### *Εγκατάσταση υποστρώματος και δημιουργία σχισμών απορροής του θρεπτικού διαλύματος*

Αφού τοποθετηθούν στο θερμοκήπιο οι κατασκευές στήριξης του υποστρώματος όπως και όλες οι παροχές (π.χ. σωληνώσεις άρδευσης και θέρμανσης) τότε αρχίζει η εγκατάσταση του υποστρώματος. Τα υποστρώματα (slabs) τοποθετούνται σε διπλές σειρές φύτευσης, συνήθως χρησιμοποιείται ο τύπος με διαστάσεις 100cm x 20cm x 7,5cm ή 100cm x 15cm x 10cm. Στο κάθε slab μεταφυτεύονται 5 φυτά. Στο κάθε στρέμμα αντιστοιχούν περίπου 1200 slabs. Επομένως  $1.200 \text{ slabs/στρεμ} \times 5 \text{ στρ.} = 6.000 \text{ slabs}$ .

Για να μπορεί να απορρέει το πλεονάζον θρεπτικό διάλυμα από το υπόστρωμα, στο κάτω μέρος της μιας πλάγιας πλευράς κάθε πλαστικής θήκης ανοίγονται 2-3 κάθετες σχισμές μήκους 3cm περίπου, για την έξοδο του θρεπτικού διαλύματος που απορρέει μετά από κάθε πότισμα. (σχ. 1).



Σχ. 1 Σχηματισμός οπών απορροής σε πλάκες ανάπτυξης (slab).

#### 1.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε για να πραγματοποιηθεί αυτή η υδροπονική καλλιέργεια ζέρμπερας είναι ο πετροβάμβακας Grodan που παράγεται από την εταιρεία Grodania A/S.

Η πρώτη ύλη για την παρασκευή του πετροβάμβακα (stone-wool, rockwool) είναι το πέτρωμα διαβάσης ή βασάλτης. Το πέτρωμα λιώνει στους 1500-1600°C και στη συνέχεια σε υγρή μορφή περνά από ένα περιστρεφόμενο τύμπανο και παίρνει την ινώδη μορφή σαν μαλλί. Το μήκος και το πάχος των ινών (παράγοντες που καθορίζουν τις μηχανικές ιδιότητες του υποστρώματος) καθορίζονται κυρίως από

τη θερμοκρασία επεξεργασίας και τον αριθμό των στροφών του τύμπανου. Τέλος προστίθεται μια φαινολική ρητίνη (τύπος βακελίτη) η οποία λειτουργεί σαν σύνδεσμος μεταξύ των ινών.

Η χημική σύνθεση του πετροβάμβακα είναι:

Διοξείδιο του πυριτίου ( $\text{SiO}_2$ )	47%
Οξείδιο του αλουμινίου ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	14%
Οξείδιο του τιτανίου ( $\text{TiO}_2$ )	1%
Οξείδιο του σιδήρου ( $\text{FeO}$ )	8%
Οξείδιο του ασβεστίου ( $\text{CaO}$ )	16%
Οξείδιο του μαγνησίου ( $\text{MgO}$ )	10%
Οξείδιο του μαγγανίου ( $\text{MnO}$ )	1%
Οξείδιο του νατρίου ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	2%
Οξείδιο του καλίου ( $\text{K}_2\text{O}$ )	1%

Τα οξείδια που συμμετέχουν στη σύνθεση του πετροβάμβακα είναι πρακτικά αδιάλυτα όταν το pH του θρεπτικού διαλύματος κυμαίνεται μεταξύ 5,5-6,5. Εκτός αυτού, κανένα από τα προαναφερθέντα οξείδια δεν φέρει θέσεις ελεύθερων ηλεκτρικών φορτίων όπως τα κολλοειδή του εδάφους και επομένως ο πετροβάμβακας στερείται ανταλλακτικής ικανότητας. Γι' αυτό το λόγο ο πετροβάμβακας θεωρείται ότι είναι ένα χημικά αδρανές υλικό. Έτσι η θρέψη των φυτών μπορεί να ελέγχεται και να ρυθμίζεται πλήρως μέσω της χορήγησης θρεπτικού διαλύματος κατάλληλης σύστασης.

Χάρης στον τρόπο παρασκευής του (τήξη της πρώτης ύλης στους 1600°C) ο πετροβάμβακας είναι πλήρως αποστειρωμένος και επομένως πλήρως απαλλαγμένος από οποιουδήποτε είδους ζιζάνια, μικρόβια και ζωικούς εχθρούς.

Από όσα αναφέρθηκαν είναι προφανές ότι η άριστη συμπεριφορά του πετροβάμβακα ως υποστρώματος καλλιέργειας οφείλεται:

- 1) Στην υψηλή ικανότητα συγκράτησης νερού που τον χαρακτηρίζει, σε συνδυασμό με την επίτευξη άριστης αναλογίας μεταξύ αέρα και νερού στο πορώδες του.
- 2) Στο γεγονός ότι το νερό που συγκρατεί ο πετροβάμβακας είναι σχεδόν στο σύνολό του εύκολα διαθέσιμο για τα φυτά, πράγμα που δεν συμβαίνει με τα περισσότερα άλλα υποστρώματα (ολικό πορώδες 95-97%).
- 3) Στην χημική του αδράνεια, που δίνει τη δυνατότητα στον καλλιεργητή να καθορίζει και να ελέγχει πλήρως τη θρέψη των φυτών που αναπτύσσονται πάνω του, μέσω της σύστασης του θρεπτικού διαλύματος.
- 4) Στην πλήρη απουσία παθογόνων, ζωικών εχθρών και ζιζανίων σε οποιαδήποτε μορφή μέσα στη μάζα του, με συνέπεια να παρέχεται αποτελεσματική προστασία στην καλλιέργεια από ζιζάνια και ασθένειες εδάφους.



5) Στην δυνατότητα που παρέχει και καθορίζεται εύκολα όχι μόνο ο όγκος που θα χρησιμοποιηθεί αλλά και το σχήμα του (πλάκες, κύβοι κλπ.) χωρίς να εξαρτάται κανείς από τα υλικά συσκευασίας του ή υποδοχής του στο χώρο του θερμοκηπίου.

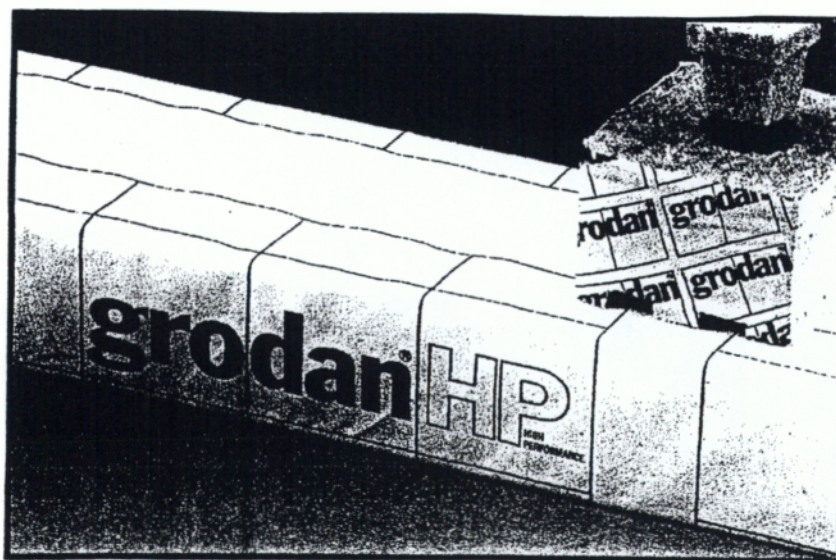
## **1.5 ΕΠΟΧΗ – ΤΡΟΠΟΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ**

Η ζέρμπερα εφ' όσον καλλιεργείται στο θερμοκήπιο μπορεί να φυτευτεί καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, κανονικά όμως υπάρχουν δύο εποχές φύτευσης:

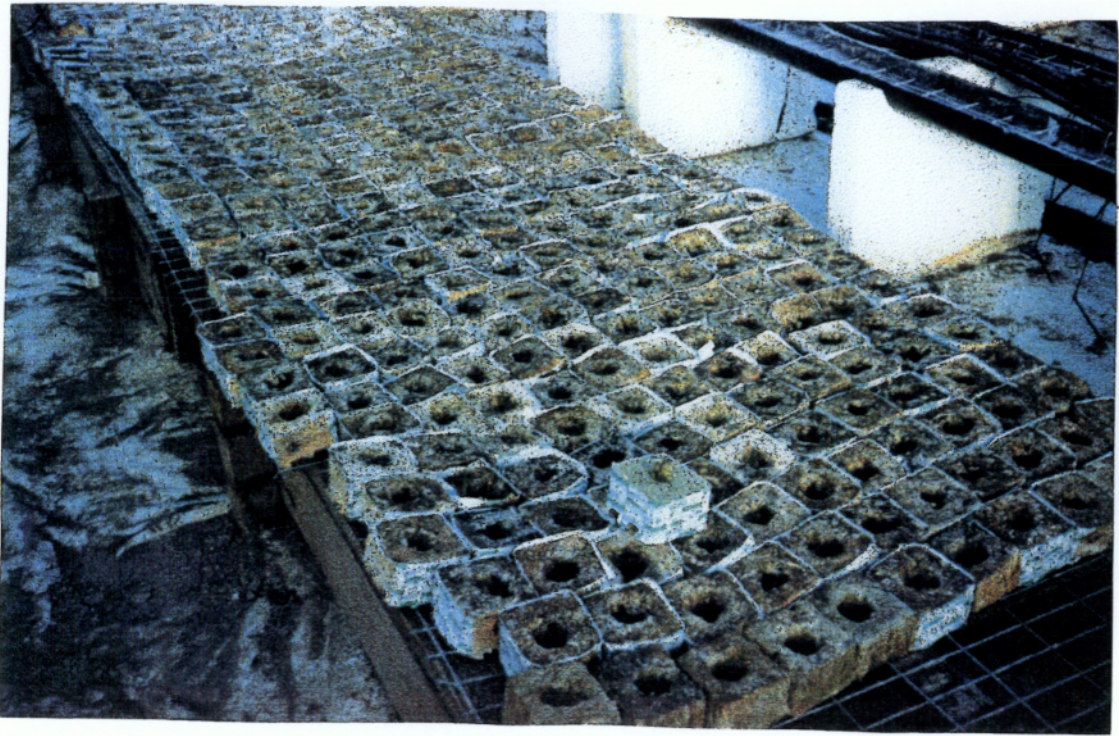
- Άνοιξη: αρχές Μαρτίου μέχρι το Μάιο
- Καλοκαίρι: Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο.

Η φύτευση μέσα στο Φθινόπωρο και νωρίς το χειμώνα, είναι λιγότερο συμφέρουσα λόγω του υψηλού κόστους θέρμανσης και της χαμηλής έντασης φωτισμού (τους μήνες Νοέμβρη – Δεκέμβρη). Επίσης χάνεται η περίοδος μεγάλης ζήτησης (Οκτώβρη – Φεβρουάριο) όπου επιτυγχάνονται οι υψηλότερες τιμές πώλησης της ζέρμπερας στην αγορά. Η άνοιξη είναι η καλύτερη εποχή για φύτευση όταν υπάρχει σχεδιασμός για ξεκίνημα της καλλιέργειας για 1 έως 2 χρόνια. Στην περίπτωση αυτή έχουμε να διανύσουμε μόνο ένα καλοκαίρι, κατά τη διάρκεια του οποίου η τιμή της αγοράς είναι χαμηλότερη.

Τα νεαρά φυτά ζέρμπερας που θα αποτελέσουν τη φυτεία, παραλαμβάνονται, απαραίτητως, φυτεμένα σε μικρούς κύβους προβλάστησης (propagation blocks) από πετροβάμβακα (Εικ.1). Εν συνεχεία τοποθετούνται στο κέντρο μεγαλύτερων κύβων ανάπτυξης (growing blocks) επίσης από πετροβάμβακα, για να ριζώσουν σ' αυτόν. (Εικ.2). Όταν οι ρίζες του φυτού εμφανιστούν στην κάτω πλευρά του κύβου ανάπτυξης, τότε το φυτό είναι έτοιμο να τοποθετηθεί (φυτευτεί) στην τελική του θέση δηλ. στις πλάκες ανάπτυξης (slabs), από πετροβάμβακα Grodan, όπου εκεί θα αναπτύξουν τελικά το ριζικό τους σύστημα και θα μπουν στην παραγωγική διαδικασία. (Εικ.3) Ακολουθείται το σύστημα φύτευσης σε ζεύγη γραμμών, μεταξύ αυτών μεσολαβούν διάδρομοι πλάτους 70-90cm. Μεταξύ των γραμμών ενός ζεύγους αφήνονται αποστάσεις 25-35cm.



Εικ. 1 Κύβος προβλάστησης, κύβος ανάπτυξης και πλάκα ανάπτυξης (slab), από πετροβάμβακα Grodan



Εικ.2 Χρησιμοποιημένοι κύβοι ανάπτυξης από πετροβάμβακα, σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο (ριζωτήριο).



Εικ. 3 Μερική άποψη του θερμοκηπίου, μόλις έχει εγκατασταθεί η φυτεία

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### **ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

Το θερμοκήπιο είναι εξοπλισμένο με διάφορα σύγχρονα μηχανήματα τα οποία είναι αναγκαία γιατί ελέγχουν παράγοντες που επιδρούν άμεσα στην ανάπτυξη των φυτών , όπως είναι η θερμοκρασία, η υγρασία, η άρδευση-λίπανση, τα επίπεδα CO<sub>2</sub> στο περιβάλλον του θερμοκηπίου κλπ., με σκοπό την μεγιστοποίηση της παραγωγής όπως και την παραγωγή ανθέων υψηλής ποιότητας.

### **2.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

- *Τεχνικές προδιαγραφές*

Προέλευση Ολλανδίας, εταιρεία BOSCH-INVEKA B.V.

Το θερμοκήπιο πληρεί τις Ελληνικές (Α.Τ.Ε.) καθώς και τις

Ολλανδικές προδιαγραφές των θερμοκηπίων για τα ακόλουθα φορτία:

<b>Φορτίο χιονιού</b>	25 κιλά/m <sup>2</sup>
<b>Βάρος</b>	14 κιλά/m <sup>2</sup>
<b>Σωλήνες θέρμανσης</b>	7 κιλά/m <sup>2</sup>
<b>Φορτίο καλλιέργειας</b>	15 κιλά/m <sup>2</sup>
<b>Φορτίο ανέμου</b>	31 κιλά/m <sup>2</sup> που αντιστοιχεί σε άνεμο ταχύτητας 120km/h

- *Διαστάσεις θερμοκηπιακής μονάδας*

Τύπος θερμοκηπίου : Δίρρυχτο (Venlo) 2 x 3,20cm

<b>Πλάτος</b>	4 αψίδες των 6,4m=25,6m
<b>Μήκος</b>	15 ανοίγματα των 4m=60m
<b>Πλάτος</b>	3 αψίδες των 6,4m=19,2m
<b>Μήκος</b>	22 ανοίγματα των 4m=88m
<b>Πλάτος</b>	4 αψίδες των 6,4m=25,6m
<b>Μήκος</b>	17 ανοίγματα των 4m=68m
<b>Ύψος κολώνας</b>	3,20m
<b>Επιφάνεια θερμοκηπίου</b>	4967m <sup>2</sup>

- *Περιγραφή θερμοκηπίου (αναλυτικά)*

### Θεμελίωση

Στην περίμετρο του θερμοκηπίου έχει κατασκευαστεί τοιχίο ύψους 50cm και πάχους 25cm. Στο εσωτερικό του θερμοκηπίου έχουν τοποθετηθεί προκατασκευασμένα τσιμεντένια κολωνάκια διαστάσεων 12x12x100 cm προέλευσης Ολλανδίας. Πάνω σ' αυτά στερεώνονται οι κολώνες του θερμοκηπίου.

### Μεταλλικός σκελετός

Όλα τα μεταλλικά μέρη του θερμοκηπίου είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, σύμφωνα με τις διεθνείς και ελληνικές προδιαγραφές.

### Εσωτερικές κολώνες

Οι κολώνες είναι από ορθογώνιο κοιλοδοκό (κλειστού τύπου) διαστάσεων : 80mmx50mm και πάχους 3mm.

### Δικτύωμα οροφής

Το δικτύωμα οροφής μήκους 6,4m αποτελείται από :

Πάνω κοιλοδοκός 50mm x30mm και πάχους 1,5mm

Κάτω κοιλοδοκός 50mm x20mm και πάχους 1,5mm

Ο επάνω και ο κάτω κοιλοδοκός ενώνονται με διαγώνιο σωλήνα 19mm και πάχους 1,5mm. Η λάμα σύνδεσης του δικτυώματος με τις κολώνες είναι 50x13mm.

### Αντιανέμια

Δύο σειρές αντιανέμια από σωλήνα 19 x 1,5mm μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα. Σε κάθε γωνία του θερμοκηπίου τοποθετήθηκε αντιανέμιο από σωλήνα 19mm x 1,5mm. Στην οροφή τοποθετήθηκαν δύο σειρές αντιανέμια από σωλήνα 19mm x 1,5mm.

### Μετωπικά

Κολώνες μετωπικών από κοιλοδοκό 90x90x3mm, τοποθετήθηκαν κάθε 3,20m.

Πάνω και μεσαία τραβέρσα από προφίλ U διαστάσεων 70mm x 25mm και πάχους 2mm. Στο περιμετρικό τοίχιο το θερμοκήπιο κλείνει με προφίλ αλουμινίου. Τα ρίχτια είναι αλουμινένια και τα τζάμια στερεώνονται με ειδικό προφίλ P.V.C.

### **Πλευρικά**

Οι πλευρές του θερμοκηπίου στερεώνονται στην υδρορροή με προφίλ αλουμινίου.

Κολώνες πλευρών από ορθογώνιο κοιλοδοκό 80mmx50mm x3mm τοποθετήθηκαν ανά 2m.

Πάνω τραβέρσα: από προφίλ U διαστάσεων 70mmx25mm x2mm  
Μεσαία τραβέρσα: από προφίλ U διαστάσεων 70mmx25mm x2mm.

Στο περιμετρικό τοίχιο το θερμοκήπιο κλείνει με προφίλ αλουμινίου.

Τα ρίχτια είναι αλουμινένια και τα τζάμια στερεώνονται με ειδικό προφίλ P.V.C. Μεταξύ των τζαμιών, οριζόντια, τοποθετούνται προφίλ αλουμινίου τα οποία στηρίζονται στα πλευρικά αλουμινένια ρίχτια δημιουργώντας ένα αυτόνομο πλαίσιο για κάθε τζάμι. Κατά μήκος των μετωπικών και των πλευρών του θερμοκηπίου τοποθετήθηκαν 2 σειρές από ειδικό καουτσούκ οι οποίες εξασφαλίζουν την στεγανότητα του θερμοκηπίου. Τα τζάμια πατάνε πάνω σε λωρίδες από νεόπρενιο για να μην σπάνε από την συστολή - διαστολή.

### **Πόρτες**

Δύο διπλές πόρτες, συρόμενες, αλουμινίου, διαστάσεων 2,80x2,80m πλήρως με χειρολαβές και κλειδαριές.

### **Υδροροφή**

Σιδερένια γαλβανισμένη υδροροφή πλάτους 17,5cm και πάχους 2,5mm.

### **Οροφή**

Όλα τα προφίλ της οροφής είναι από αλουμίνιο, και δημιουργούν την οροφή με κλίση 22°. Η όλη οροφή είναι ανθεκτική σε θύελλα. 474 παράθυρα αλουμινένια διαστάσεων 240x82,5cm τοποθετήθηκαν συνεχόμενα με σταθερό τζάμι μεταξύ τους, δίνοντας ποσοστό αερισμού 25%.

### **Αντιανεμική προστασία οροφής (roof bracing)**

Τοποθετήθηκαν ειδικές ντίζες οι οποίες στερεώνουν τα καρφιά και έτσι παρέχουν πλήρη αντιανεμική προστασία.

### **Τζάμια**

Διαφανές τζάμι θερμοκηπίων, προέλευσης Ανατολικής Ευρώπης για την οροφή και την περίμετρο του θερμοκηπίου. Πάχος τζαμιών 3,8-4,2mm.

### **Διαστάσεις τζαμιών:**

Οροφή : 165x80cm

Πλευρικά: πλάτος 80cm



Για να είναι πιο ανθεκτική η οροφή στον άνεμο, στα 2cm μετά τα μετωπικά καθώς και στην πρώτη και τελευταία αιγίδα των 3,20m και για όλο το μήκος, τοποθετήθηκαν τζάμια πλάτους 40cm.

### **Αερισμός**

Παράθυρα αερισμού στην οροφή του θερμοκηπίου τα οποία κινούνται από γαλβανισμένο σωλήνα 32mm. Ο σωλήνας αυτός είναι ενωμένος με ειδικές αλουμιένιες σωλήνες που ανοίγουν τα 614 παράθυρα. Τα παράθυρα έχουν διαστάσεις 240x82,5cm. Το όλο σύστημα παίρνει κίνηση από κρεμαγιέρες (rack and pinion system) TR25I46 και 4 μοτέρ RW603. Σε κάθε μοτέρ είναι ενσωματωμένοι τερματικοί διακόπτες, δύο για το άνοιγμα-κλείσιμο καθώς και δύο εφεδρικοί.

## **2.2 ΘΕΡΜΑΝΣΗ**

Η θέρμανση του θερμοκηπίου γίνεται με σύστημα παραγωγής και προσαγωγής ζεστού νερού.

Το σύστημα θέρμανσης περιλαμβάνει:

1. Λέβητα (χαλύβδινος, με απόδοση 92%, με συλλέκτες αναχώρησης και επιστροφής ζεστού νερού και ειδικό στόμιο για σύνδεση με την καπνοδόχο).
2. Καυστήρα (αερίου) RIELLO σειράς GAS5.

Τεχνικά στοιχεία:

- παροχή Kg/h 30-60 Μπεκ-Διβάθμιος
- τάση ρεύματος 330V 50 περιόδων
- Ένταση κινητήρα 3-5A
- Ένταση μετασχηματιστή 1.6A
- Ολικό βάρος 49Kgr

3. Κεντρικό κυκλοφορητή τύπου WILLO σειράς Iph 80-160 με τριφασικό κινητήρα. (Η λειτουργία του κυκλοφορητή διακόπτεται απότομα όταν η θερμοκρασία του διερχόμενου ύδατος είναι χαμηλότερη από 40°C).

4. Ασφαλιστικό σύστημα. Περιλαμβάνει:

- κλειστό δοχείο διαστολής τύπου REFLEX που συνδέεται με την επιστροφή του ζεστού νερού με σωλήνα Φ1.
- Ασφαλιστική βαλβίδα Φ 1 1/2'' τύπου SYR ρυθμιζόμενη στις 3.5bar.
- Συγκρότημα αυτόματης πλήρωσης τύπου SYROPAC, Φ1'' το οποίο περιέχει: Ασφαλιστική βάνα μειωτικής πίεσης, φίλτρο βαλβίδα αντεπιστροφής, διακόπτη εκκένωσης.

- Δύο μανόμετρα (εισόδου-εξόδου).
5. Δύο δεξαμενές αερίου που ενυκιάστηκαν για 10 χρόνια καθώς και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα της γραμμής τροφοδοσίας του αερίου από τις δεξαμενές στον καυστήρα (εξαερωτές, φίλτρα, βάνες αερίου, ρυθμιστές αερίου κλπ.)
6. Λεβητοστάσιο (μήκος 5m, πλάτος 4m, ύψος 3m).
7. Καπνοδόχο. Χαρακτηριστικά:
- γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 3mm, εσωτερικής διατομής Φ40
  - συνολικό ύψος 5m
8. Καπναγωγό
9. Σωληνώσεις
10. Σύστημα διανομής στο θερμοκήπιο. Για το σύστημα διανομής προβλέπονται:
- Βάνες ορειχάλκινες
  - Τετράοδος βάνα ανάμιξης
  - Σερβοκινητήρας
  - Κυκλοφορητής
  - Κεντρικό περιφερειακό σύστημα σωλήνων
  - Επιδαπέδιο σύστημα σωλήνων

11. Αισθητήρες: θερμοκρασίας-υγρασίας χώρου, εμβαπτιζόμενης θερμοκρασίας νερού δικτύου θέρμανσης, και θερμοκρασίας υποστρώματος.

12. Όργανα δικτύου

Τα σπουδαιότερα όργανα που χρησιμοποιούνται ως βοηθητικό στο δίκτυο της εγκατάστασης της κεντρικής θέρμανσης είναι:

- αποφρακτικές δικλείδες
- δικλείδες αντεπιστροφής
- σύρτες
- κρουνοί (για έλεγχο εκκενώσεων και εξαερισμών)
- εξαεριστικά (στοχεύουν στο να εκδιώξουν αυτόματα τον αέρα από το δίκτυο και αντίστροφα να επιστρέψουν την είσοδό του, όταν αυτό βρεθεί σε υποπίεση).
- συλλέκτες (προσαγωγής και επιστροφής)
- ρυθμιστικοί διακόπτες

## 2.3 ΘΕΡΜΟΚΟΥΡΤΙΝΑ

Με την χρήση της εξασφαλίζεται:

- ◇ Εξοικονόμηση ενέργειας αφού μειώνει την απώλεια ενέργειας (με την ακτινοβολία, από το θερμοκήπιο στο περιβάλλον), την νύχτα μειώνοντας τις ενεργειακές

απαιτήσεις (ιδίως τις νύχτες χωρίς νέφωση) μέχρι και κατά 50%.

- ◇ Μείωση της θερμοκρασία τις ώρες της ημέρα με έντονη ακτινοβολία και αποφυγή εγκαυμάτων στα φύλλα.
- ◇ Μείωση της ανάγκης κάλυψης του θερμοκηπίου με στόχο και αποφυγή των επανειλημμένων ψεκασμών αφού την άνοιξη που υπάρχει το πρόβλημα των βροχοπτώσεων που απομακρύνουν το στρώμα του στόχου, η κουρτίνα καλύπτει πλήρως τις ανάγκες σκίασης του θερμοκηπίου.

#### **Χαρακτηριστικά**

- \* Τύπος : HS 785 (FELIX HEESCHER ΟΛΛΑΝΔΙΑΣ)
- \* Σύνθεση: Ακρυλικό/Πολυεστέρας/2 λωρίδες αλουμινίου
- \* Χρώμα: λευκό
- \* Εξοικονόμηση ενέργειας: 55%
- \* Σκίαση: 60%
- \* Διάρκεια ζωής: 12 χρόνια
- \* Εργοστασιακή εγγύηση: για 10 χρόνια

#### **Μηχανισμός**

Η κίνηση της κουρτίνας γίνεται με μοτέρ και συρματόσχοινα. ο οδηγός της κουρτίνας είναι γαλβανισμένη σωλήνα Φ19. Η σύνδεση του οδηγού με τα συρματόσχοινα γίνεται με ειδικά αλουμινένια

εξαρτήματα. Η στήριξη της κουρτίνας γίνεται με νάυλον σύρματα 2,5mm ανά 50cm.

### **Πίνακες - Αυτοματισμοί**

Ο μηχανισμός της θερμοκουρτίνας λειτουργεί μέσω πίνακα. Ο πίνακας αυτός παρέχει:

- ⇒ ασφάλιση των γραμμών τροφοδοσίας από βραχυκύκλωμα
- ⇒ θερμική προστασία του κινητήρα από ζόρισμα ή αδυναμία να μαζέψει ή να απλώσει την θερμοκουρτίνα.
- ⇒ εντολές ελέγχου μέσω διακόπτη με θέσεις: off, «άπλωσε», «μάζεψε», auto. Στην θέση auto η λειτουργία θα γίνεται με βάση την θερμοκρασία ή τον φωτισμό.



Δείγμα θερμοκουρτίνας τύπου: HS 785

## 2.4 ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ

Προέλευση : MJ AGENTOR (ΔΑΝΙΑΣ)

Περιλαμβάνει:

- αντλία υψηλής πίεσης (80 bar)
- αναδευτήρες αέρα (4.450m<sup>3</sup>/h)
- ακροφύσια εκτόξευσης νερού (4lt/h στα 65 bar)
- ειδικό πίνακα-αισθητήριο για αυτοματοποίηση της λειτουργίας
- εξαρτήματα σύνδεσης (σωληνώσεις, φίλτρα, καλωδιώσεις κλπ.)

Η επιλογή - τοποθέτηση του συστήματος αυτού πληρεί τις παρακάτω συνθήκες:

- **Ύγρανση του χώρου** (έλεγχος σχετικής υγρασίας) χωρίς να βρέχονται τα φυτά (μόρια νερού μεγέθους 10μ). Άρα έλεγχος του παράγοντα υγρασία με μειωμένη πιθανότητα ανάπτυξης ασθενειών.
- **Δροσισμός:** Μείωση της θερμοκρασίας λόγω εξάτμισης της μάζας του νερού που εκτοξεύεται (η εξάτμιση 1Kg νερού προκαλεί τον ίδιο δροσισμό όπως και η τήξη 7Kg πάγου). Ομοιόμορφη κατανομή του αέρα στο περιβάλλον. Οι

αναδευτήρες αέρα λειτουργούν και ανεξάρτητα της υδρονέφωσης. Το λειτουργικό κόστος είναι ασήμαντο (300W ο καθένας), ενώ η ομοιομορφία του περιβάλλοντος είναι σημαντική (θερμοκρασία, υγρασία, CO<sub>2</sub> κλπ.).

Επιπλέον με την ανάδευση του αέρα αποφεύγουμε την υγροποίηση των υδρατμών (παράγοντας που ευνοεί την ανάπτυξη ασθενειών).



Εικ.4. Σύστημα δροσισμού, τύπου τεχνητής ομίχλης (fog) υψηλής πίεσης



## 2.5 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

Πρόκειται για ένα πλήρες σύστημα Η/Υ, τύπου LCC-900 της DGT-Volmatic Δανίας, το οποίο περιγράφεται στη συνέχεια. Ο LCC-900, με τη βοήθεια εξελιγμένων υπολογιστικών προγραμμάτων, ελέγχει και ρυθμίζει τις κλιματολογικές συνθήκες της θερμοκηπιακής μονάδας τελείως αυτόματα, καθώς επίσης και όλες τις παραμέτρους στο σύστημα άρδευσης-λίπανσης, προσφέροντας ταυτόχρονα μια σειρά από δυνατότητες για συλλογή, αποθήκευση και επεξεργασία όλων των κλιματολογικών δεδομένων, εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος.

- Τα κίνητρα για την εγκατάσταση του παραπάνω συστήματος είναι:
  - \* η ποιοτική αύξηση της παραγωγής
  - \* η βελτίωση της υγιεινής κατάστασης του φυτικού υλικού
  - \* η αύξηση της εμπορεύσιμης παραγωγής
  - \* η εξοικονόμηση πρώτων υλών με μείωση της θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας και με μείωση της χρήσης νερού, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων

- \* η αύξηση της ασφάλειας, που σημαίνει μείωση των πιθανοτήτων λάθους και απροσεξίας μέσω της αυξημένης και έγκαιρης πληροφόρησης για τις συνθήκες καλλιέργειας.
- \* η εξοικονόμηση χρόνου και εργατικών χεριών, με την ελάττωση του χρόνου παρακολούθησης της καλλιέργειας.

Ο LCC-900, σχεδιάστηκε ειδικά για θερμοκηπιακές εφαρμογές, με ιδιαίτερη έμφαση στην εύκολη και απλή λειτουργία του.

Πραγματοποιεί τις εξής λειτουργίες:

- \* Βέλτιστο έλεγχο των συνθηκών που επικρατούν στον εσωτερικό χώρο του κάθε διαμερίσματος της θερμοκηπιακής μονάδας.
- \* Καταγραφή των δεδομένων αναφορικά με τις συνθήκες περιβάλλοντος.
- \* Καταγραφή και ενεργοποίηση σημάτων κινδύνων (alarm functions)

Περιλαμβάνει τα εξής προγράμματα:

\* **Μέτρηση εξωτερικών συνθηκών:**

⇒ Ηλιακή ακτινοβολία ( $W/m^2$ )

⇒ Ένταση φωτός (Klux)

⇒ Ταχύτητα ανέμου

⇒ Διεύθυνση ανέμου

⇒ Εξωτερική θερμοκρασία

⇒ Ανίχνευση βροχής

**\* Μέτρηση κλιματολογικών συνθηκών του θερμοκηπίου**

⇒ θερμοκρασία χώρου θερμοκηπίου

⇒ σχετική υγρασία χώρου θερμοκηπίου

⇒ θερμοκρασία νερού στις σωληνώσεις κεντρικού δικτύου και σε κάθε ένα από τα συστήματα διανομής

⇒ θερμοκρασία υποστρώματος

⇒ θέση (ανοιγμάτων) παραθύρων θερμοκηπίου και κατά τις δύο διευθύνσεις

⇒ θέση θερμοκουρτίνας

⇒ pH και E.C. άρδευσης

⇒ αριθμός αρδεύσεων

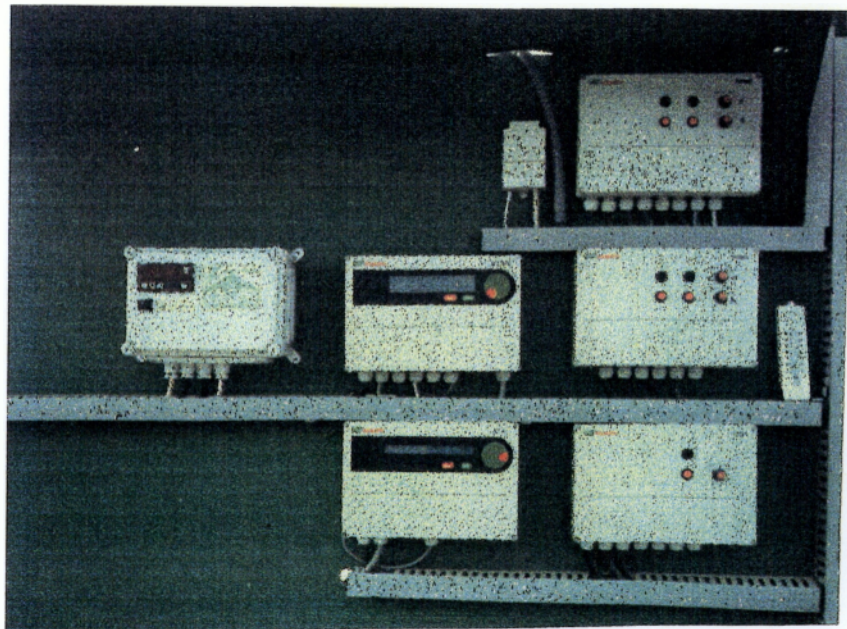
**\* Αναφορές σημάτων κινδύνου (alarm reports)**

**\* Κύκλωμα προστασίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος**

**\* Δυνατότητα υποστήριξης με τη βοήθεια μπαταρίας (battery back up)**

Τα συστήματα που μπορούν να ελέγχονται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι:

1. Σύστημα θέρμανσης (περιφερειακή και επιδαπέδια θέρμανση)
2. Σύστημα εξαερισμού οροφής (παράθυρα οροφής)
3. Σύστημα σκίασης (θερμοκουρτίνα)
4. Σύστημα άρδευσης - υδρολίπανσης
5. Σύστημα τεχνητής ομίχλης - δροσισμού
6. Σύστημα τεχνητού φωτισμού
7. Σύστημα εμπλουτισμού CO<sub>2</sub>
8. Σύστημα ελέγχου λεβητοστασίου



Εικ.5 Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου συνθηκών περιβάλλοντος

## **2.6 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ)**

Προέλευση EUROGEN 25 KVA Ιταλίας

Μηχάνημα απαραίτητο σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.

## **2.7 ΑΡΔΕΥΣΗ - ΛΙΠΑΝΣΗ**

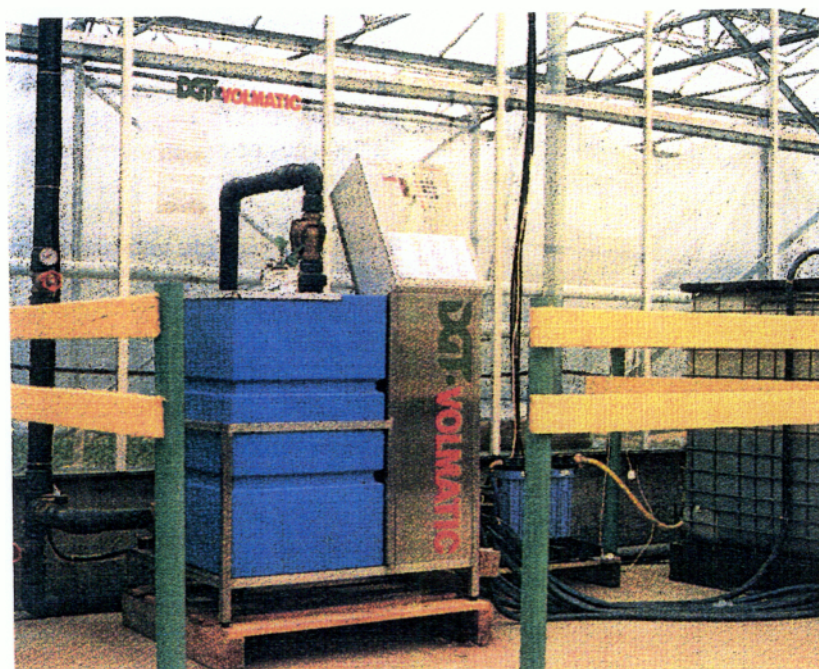
Το σύστημα άρδευσης-λίπανσης αποτελείται από:

1. Μία δεξαμενή συλλογής νερού χωρητικότητας 22m<sup>3</sup>
2. Μηχανισμό κεντρικού ελέγχου των θρεπτικών διαλυμάτων (ΑΜΙ-1000 της DGT Volmatic Δανίας)
3. Σύστημα σωληνώσεων στάγδην άρδευσης, αντλίες πιεστικό, φίλτρα κλπ.

Με το σύστημα αυτό επιτυγχάνεται:

1. Ακρίβεια στη θρέψη των φυτών, μέσω του Η/Υ
2. Ομοιομορφία στην κατανομή του νερού άρδευσης
3. Απεξάρτηση από τυχόν βλάβη του δικτύου άρδευσης της περιοχής
4. Δυνατότητα θέρμανσης του νερού άρδευσης
5. Αυτοματοποίηση των παραπάνω λειτουργιών με αποτέλεσμα τη μείωση της χειρωνακτικής εργασίας.

6. Ελαχιστοποίηση του κόστους στην παραγωγική διαδικασία  
άρδευση-λίπανση



Εικ.6 Ηλεκτρονικός υπολογιστής άρδευσης-λίπανσης

## 2.8 ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ

Προέλευση : υποστρώματα πετροβάμβακα Grodan Δανίας. Το

σύστημα υδροπονίας παρέχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- ⇒ομοιομορφία στο περιβάλλον της ρίζας
- ⇒αποτελεσματική λίπανση των φυτών
- ⇒καλύτερη αντιμετώπιση ασθενειών εδάφους
- ⇒υψηλότερες αποδόσεις
- ⇒καλύτερη ποιότητα προϊόντος



Εικ. 7 Πλάκες ανάπτυξης πετροβάμβακα Grodan τοποθετημένες στην τελική τους θέση

## **2.9 ΔΙΑΦΟΡΑ**

Ένας χώρος εργασίας κατάλληλα (εργονομικά) διαμορφωμένος, το δίκτυο αποστράγγισης θρεπτικού διαλύματος (ανοικτό υδροπονικό σύστημα), το σύστημα απορροής των βρόχινων υδάτων από την επιφάνεια του θερμοκηπίου. Διάφορα απαραίτητα εργαλεία, υλικά και σκεύη.

## **2.10 ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ**

Το ανθρώπινο δυναμικό που απασχολεί η επιχείρηση είναι ένας εργάτης, ο οποίος εκτελεί τις εργασίες που είναι αναγκαίες την κάθε εποχή. Ο παραγωγός, όπως και ο συνεταίρος του, είναι γεωπόνοι και συμμετέχουν στην παραγωγή προσφέροντας τις επιστημονικές τους γνώσεις.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### **Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ.**

#### **3.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ**

##### ***ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ***

Είναι τα ανόργανα συστατικά που έχουν ανάγκη τα φυτά για να μπορούν ως αυτότροφοι φωτοσυνθέτοντες οργανισμοί, να αναπτυχθούν. Τα απαραίτητα για τη διαβίωση των φυτών θρεπτικά στοιχεία βρέθηκαν και μελετήθηκαν σε πειράματα υδροπονικών καλλιεργειών (Πιν.4).

**(Πιν.4) Τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία και η γημική μορφή με  
την οποία απορροφούνται από τη ρίζα**

Στοιχείο	Σύμβολο	Χημική μορφή απορρόφησης
Αζωτο	N	Νιτρική $\text{NO}_3^-$ Αμμωνιακή $\text{NH}_4^{+1}$
Φώσφορος	P	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$ $\text{HPO}_4^{--}$
Θείο	S	$\text{SO}_4^{--}$
Χλώριο	Cl	$\text{Cl}^-$
Ασβέστιο	Ca	$\text{Ca}^{++}$
Μαγνήσιο	Mg	$\text{Mg}^{++}$
Κάλιο	K	$\text{K}^+$
Σίδηρος	Fe	$\text{Fe}^{++}$ (χημική μορφή)
Μαγγάνιο	Mn	$\text{Mn}^{++}$
Ψευδάργυρος	Zn	$\text{Zn}^{++}$
Χαλκός	Cu	$\text{Cu}^{++}$
Μολυβδαίνιο	Mo	$\text{MoO}_4^{--}$
Βόριο	B	$\text{BO}_3^{--}$ , $\text{B}_4\text{O}_7^{--}$

Πηγή: (Δρίμτζιας, E. 1995)

<sup>1</sup> Το  $\text{NH}_4^+$  - N δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% του συνολικού N στο διάλυμα. Σε ορισμένες περιπτώσεις δεν χρειάζεται καθόλου.

Ένα απαραίτητο θρεπτικό στοιχείο είναι αναντικατάστατο όσον αφορά την αναγκαιότητα του για τα φυτά ενώ η έλλειψη, έστω και ενός, καθιστά αδύνατη τη βιολογική ολοκλήρωση του φυτού. Οι ιδανικές (optimum) συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων στο θρεπτικό διάλυμα διαφέρουν ανάλογα με το είδος του φυτού, την ποικιλία, το στάδιο ανάπτυξης και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Για την υδροπονική καλλιέργεια της ζέρμπερας οι ιδανικές συγκεντρώσεις είναι οι εξής:

N – NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	126 – 140 ppm
N- NH <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	10-15ppm
P – PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	40-45ppm
S- SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	30-50ppm
Ca <sup>++</sup>	80-140ppm
Mg <sup>++</sup>	18-30ppm
K <sup>+</sup>	225-260ppm
Fe	3ppm
Mn	0,55ppm
Zn	0,2ppm
Cu	0,06ppm
Mo	0,05ppm
B	0,2ppm

Πηγή (Δρίμτζιας, Ε. 1998)

Εκτός από τις απόλυτες τιμές των ιόντων στο θρεπτικό διάλυμα, σημαίνονται ρόλο παίζει και η σχετική τους αναλογία. Οι σχέσεις K/N, K/Ca, K/Mg, Fe/Mn, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>/Zn κλπ. αν αλλάξουν από τις ιδανικές τιμές μπορεί να οδηγήσουν σε φαινόμενα ανταγωνισμού μεταξύ ιόντων, σε κατακρημνίσεις στοιχείων και ακόμη σε δεσμεύσεις στοιχείων. Όλα τα παραπάνω οδηγούν σε θρεπτικές ανωμαλίες (τροφοπενίες, τοξικότητες) και κατ' επέκταση σε μειωμένη παραγωγή και υποβαθμισμένη ποιότητα ανθέων.

### **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ**

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα (Electrical Conductivity = E.C.) ενός υδατικού διαλύματος σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία είναι ανάλογη της συγκέντρωσης των ιόντων που βρίσκονται διαλυμένα σ' αυτό. Στην περίπτωση του νερού άρδευσης και των θρεπτικών διαλυμάτων είναι μέτρο της περιεκτικότητας τους σε θρεπτικά στοιχεία και άλλα ανόργανα άλατα.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα δεν μας δίνει καμιά πληροφορία για το είδος των αλάτων που είναι διαλυμένα σε ένα διάλυμα αλλά μόνο για τη συνολική τους συγκέντρωση. Παρ' όλα αυτά όμως στην

υδροπονική πράξη το μέγεθος της αγωγιμότητας σε θρεπτικό διάλυμα αποτελεί βασική μέτρηση επειδή :

- αποτελεί ένδειξη επάρκειας ή μη θρεπτικών στοιχείων
- δίνει μια συνολική εικόνα της πυκνότητας του διαλύματος
- αποτελεί παράμετρο του ριζικού περιβάλλοντος που επηρεάζει την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων.

Για την καλλιέργεια της ζέρμπερας η E.C. θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 1.8-2.5mS/cm, τιμές χαμηλότερες από τα επίπεδα αυτά υποδηλώνουν ότι η περιεκτικότητα του διαλύματος σε ορισμένα τουλάχιστον θρεπτικά στοιχεία είναι ανεπαρκής. Πολύ υψηλές τιμές, σημαίνουν ότι η συνολική περιεκτικότητα του διαλύματος σε άλατα (θρεπτικών στοιχείων και μη) είναι τόσο μεγάλη, ώστε τα φυτά υφίστανται αλατούχο καταπόνηση ανάλογη με αυτή στην οποία είναι εκτεθειμένα όταν καλλιεργούνται σε αλατούχα εδάφη με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της παραγωγής.

Η E.C. εξαρτάται από το είδος του φυτού, το στάδιο ανάπτυξης και από τις κλιματικές συνθήκες. Όταν επικρατεί ζεστός καιρός και ηλιοφάνεια, και γενικά συνθήκες που ευνοούν υψηλούς ρυθμούς διαπνοής, οι τιμές της ηλ. αγωγιμότητας θα πρέπει να τείνουν προς τα κατώτερα όρια, ενώ κάτω από συνθήκες χαμηλών ρυθμών διαπνοής

(συννεφιά, υγρός καιρός κλπ.), ενδείκνυται τιμές κοντά στα ανώτερα όρια, ανάλογα φυσικά και με το στάδιο της καλλιέργειας.

Νερό με E.C. < 0,5 mS/cm θεωρείται παρά πολύ καλό.

E.C. 0,5- 1 mS/cm καλό

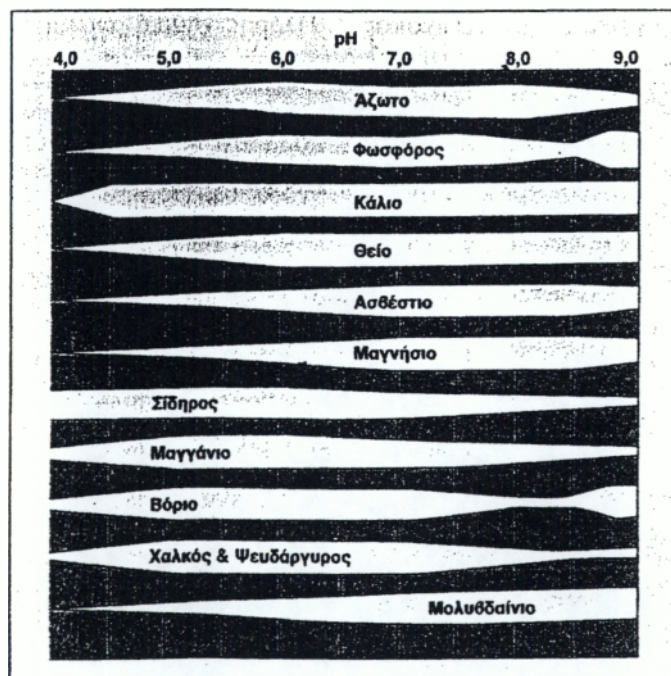
E.C. 1-1,25 mS/cm χρησιμοποιήσιμο ενώ νερό με

E.C. > 1, 5 mS/cm (στους 25°C) θεωρείται ακατάλληλο για υδροπονία αν και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να ξεπεραστεί με τον κατάλληλο προγραμματισμό άρδευσης.

### ***pH***

Το pH του θρεπτικού διαλύματος (μέτρο της περιεκτικότητάς του σε ιόντα υδρογόνου, δηλ. της ενεργού οξύτητας), είναι καθοριστικής σημασίας κριτήριο για την καταλληλότητά του. Όταν το pH είναι υψηλότερο ή χαμηλότερο από κάποιες τιμές που θεωρούνται ως ανώτερα ή κατώτερα επιθυμητά όρια, πολλά θρεπτικά στοιχεία καθίστανται δυσδιάλυτα (κυρίως P, Fe, Mn σε υψηλό pH), οπότε η απορρόφηση τους από τα φυτά δυσχεραίνεται, ενώ άλλα απορροφώνται με ταχύτερους από τους συνήθεις ρυθμούς (π.χ. Mn σε χαμηλό pH). Το αποτέλεσμα είναι να εμφανίζονται διαταραχές στην θρέψη των φυτών (τροφοπενίες, τοξικότητες κλπ.). Το ιδανικό pH για την σωστή ανάπτυξη της ζέρμπερας κυμαίνεται από 5,5-6,0. Η

μεταβολή της διαθεσιμότητας των απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων, για την ανάπτυξη της ζέρμπερας σε συνάρτηση με την τιμή του pH απεικονίζεται στο σχήμα (2).



Σχ.2. Η επίδραση του pH στην απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων. Το άνοιγμα των καμπυλών είναι ένδειξη του ρυθμού απορρόφησης

## ΝΕΡΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Για την έναρξη μιας υδροπονικής καλλιέργειας, αποτελεί βασική προϋπόθεση η ύπαρξη νερού καλής ποιότητας και σε ποσότητες ικανές να καλύψουν τις ανάγκες της καλλιέργειας.

Η ποιότητα του νερού εξαρτάται από την ηλεκτρική αγωγιμότητα (E.C.), αλλά και από τα επιμέρους στοιχεία που υπάρχουν κατά περίπτωση και προσδιορίζεται με χημική ανάλυση η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- pH
- HCO<sub>3</sub> (όξινα ανθρακικά)
- P (φώσφορος)
- Ca (ασβέστιο)
- Na (Νάτριο) <100 ppm
- SO<sub>4</sub> (Θείο)
- Mn (Μαγγάνιο)
- Cu (Χαλκός)
- E.C.(ηλεκτρική αγωγιμότητα)
- N-NO<sub>3</sub> (νιτρικό άζωτο)
- K (κάλιο)
- Mg (Μαγνήσιο)
- Cl (Χλώριο) <150ppm
- Fe (Σίδηρος)
- B (Βόριο)
- Zn (Ψευδάργυρος) \*

\*Πολλές φορές η περιεκτικότητα Zn στο νερό άρδευσης οφείλεται στο ξέπλυμα γαλβανισμένων επιφανειών (σωληνώσεις, υλικά θερμοκηπίου κλπ). Όταν η περιεκτικότητα Zn είναι μεγαλύτερη από 0,05ppm μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα φυτοτοξικότητας στο πέρασμα του χρόνου.



Η τελευταία χημική ανάλυση του νερού άρδευσης της συγκεκριμένης καλλιέργειας ζέρμπερας έδειξε τα εξής:

- pH : 7,5
- HCO<sub>3</sub> : 7.20mmol/lit
- PO<sub>4</sub> : 0.00mmol/lit
- Ca : 1.45mmol/lit
- Na : 0.64mmol/lit
- SO<sub>4</sub> : 0.43mmol/lit
- Mn : 0.00mmol/lit
- Cu : 0.00mmol/lit
- E.C. : 1.0
- NO<sub>3</sub> : 0.65mmol/lit
- K : 0,02 mmol/lit
- Mg : 3.50mmol/lit
- Cl : 1.31 mmol/lit
- Fe : 0.00 mmol/lit
- B : 0.01mmol/lit
- Zn : 0.04mmol/lit

Όπως φαίνεται από την ανάλυση η E.C. κυμαίνεται σε επιθυμητά επίπεδα εκτός από το pH το οποίο θα μειωθεί με προσθήκη οξέων για να φτάσει το επιθυμητό.

Όσον αφορά τα άλλα στοιχεία κυμαίνονται και αυτά σε κανονικά επίπεδα. Το Cl και το Na δεν δημιουργούν πρόβλημα διότι βρίσκονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Τα υπόλοιπα στοιχεία που μπορεί να βρίσκονται σε μικρότερες συγκεντρώσεις από τις ιδανικές, θα συμπληρωθούν με την προσθήκη των κατάλληλων λιπασμάτων, στις κατάλληλες ποσότητες, για να δημιουργηθεί το θρεπτικό διάλυμα που θα πετύχει την άριστη θρέψη των φυτών.

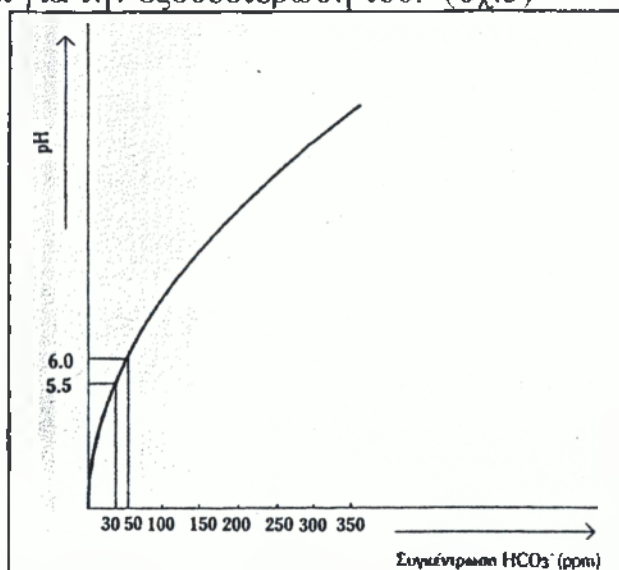
Σε ότι αφορά τα επιμέρους ανεπιθύμητα στοιχεία, που μπορεί να περιέχονται στο νερό άρδευσης, στη χώρα μας είναι κυρίως το νάτριο

(Na) και το χλώριο (Cl). Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι περιεκτικότητα του νερού σε  $Cl > 150 \text{ ppm}$   $Na > 100 \text{ ppm}$  είναι επισφαλής για την επιτυχία της καλλιέργειας. Αλλά και σ' αυτή την περίπτωση εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας και τον προγραμματισμό άρδευσης (συχνότερα ποτίσματα άρα μεγαλύτερη απορροή μειώνουν τον κίνδυνο συσσώρευσης επιβλαβών στοιχείων).

Άλλα στοιχεία που υπάρχουν στο νερό των γεωτρήσεων και μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα φυτοτοξικότητας είναι κυρίως το μαγγάνιο (συγκέντρωση  $Mn < 0,5 \text{ ppm}$ ), το βόριο (συγκέντρωση  $B < 0,3 \text{ ppm}$ ), ο ψευδάργυρος ( $Zn < 0,2 \text{ ppm}$ ) και ο χαλκός ( $Cu < 0,003 \text{ ppm}$ ).

Ένας επιπλέον παράγοντας που έχει σημαίνοντα ρόλο στην υδροπονία είναι η περιεκτικότητα του νερού σε όξινα ανθρακικά ή διτανθρακικά ( $HCO_3^-$ ).

Η συγκέντρωση διτανθρακικών είναι ένα μέτρο της ρυθμιστικής ικανότητας του νερού στη μείωση του pH. Όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση σε  $\text{HCO}_3^-$ , τόσο μεγαλύτερες ποσότητες οξέων χρειάζονται για την εξουδετέρωσή του. (σχ.3)



Σχ. 3. Το pH ενός διαλύματος μειώνεται πολύ γρήγορα όταν η συγκέντρωση του  $\text{HCO}_3^-$  πλησιάζει το μηδέν.

Τέλος οι τακτικές μετρήσεις του pH και της E.C. στο διάλυμα άρδευσης και στο υπόστρωμα (τουλάχιστον μία φορά ανά δεύτερη μέρα) είναι απαραίτητες και αποτελούν σημαντική ένδειξη των συνθηκών στη ριζόσφαιρα. Επίσης αποτελούν ασφαλιστική δικλείδα ελέγχου σε ότι αφορά τη λειτουργία του αρδευτικού συστήματος, την ορθότητα του προγραμματισμού άρδευσης και την ορθότητα της λιπαντικής πρακτικής. Πλήρεις αναλύσεις του διαλύματος στο υπόστρωμα χρειάζονται μία φορά κάθε 8-12 εβδομάδες, ενώ του νερού άρδευσης δύο φορές το χρόνο. Οι αναλύσεις θα πρέπει να

γίνονται συχνότερα στα κλειστά συστήματα υδροπονίας όπου γίνεται ανακύκλωση του θρεπτικού διαλύματος.

### **3.2 ΑΡΔΕΥΣΗ**

Όπως αναφέρθηκε ο πετροβάμβακας είναι αδρανές υλικό και τα απαραίτητα για τα φυτά θρεπτικά στοιχεία προστίθενται με το σύστημα άρδευσης. Ποτέ δεν αρδεύουμε με νερό αλλά πάντα με θρεπτικό διάλυμα. Η αρχή της άρδευσης είναι «λίγο και συχνά».

Ο ιδανικός τρόπος άρδευσης είναι να ποτίζουμε όταν το υπόστρωμα έχει χάσει το 20% του νερού που μπορεί να συγκρατεί στην υδατοικανότητα.

Γενικά ο αριθμός των ποτισμάτων όπως και η διάρκεια του κάθε ποτίσματος εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας, το μέγεθος του φυτού και τις κλιματικές συνθήκες.

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν για τον προγραμματισμό της άρδευσης είναι οι εξής:

- ❖ Το ποσοστό του διαλύματος που απορρέει (σε κάθε πότισμα θα πρέπει το 15% της ποσότητας του διαλύματος που εφαρμόζεται να απορρέει).
- ❖ Η Ε.С. στο υπόστρωμα θα πρέπει να είναι το πολύ 1-1,5mS/cm μεγαλύτερη του διαλύματος που ποτίζουμε. Για παράδειγμα όταν

το διάλυμα που αρδεύουμε έχει ξεπεράσει το 3,0-3,5mS/cm τότε πρέπει να ποτίσουμε .

- ❖ Οι ανάγκες του φυτού για νερό. Όσο καλύτερες είναι οι κλιματολογικές συνθήκες (ηλιοφάνεια, θερμοκρασία), τόσο η εξατμισοδιαπνοή είναι εντονότερη και οι ανάγκες του φυτού για νερό μεγαλύτερες.

Χρησιμοποιώντας μπεκ (spaghetti) παροχής 3,5 lt/h και υπολογίζονται το ποσοστό απορροής (15%) χρειάζονται 20 ποτίσματα των 3 λεπτών.

Η κατανομή των ποτισμάτων θα πρέπει να είναι συχνότερη τις ώρες της ημέρας που οι απαιτήσεις για νερό είναι μεγαλύτερες (μεταξύ 12:00-17:30).

Η απορροή κατά τη διάρκεια κάθε ποτίσματος είναι απαραίτητη διότι με τον τρόπο αυτό παραμένει η επιθυμητή σχέση των θρεπτικών στοιχείων στο περιβάλλον της ρίζας. Αν υποθέσουμε ότι δεν υπάρχει απορροή μέσα στο υπόστρωμα τότε θα συμβούν τα εξής:

Η συγκέντρωση των θρεπτικών στοιχείων που τα φυτά απορροφούν σε μεγαλύτερη ποσότητα όπως N-NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, K , θα ελαττωθεί μέσα στο υπόστρωμα. Ταυτόχρονα, η συγκέντρωση στοιχείων που απορροφούνται σε μικρότερο ποσοστό ή με μεγαλύτερη δυσκολία όπως τα SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> θα αυξάνεται. Η συνέχιση της διαδικασίας αυτής θα έχει σαν αποτέλεσμα:

- ❖ Την ανισορροπία του θρεπτικού διαλύματος στο υπόστρωμα
- ❖ Την αύξηση της E.C. καθότι θα συσσωρεύονται στοιχεία που το φυτό αδυνατεί να απορροφήσει.
- ❖ Την αύξηση της συγκέντρωσης στοιχείων που μπορεί να δημιουργήσουν φυτοτοξικότητα όπως Na, Zn, B, κλπ.

### **3.3 ΛΙΠΑΝΣΗ**

Στην υδροπονία, η έννοια λίπανση είναι ταυτόσημη με την άρδευση, αφού αρδεύουμε πάντα με θρεπτικό διάλυμα. Η εφαρμογή μόνο νερού είναι σχεδόν απαγορευτική, γιατί τα αδρανή υλικά, όπως είναι και ο πετροβάμβακας, δεν εκλύουν θρεπτικά στοιχεία, με αποτέλεσμα να αλλάζει η ισορροπία των διαλυμένων ιόντων (άλλα συσσωρεύονται στο θρεπτικό διάλυμα και άλλα απορροφούνται από τα φυτά). Η αλλαγή αυτή μπορεί συχνά να οδηγήσει σε θρεπτικό stress (τροφοπενίες ή τοξικότητες).

Τα φυτά, ανεξάρτητα αν καλλιεργούνται στο χώμα ή σε υδροπονία έχουν τις ίδιες θρεπτικές ανάγκες. Αυτό που διαφοροποιεί τη λιπαντική πρακτική στην υδροπονία είναι το μέσο καλλιέργειας (αδρανές υπόστρωμα), και οι φυσικοχημικές του ιδιότητες που ορίζουν το περιβάλλον της ρίζας.

Γι' αυτό και προϋπόθεση για την επιτυχία της υδροπονίας είναι η ακρίβεια στη δοσομέτρηση των λιπασμάτων.

Σε ότι αφορά τα λιπάσματα, στην υδροπονία συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται λιπάσματα υδατοδιαλυτά όπως το νιτρικό κάλιο, νιτρικό ασβέστιο, θειικό μαγνήσιο κ.α.

Για την κατάρτιση προγραμμάτων λίπανσης στην περίπτωση των υδροπονικών καλλιεργειών θα πρέπει να έχουμε υπόψη:

- Τα ιδανικά επίπεδα για τα θρεπτικά στοιχεία της καλλιέργειας .
- Τη συγκέντρωση ιόντων στο νερό .
- Τη επιθυμητή τιμή της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (E.C.) και του pH του διαλύματος.

Ο σχεδιασμός του προγράμματος λίπανσης έχει σαν στόχο τη συνεχή προσφορά των απαραίτητων για τα φυτά μακρο- και μικρο-στοιχείων, στην ιδανική κατά περίπτωση (είδος καλλιέργειας, στάδιο ανάπτυξης, κλιματικές συνθήκες κλπ.) αναλογία.

Εκτός από την ολική ποσότητα του κάθε στοιχείου μας ενδιαφέρουν και οι σχετικές αναλογίες μεταξύ τους. Όσον αφορά τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται η ποικιλία είναι μεγάλη αλλά η εκλογή γίνεται ανάλογα με το κόστος, την διαλυτότητα και τη σύνθεσή τους.

Στον πίνακα (5) περιγράφονται συνοπτικά τα κυριότερα απλά υδατοδιαλυτά λιπάσματα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή θρεπτικών διαλυμάτων. Παρακάτω αναλύονται τα κυριότερα:

- **Νιτρικό οξύ**: Είναι ένα υγρό λίπασμα αζώτου σε νιτρική μορφή. Η χρησιμοποίησή του έχει σαν σκοπό την εξουδετέρωση του  $\text{HCO}_3^-$  του νερού άρδευσης, για μείωση του pH στα επιθυμητά επίπεδα. Επίσης είναι πηγή αζώτου (N).
- **Νιτρική αμμωνία**: Χρησιμοποιείται σαν πηγή αζώτου αλλά και σαν ρυθμιστής του pH στο υπόστρωμα. Το αμμώνιο ( $\text{NH}_4^+$ ) έχει την ιδιότητα να ελαττώνει το pH στο διάλυμα του υποστρώματος. Η χρήση της νιτρικής αμμωνίας πρέπει να είναι προσεκτική γιατί το  $\text{NH}_4^+$  σε μεγάλες συγκεντρώσεις (>10% του συνολικού N) μπορεί να καταστρέψει το ριζικό σύστημα (ειδικά των νεαρών φυτών).



- **Νιτρικό κάλιο:** Αν και είναι υδατοδιαλυτό λίπασμα η διαλυτότητά του είναι σχετικά χαμηλή σε σύγκριση με τα περισσότερα άλλα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στην υδροπονία. Είναι το κυρίως χρησιμοποιούμενο στην υδροπονία λίπασμα για προσθήκη καλίου στα θρεπτικά διαλύματα.
- **Νιτρικό ασβέστιο:** Το νιτρικό ασβέστιο είναι το μοναδικό σχεδόν λίπασμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσθήκη ασβεστίου στα θρεπτικά διαλύματα.
- **Φωσφορικό οξύ:** Χρησιμοποιείται σαν μέσο εξουδετέρωσης των διτανθρακικών ( $\text{HCO}_3^-$ ) του νερού άρδευσης αλλά και ως επί το πλείστον σαν πηγή φωσφόρου (P) στο θρεπτικό διάλυμα.
- **Χηλικός σίδηρος:** Από όλα τα θρεπτικά στοιχεία μόνο ο σίδηρος είναι ανάγκη να προστίθεται σε χηλική μορφή (δηλ. οργανομεταλλικού συμπλόκου) και όχι σε ανόργανη μορφή, όπως τα άλλα στοιχεία στο θρεπτικό διάλυμα, διότι δεν θα καθίστανται αφομοιώσιμος. Αποτελεί τη μοναδική πηγή σιδήρου (Fe) στο θρεπτικό διάλυμα.
- **Θειικό κάλιο:** Χρησιμοποιείται σαν πηγή καλίου (K) αλλά και  $\text{SO}_4^-$  όταν δεν μπορούμε να καλύψουμε τις ολικές ανάγκες του φυτού σε K από το νιτρικό κάλιο. Το θειικό κάλιο είναι σχετικά

δυσδιάλυτο (μέγιστη συγκέντρωση στο πυκνό διάλυμα 4Kgr  $K_2SO_4$ /100 λίτρα νερό).

- **Θειϊκό μαγνήσιο** : Αποτελεί την κύρια πηγή μαγνησίου (Mg) και θείου ( $SO_4^-$ ) για το διάλυμα.

Όσον αφορά τα ιχνοστοιχεία μαγγάνιο (Mg), ψευδάργυρο(Zn), χαλκό (Cu), χρησιμοποιούνται μολυβδαινικό νάτριο (ή μολυβδαινικό αμμώνιο) , και για το βόριο (B) χρησιμοποιείται βορικό οξύ, βόρακας, άλατα του B κ.α.

**Πίνακας (5).** Συνοπτική περιγραφή των κυριότερων απλών υδατοδιαλυτών λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή θρεπτικών διαλυμάτων στην υδροπονία (ονομασία, χημικός τύπος, περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία, μοριακό βάρος και διαλυτότητα στο νερό)

Λίπασμα	Χημικός τύπος	Θρεπτικά στοιχεία (%)	Μοριακό βάρος	Διαλυτότητα (kg/l. 0°C)
νιτρικό αμμώνιο	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	N:35	80,0	1,18
νιτρικό ασβέστιο	$5[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]\text{NH}_4\text{N}$ $\text{O}_3$	N:15,5 Ca:19	1080,5	1,02
νιτρικό κάλιο	$\text{KNO}_3$	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	
νιτρικό οξύ	$\text{HNO}_3$	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	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	P:23, K:28	136,1	1,67
φωσφορικό οξύ	$\text{H}_3\text{PO}_4$	P:32	98,0	-
θειικό κάλιο	$\text{K}_2\text{SO}_4$	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	$\text{KHCO}_3$	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	$\text{H}_3\text{BO}_3$	B:17,5	61,8	0,050
solubor	$\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	B:20,5	412,4	0,045
επταμολυβδαινικό αμμώνιο	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$	Mo:58	1163,3	0,43
μολυβδαινικό νάτριο	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Mo:40	241,9	0,56

(Πηγή : Σάββας, Δ. 1994)

Η ζέρμπερα είναι φυτό πολύ απαιτητικό σε θρεπτικά στοιχεία. Όπως ήδη αναφέρθηκε οι απαιτήσεις της σε άζωτο και κάλιο είναι ιδιαίτερα υψηλές, ενώ σχετικά χαμηλές παρουσιάζονται να είναι αυτές του φωσφόρου.

Ο κατάλληλος συνδυασμός των λιπαντικών στοιχείων στο θρεπτικό διάλυμα εξασφαλίζει ισορροπημένη βλαστική ανάπτυξη και παραγωγή ανθέων καλής ποιότητας. Σπουδαίο ρόλο στην ανθοφορία παίζουν ο φώσφορος και το κάλιο που πρέπει να βρίσκονται σε επάρκεια την περίοδο αυτή. Η υπερβολική λίπανση δίνει ποσότητα σε βάρος της ποιότητας. Υπερβολική μονομερής αζωτούχος λίπανση παράγει μακριά, λεπτά και αδύνατα ανθικά στελέχη. Η ζέρμπερα είναι απαιτητική σε σίδηρο και αντιδρά θετικά στην ανθρακούχο λίπανση (CO<sub>2</sub>). Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη σε υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων, ιδιαίτερα τα νεαρά φυτά σε σχέση με τα ανεπτυγμένα.

Μία εικόνα του ρυθμού απορρόφησης των κυριότερων θρεπτικών στοιχείων κατά το πρώτο έτος της καλλιέργειας δίνεται στον πιν. (6).

**Πιν. (6) Ποσότητες ανόργανων στοιχείων (g) που περιέχονται σ' ένα φυτό ζέρμπερας**

<u>Θρεπτικά στοιχεία</u>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	M <sub>5</sub> O
Ηλικία της καλλιέργειας					
100 ημέρες	1,07	0,27	2,01	0,48	0,095
150 ημέρες	1,60	0,52	2,79	0,82	0,12
200 ημέρες	2,24	0,77	3,63	1,17	0,17
250 ημέρες	3,22	1,03	4,97	1,51	0,25
300 ημέρες	4,70	1,28	7,26	1,86	0,40

(Πηγή : Κλειδώνα Α., 1994)

Από τον πίνακα (7) φαίνεται ότι τα φύλλα απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος των ανόργανων στοιχείων ενώ η απορρόφηση εκ μέρους των ανθέων αντιπροσωπεύει το 25% του συνολικού αζώτου, το 33% του φωσφόρου, το 20% του καλίου, το 9% του ασβεστίου και το 15% του μαγνησίου.

**Πιν. (7). Κατανομή των απορροφηθέντων θρεπτικών στοιχείων (g/φυτό) στα διάφορα όργανα φυτών ζέρμπερας της ποικιλίας fredaisy που καλλιεργήθηκαν για 20 μήνες**

<u>Θρεπτικά στοιχεία</u>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	M <sub>5</sub> O
Φυτικό τμήμα					
Ανθη	1,74	0,42	3,06	0,41	0,18
Φύλλα	4,20	0,65	9,14	3,36	0,91
Ρίζες	0,91	0,17	2,84	0,74	0,16

(Πηγή : Κλειδώνα Α., 1994)

### 3.4 ΣΥΝΤΑΓΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Η συνταγή λίπανσης συντάσσεται από τον τεχνικό σύμβουλο (γεωπόνο) και πρέπει να δίνεται στον παραγωγό σε απλή μορφή. Η βάση για τον σχεδιασμό του προγράμματος λίπανσης είναι η χημική ανάλυση του νερού άρδευσης. Στη συνέχεια η λίπανση προσαρμόζεται ανάλογα με την καλλιέργεια, το στάδιο ανάπτυξης του φυτού και τις κλιματικές συνθήκες. Αναπροσαρμογή της συνταγής μπορεί να γίνει κατόπιν ανάλυσης του θρεπτικού διαλύματος στο υπόστρωμα ή των θρεπτικών στοιχείων στους φυτικούς ιστούς (φυλλοδιαγνωστική).

Ο παραγωγός φτιάχνει πυκνά διαλύματα (κατόπιν οδηγιών από τον γεωπόνο) σε δοχεία των 100 ή των 200 λίτρων ή και μεγαλύτερα ανάλογα με την έκταση της καλλιέργειας.

Η ύπαρξη δύο τουλάχιστον πυκνών διαλυμάτων είναι υποχρεωτική. Μ' αυτόν τον τρόπο ξεχωρίζουμε το ασβέστιο (Ca) από τα θειικά ( $\text{SO}_4^{--}$ ) και τα φωσφορικά ( $\text{PO}_4^{-3}$ ) ώστε να αποφεύγουμε τη δημιουργία ιζημάτων. Η ύπαρξη του τρίτου δοχείου με νιτρικό οξύ δίνει τη δυνατότητα ακριβέστερου ελέγχου του pH.

Ο σωστός προγραμματισμός άρδευσης - λίπανσης σε συνδυασμό με την απορροή συντείνει στην αποφυγή ανεπιθύμητων καταστάσεων όπως είναι οι τροφοπενίες ή τοξικότητες.

Παρακάτω δίνεται το σχέδιο συνταγής λίπανσης της καλλιέργειας ζερμπερας που σχεδιάστηκε με βάση την χημική ανάλυση του νερού, το στάδιο ανάπτυξης και την εποχή του έτους.

### ΣΥΝΤΑΓΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

	Συνταγή Νο 1 για καλοκαίρι pH=5,5-6,0 E.C.=2,3mS/cm	Συνταγή Νο 2 για χειμώνα pH=5,5-6,0 E.C.=2,6mS/cm
<b>Δοχείο Α όγκου 100 λίτρων</b>	<b>κιλά σε 100 λίτρα νερού</b>	<b>κιλά σε 100 λίτρα νερού</b>
Νιτρικό ασβέστιο 19% Ca, 14,5% NO <sub>3</sub> -N, 1% NH <sub>4</sub>	3,600 Kg	4,200 Kg
Νιτρικό κάλιο 38,6% K, 13,8% NO <sub>3</sub> -N	1,300 Kg	2,600 Kg
Νιτρική αμμωνία 17,5%NO <sub>3</sub> -N, 17,5% NH <sub>4</sub> -N	-	-
Νιτρικό μαγνήσιο 9,9%Mg, 11%NO <sub>3</sub> -N	-	-
Χηλικός σίδηρος 6% Fe	0,420Kg	0,400 Kg
<b>ΔΙΑΛΥΣΗ 1:100</b>		
<b>Δοχείο Β όγκου 100 λίτρων</b>	<b>κιλά σε 100 λίτρα νερού</b>	<b>κιλά σε 100 λίτρα νερού</b>
Νιτρικό κάλιο 38,6% K, 13,8% NO <sub>3</sub> -N	-	-
Θεικό μαγνήσιο 9,3% Mg, 13% SO <sub>4</sub> -S	-	-
Θεικό κάλιο 41,5% K, 18,4% SO <sub>4</sub> -S	4,300 Kg	4,300 Kg
Φωσφορικό οξύ 85% - λίτρα-	1,000L	1,100L
Νιτρικό οξύ 67% - λίτρα	3,600L	3,500L
Διάλυμα ιχνοστοιχείων	1,000L	1,000L

## ΔΙΑΛΥΜΑ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΓΚΟΥ 20L (ΛΙΤΡΩΝ)

ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ
ΘΕΙΙΚΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (MnSO <sub>4</sub> , 27,3%Mn)  0,440Kg	ΘΕΙΙΚΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (MnSO <sub>4</sub> , 27,3%Mn)  0,440Kg
ΒΟΡΙΟ (SOLUBOR, 20,5% B)  0,240ή0,440Kg Βόρακα	ΒΟΡΙΟ (SOLUBOR, 20,5% B)  0,240 ή 0,440Kg Βόρακα
ΘΕΙΙΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (CuSO <sub>4</sub> , 25% Cu)                              0,040Kg	ΘΕΙΙΚΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (CuSO <sub>4</sub> , 25% Cu)                              0,040Kg
ΘΕΙΙΚΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ZnSO <sub>4</sub> , 22,7% )                              0,180Kg	ΘΕΙΙΚΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ZnSO <sub>4</sub> , 22,7% )                              0,180Kg
ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ (SODIUM MOLYBDATE, 39,6% Mo)  0,030Kg	ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ (SODIUM MOLYBDATE, 39,6% Mo)  0,030Kg

- Προσθέτουμε 200mL Νιτρικό οξύ (HNO<sub>3</sub>).
- Προσοχή στη διάλυση.
- Να αναταράσσεται το δοχείο πριν από κάθε χρήση.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ένα (1) λίτρο από το δοχείο αυτό αντιστοιχεί σε ένα (1) λίτρο ιχνοστοιχεία της συνταγής.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Τα πυκνά διαλύματα των οξέων είναι καυστικά και επικίνδυνα.

Κατά τη χρήση τους να φοράτε γάντια και γυαλιά. Διαλύουμε πάντα τα οξέα μέσα στο νερό και όχι το νερό μέσα στα οξέα.

(Πηγή : Δρίμτζιας, Ε. 1997)



### 3.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

Περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση παροχής νερού, [πηγάδι (γεώτρηση), σύνδεση με αρδευτικό δίκτυο, κλπ.]
- Τις συσκευές καθαρισμού του νερού (φίλτρα νερού)
- Τα δοχεία (δεξαμενές) πυκνών ή μητρικών διαλυμάτων (τουλάχιστον δύο), μέσα στα οποία διαλύονται αρχικά τα λιπάσματα με νερό.
- Το σύστημα αραιώσης των πυκνών διαλυμάτων με το νερό της άρδευσης και
- Το σύστημα παροχής του αραιωμένου διαλύματος στα φυτά.

Αναλυτικότερα:

#### *Εγκατάσταση παροχής νερού*

Είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την έναρξη της καλλιέργειας, η καλή ποιότητα του νερού άρδευσης όπως και η ποσότητα του νερού άρδευσης να είναι επαρκής. Τα υλικά της εγκατάστασης (σωληνώσεις κλπ.) να μην απελευθερώνουν στο νερό ουσίες ή ιόντα (π.χ. Ζn) σε συγκεντρώσεις που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην καλλιέργεια.

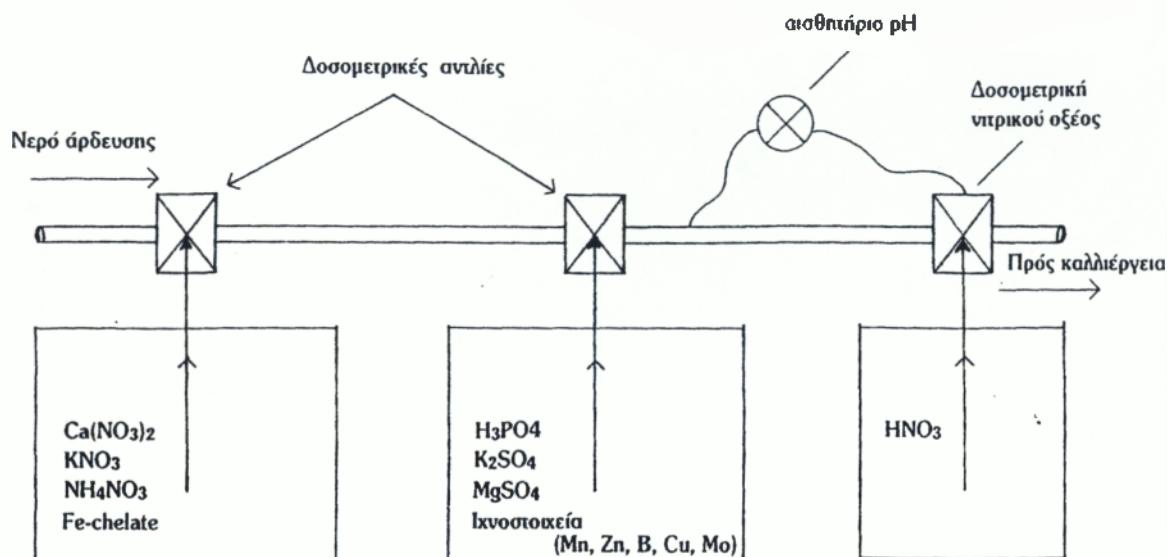
### *Φίλτρα καθαρισμού νερού*

Είναι απαραίτητα για τον καθαρισμό του νερού από στερεά σωματίδια όπως άμμος, άργιλος, σπόροι φυτών, μικροοργανισμοί κλπ., ώστε να δημιουργούνται προβλήματα στο σύστημα παροχής του διαλύματος στα φυτά.

### *Δοχεία πυκνών διαλυμάτων*

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος με το οποίο τροφοδοτούνται τα φυτά, αρχικά τοποθετούνται σε μεγάλα δοχεία χωρητικότητας 50-1000 λίτρων (ή και μεγαλύτερων ορισμένες φορές). Μέσα στα δοχεία αυτά προστίθεται φυσικό νερό από την πηγή άρδευσης σε ποσότητα ανάλογη της χωρητικότητάς τους. Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στην υδροπονία είναι πλήρως υδατοδιαλυτά με συνέπεια να διαλύονται πλήρως μέσα στο προστεθέν νερό και να προκύπτει έτσι ένα διάλυμα λιπασμάτων. Οι ποσότητες των λιπασμάτων που τοποθετούνται μέσα στο δοχείο όμως είναι πολλαπλάσιες (συνήθως 100πλάσιες ή 200πλάσιες) από αυτές που απαιτούνται για να προκύψουν οι επιθυμητές συγκεντρώσεις θρεπτικών στοιχείων μέσα στο δοχείο μετά το γέμισμα του με νερό. Επομένως το διάλυμα λιπασμάτων που προκύπτει στο δοχείο είναι

ένα πυκνό διάλυμα με συγκεντρώσεις στοιχείων πολλαπλάσιες από αυτές που ενδείκνυνται για τη θρέψη των φυτών και κατά συνέπεια πριν αποσταλεί στα φυτά θα πρέπει να αραιώνεται. Για το λόγο αυτό τα διαλύματα των λιπασμάτων που σχηματίζονται μέσα στα δοχεία αυτά ονομάζονται πυκνά ή μητρικά διαλύματα και τα δοχεία που τα περιέχουν, δοχεία πυκνών ή μητρικών διαλυμάτων. Για να επιτευχθεί ο κατάλληλος συνδυασμός συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων κατά την παρασκευή ενός θρεπτικού διαλύματος κατάλληλου για τη θρέψη της καλλιέργειας είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση περισσότερων του ενός λιπασμάτων. Ορισμένα λιπάσματα όμως δεν μπορούν να τοποθετηθούν μαζί μέσα στο ίδιο δοχείο πυκνών διαλυμάτων και να αναμειχθούν μεταξύ τους ( π.χ. νιτρικά με θειϊκά-φωσφορικά). Γι' αυτό το λόγο διαθέτονται τουλάχιστον δύο δοχεία πυκνών διαλυμάτων (δοχείο Α και δοχείο Β) ενώ κατά κανόνα υπάρχει και ένα τρίτο στο οποίο τοποθετείται συνήθως νιτρικό οξύ, για τη ρύθμιση του pH του διαλύματος. (σχ.4)



Σχ. 4 Διάταξη τριών (3) δεξαμενών πυκνών διαλυμάτων

Τα δοχεία των πυκνών διαλυμάτων είναι κατασκευασμένα από πλαστικό (Εικ.8) για να αποφεύγεται η διάβρωση και η οξείδωση που μπορεί να δημιουργηθούν από τα πυκνά διαλύματα. Είναι εφοδιασμένα με σύστημα ανάδευσης για την καλύτερη διάλυση των λιπασμάτων και για εκ νέου ομογενοποίηση σε περίπτωση δημιουργίας ιζήματος.

Η χωρητικότητα των δοχείων (δεξαμενών) των πυκνών διαλυμάτων ( $1\text{m}^3$ ) επιλέχτηκε με βάση τον διαθέσιμο χώρο στο σημείο που είναι εγκατεστημένο το σύστημα παρασκευής του θρεπτικού διαλύματος,

όπως και με την έκταση της καλλιέργειας. Γενικότερα, τα δοχεία πυκνού διαλύματος θα πρέπει να έχουν αρκετά μεγάλη χωρητικότητα, έτσι ώστε τα πυκνά διαλύματα που παρασκευάζονται κάθε φορά να επαρκούν για αρκετές ημέρες. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η περιττή σπατάλη εργατικών για συχνή παρασκευή πυκνών διαλυμάτων.



Εικ. 8 Δεξαμενές πυκνών διαλυμάτων

#### *Μονάδα αραιώσης πυκνών διαλυμάτων*

- ❖ Η αραιώση των πυκνών διαλυμάτων γίνεται αυτόματα μέσω της κεντρικής μονάδας ελέγχου θρεπτικών διαλυμάτων, AMΠ1000 της DGT Volmatic, που είναι εγκατεστημένη στο θερμοκήπιο. Για την αραιώση των πυκνών διαλυμάτων, η μονάδα αυτή περιλαμβάνει:
- ❖ Ένα δοχείο χωρητικότητας 100L στο οποίο γίνεται η ανάμιξη του νερού με τα πυκνά διαλύματα (κάδος ανάμιξης).

- ❖ Ένα πλωτήρα για τον έλεγχο της στάθμης του νερού στο δοχείο αυτό.
- ❖ Ένα σωλήνα επαγωγής του νερού του δικτύου στον κάδο ανάμειξης.
- ❖ Σωλήνες εισαγωγής των πυκνών διαλυμάτων στον κάδο ανάμειξης σε ίσο αριθμό με τον αριθμό των δοχείων μητρικών διαλυμάτων.
- ❖ Ηλεκτροβάνες για τον έλεγχο εισαγωγής του νερού του δικτύου και των πυκνών διαλυμάτων στον κάδο ανάμειξης, από μία για κάθε σωλήνα εισαγωγής.
- ❖ Σωλήνα εξαγωγής του έτοιμου διαλύματος από τον κάδο ανάμειξης προς τα φυτά. Και
- ❖ Αισθητήρες (sensors) για τη μέτρηση του pH και της E.C. του διαλύματος μέσα στον κάδο ανάμειξης ή κατά την έξοδο του από αυτόν μέσω του σωλήνα εξαγωγής του έτοιμου διαλύματος.

### ***Σύστημα παροχής θρεπτικού διαλύματος***

Για τη μεταφορά του θρεπτικού διαλύματος στα φυτά είναι απαραίτητη μια αντλία, η οποία βρίσκεται ενσωματωμένη στη μονάδα αραιώσης των λιπασμάτων και είναι συνδεδεμένη με την έξοδο του αραιού διαλύματος από τον κάδο ανάμειξης.

Η μεταφορά του διαλύματος στα φυτά γίνεται μέσω ενός δικτύου εύκαμπτων σωλήνων από μαύρο πλαστικό πολυαιθυλένιο κατάλληλης διατομής. Ο κεντρικός αγωγός που ξεκινάει από τη μονάδα ανάμειξης λιπασμάτων συνδέεται μέσω κατάλληλων μεσαγωγών με πλευρικούς αγωγούς (Φ20-Φ25). Κάθε πλευρικός αγωγός τροφοδοτεί με διάλυμα δύο γραμμές φυτών. Οι πλευρικοί αυτοί αγωγοί φέρουν μικροσωλήνες (spaghetti tubes) σε κάθε θέση φυτού, μέσω των οποίων γίνεται η διανομή του διαλύματος σ' αυτά.

### 3.6 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ

Η έλλειψη θρεπτικών στοιχείων δημιουργεί προβλήματα στα φυτά με τη μορφή διάφορων συμπτωμάτων. Για τα κυριότερα από τα θρεπτικά στοιχεία θα πρέπει να έχουμε υπόψη τα εξής:

- **Τροφοπενία Αζώτου (N):** η τροφοπενία αζώτου είναι γενικά σπάνια. Όταν εμφανίζεται παίρνει την μορφή μιας γενικότερης χλώρωσης (κιτρινίσματος) ξεκινώντας αρχικά από τα παλαιότερα φύλλα και κατόπιν μετακινείται σταδιακά προς τα πάνω. Η εξέλιξη της χλώρωσης είναι από το κιτρινοπράσινο στο κίτρινο και μετά στο άσπρο κρεμ. Τα νεότερα φύλλα σπανίως δείχνουν ίχνη χλώρωσης. Αντίθετα με την τροφοπενία, η περίσσεια ευνοεί την άφθονη παραγωγή φυλλώματος και μειώνει σημαντικά την παραγωγή λουλουδιών.

- **Τροφοπενία Φωσφόρου (P):** Τα συμπτώματα ξεκινούν σαν προοδευτικός αποχρωματισμός καφέ-μοβ χρώματος στα παλαιότερα φύλλα, ειδικά κατά μήκος των νεύρων. (Εικ. 8). Τα συμπτώματα συνήθως εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα, και εξαφανίζονται όταν ο καιρός γίνει ζεστότερος. Η περίσσεια φωσφόρου δημιουργεί τροφοπενία ιχνοστοιχείων.
- **Τροφοπενία Καλίου (K):** Ξεκινά αρχικά σαν μια περιθωριακή νέκρωση χρώματος καφέ (σκουριά) επί των παλαιών φύλλων. Τα κεντρικά σημεία των ελασμάτων των φύλλων συνήθως παραμένουν πράσινα αν και εμφανίζονται μερικές φορές νεκρωτικές κηλίδες. (Εικ. 9) . Επίσης δημιουργούν κακή ποιότητα λουλουδιών και κοντά στελέχη.
- **Τροφοπενία Μαγνησίου (Mg):** Τα συμπτώματα εμφανίζονται στα παλιά φύλλα σαν μια περιφερειακή χλώρωση, με μια συνεχή πράσινη περιοχή σχήματος ανεστραμμένου V που παραμένει στην βάση των φύλλων. (Εικ.10).
- **Τροφοπενία Σιδήρου ( Fe):** Εμφανίζεται σαν χλώρωση ανάμεσα στις νευρώσεις, ενώ τα νεύρα παραμένουν πράσινα. (Εικ.11). Στα τελευταία στάδια ακόμη και τα νεύρα γίνονται κίτρινα.
- **Τροφοπενία Ψευδάργυρου (Zn):** Το καθοριστικό σύμπτωμα είναι ότι το μισό (αριστερό ή δεξί) έλασμα του φύλλου αναπτύσσεται



ενώ το άλλο μισό είναι φυσιολογικό σε μέγεθος και σχήμα. Αυτή η ανάπτυξη κυρτώνει το φύλλο και του δίνει ένα σχήμα τύπου «C» (Εικ.12).

- **Τροφοπενία Μαγγανίου (Mn):** Εμφανίζεται πρώτα στα νεαρά φύλλα και είναι παρόμοια με την αντίστοιχη τροφοπενία σιδήρου, με τη διαφορά ότι οι συνεχείς πράσινες λωρίδες κατά μήκος των νεύρων είναι ευρύτερες, επεκτεινόμενες ελαφρώς μέσα στον ιστό του ελάσματος του φύλλου.
- **Τροφοπενία Χαλκού (Cu):** Δημιουργεί μικρά φύλλα και το σχήμα τους παίρνει μορφή κουταλιού.
- **Τροφοπενία Μολυβδαινίου (Mo):** Είναι περισσότερο έντονη σε όξινα υποστρώματα ( $\text{pH} < 5$ ). Τα φύλλα γίνονται υπερβολικά μικρά και στενά, το κεντρικό νεύρο του φύλλου καλύπτει μεγάλο μήκος του ελάσματος. (Εικ.13).
- **Τροφοπενία Ασβεστίου (Ca):** Εμφανίζεται αρχικά σαν νέκρωση των κορυφαίων μεριστωμάτων και μερικές φορές σαν κιτρίνισμα των νεαρών, αναπτυσσομένων φύλλων. Τα νεαρά φύλλα παραμένουν μικρά και κίτρινα. Το χρώμα τους αλλάζει σταδιακά από ανοιχτό κίτρινο σε μπεζ-λευκό. Οι άκρες των φύλλων παίρνουν χρώμα καφέ και τελικά νεκρώνονται. (Εικ.14). Τα

συμπτώματα αυτά προχωρούν με γρήγορους ρυθμούς και είναι εξαιρετικά δύσκολο να διορθωθούν.



Εικ. 8. Συμπτώματα τροφοπενίας φωσφόρου



Εικ 9 Συμπτώματα τροφοπενίας Καλίου



Εικ 10. Συμπτώματα τροφοπενίας Μαγνησίου



Εικ. 11 Συμπτώματα τροφολοπείας Σιδήρου



Εικ. 12 Συμπτώματα τροφολοπείας Ψευδαργύρου



Εικ 13. Συμπτώματα τροφοπενίας Μολυβδαινίου



Εικ 14 Συμπτώματα τροφοπενίας Ασβεστίου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### **ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ**

#### **4.1 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ**

Τα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν για την εγκατάσταση της φυτείας είναι όλα προερχόμενα από μικροπολλαπλασιασμό (*in vitro*). Τα τελευταία χρόνια αυτή η μέθοδος πολλαπλασιασμού έχει επικρατήσει για την παραγωγή φυταρίων ζέρμπερας σε εμπορική κλίμακα, από τις διάφορες εταιρείες αναπαραγωγής.

Το κύριο φυτικό υλικό για την καλλιέργεια *in vitro*, αποτελούν τμήματα της κεφαλής του άνθους (έκφυτα), που παίρνονται όταν αυτή βρίσκεται σε πλήρη έκπτυξη και ανάπτυξη των ανθικών οργάνων, και αφού αφαιρεθούν τα γλωσσοειδή ανθίδια του δίσκου.

Αφού αποκοπεί, το έκφυτο, εγκαθίστανται με άνοσες (ασηπτικές) συνθήκες σε πλήρες, τεχνικό, αποστειρωμένο θρεπτικό υπόστρωμα (άγαρ), (Εικ.14) στο οποίο αναγεννάται διατηρώντας όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά για γρήγορο και κλωνικό πολλαπλασιασμό. Μετά από 6-8 εβδομάδες τα φυτά είναι έτοιμα να παραδοθούν στον παραγωγό και να περάσουν στην τελική θέση καλλιέργειας.

Η μέθοδος αυτή έχει επικρατήσει γιατί δίνει φυτά πανομοιότυπα με το μητρικό (πράγμα που βοηθάει στον προγραμματισμό παραγωγής), δίνει φυτά απόλυτα υγιή, είναι γρήγορη στην παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων φυτών συνήθως 700 φυτά κατά μέσο όρο από ένα αρχικό έκφυτο, σ' ένα χρόνο) και στην αναπαραγωγή νέων ποικιλιών. Γίνεται ανεξαρτήτως εποχής, αφού μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα στο φάσμα ολόκληρου του χρόνου. Επίσης σ' έναν πολύ μικρό χώρο διατηρείται μεγάλος αριθμός “μικρομοσχευμάτων”, τα οποία μπορούν να διατηρηθούν μέχρι έξι μήνες, κάτω από ορισμένες συνθήκες, χωρίς να επηρεάζονται από το περιβάλλον του σωλήνα και έτσι αποφεύγεται η ανάγκη χρήσης φυτωρίων.

Οι παραγωγοί προτιμούν φυτά προερχόμενα από μικροπολλαπλασιασμό γιατί: α) είναι απαλλαγμένα από παθογόνους μικροοργανισμούς β) παράγουν μεγαλύτερο αριθμό ανθέων γ) παράγουν άνθη υψηλής ποιότητας δ) μπαίνουν γρήγορα σε ανθοφορία (μόλις σε 2-3 μήνες από την εγκατάστασή τους ).



Εκ. 14 Νεαρά φυτά ζέρμπερας εγκατεστημένα σε άγαρ και έτοιμο φυτό ζέρμπερας φυτεμένο σε jiffy

Εκτός από τη μέθοδο του μικροπολλαπλασιασμού, η ζέρμπερα μπορεί να πολλαπλασιαστεί και με τις παραδοσιακές μεθόδους, όπως με σπόρο ή μοσχεύματα. Οι μέθοδοι αυτοί πλέον έχουν ερασιτεχνικό χαρακτήρα και χρησιμοποιούνται περιορισμένα αφού άλλωστε θεωρούνται ξεπερασμένες.

#### **4.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ**

Εκτός από τις βασικές καλλιεργητικές φροντίδες, ελάχιστες είναι οι επιπλέον επεμβάσεις που χρειάζεται μια καλλιέργεια ζέρμπερας. Οι σπουδαιότερες αναλύονται στη συνέχεια:

- Η σημαντικότερη εργασία είναι η αφαίρεση των εξαντλημένων φύλλων. Στην ανεπτυγμένη πλέον φυτεία τα φύλλα θα πρέπει να κόβονται προσεκτικά και εφόσον το ξεφύλλισμα γίνεται σωστά συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας των παραγομένων ανθέων, στην εξασφάλιση επαρκή φωτισμού του φυτού, όπως και στον καλύτερο αερισμό του κέντρου του φυτού που σκοπό έχει τον περιορισμό του κινδύνου ανάπτυξης ασθενειών (π.χ. Βοτρυτή). Ομαδική αφαίρεση φύλλων και κυρίως σε ακατάλληλη εποχή είναι δυνατόν να έχει σημαντικά αρνητική επίπτωση στην παραγωγή.



- Απομάκρυνση από το χώρο του θερμοκηπίου των νεκρών φύλλων και οργάνων των φυτών, ειδικά κατά την περίοδο του χειμώνα για να μη γίνονται εστίες μολυσματικών ασθενειών.
- Στην περίπτωση καλλιέργειας ποικιλιών των οποίων τα πρώτα άνθη είναι κατώτερης ποιότητας, καλό είναι να γίνεται αφαίρεση των πρώτων μπουμπουκιών. Με τον τρόπο αυτό το φυτό δεν καταπονείται από την ωρίμανση των ανθέων αυτών, αναπτύσσεται καλύτερα δημιουργώντας φιλική επιφάνεια και ταυτόχρονα επιτυγχάνεται η παραγωγή των ποιοτικά ανωτέρων ανθέων. Υπολογίζεται ότι τα φυτά αρχίζουν να εμφανίζουν τα πρώτα άνθη αφού έχουν συμπληρώσει ηλικία 5-6 εβδομάδων περίπου. Σε 8-10 εβδομάδες από το φύτεμα το φυτό θα έχει ικανοποιητική ανάπτυξη για να μπει σε παραγωγή.
- Άσπρισμα του θερμοκηπίου σύμφωνα με τις ανάγκες του φυτού και την εποχή (π.χ. καλοκαίρι). Προσοχή θα πρέπει να δίνεται στο γεγονός ότι τα τζάμια του θερμοκηπίου πρέπει να καθαρίζονται κατά το φθινόπωρο, ώστε να δέχονται τα φυτά όσο το δυνατόν περισσότερο φως, γεγονός που ευνοεί την ανθογονία για τους επόμενους μήνες χειμερινής παραγωγής ανθέων.

### 4.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Το στάδιο συγκομιδής είναι πολύ κρίσιμο και παίζει καθοριστικό ρόλο στην διατήρηση του άνθους στο ανθοδοχείο για αρκετές ημέρες. Από την ημέρα της φύτευσης μέχρι την αρχή της συγκομιδής συνήθως μεσολαβούν τρεις μήνες.

Τα άνθη κόβονται όταν οι ανθήρες με τη γύρη τους είναι ευδιάκριτοι στις πρώτες 1-2 εξωτερικές σειρές των ανθιδίων του κέντρου, ενώ τα υπόλοιπα ανθίδια του κέντρου της κεφαλής είναι πλήρως ανεπτυγμένα. Αν συγκομιστούν νωρίτερα από το στάδιο αυτό, τότε τα άνθη μαραίνονται γρηγορότερα και συνήθως κλείνουν τη νύχτα. Αυτό συμβαίνει γιατί τα ανώριμα άνθη απορροφούν λιγότερο νερό στο ανθοδοχείο.

Το ανθικό στέλεχος πρέπει να αποσπάται από το φυτό με το χέρι και να μην χρησιμοποιείται μαχαίρι ή ψαλίδι. Με το αριστερό χέρι κρατείται το φυτό στη βάση του και με το αριστερό πιάνεται το ανθικό στέλεχος, πλαγιάζεται λίγο και με ένα ελαφρό τράβηγμα αποχωρίζεται από το φυτό. Με τον τρόπο αυτό αποχωρίζεται ολόκληρο το στέλεχος και δεν απομένει μικρό κομμάτι (κοτσάνι) στο φυτό, από το οποίο μπορεί να αρχίσει η εμφάνιση των σήψεων.

Κατά τη διάρκεια της συγκομιδής τα άνθη τοποθετούνται σε πλαστικά δοχεία που περιέχουν νερό.

Τα πλαστικά δοχεία που φέρουν τα άνθη τοποθετούνται πάνω σε ένα μεταλλικό καρότσι που κινείται στο διάδρομο του θερμοκηπίου και διευκολύνει μ' αυτό τον τρόπο την εργασία των υπαλλήλων. (Εικ.15)



Εικ 15. Μεταφερόμενο καρότσι που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της συγκομιδής για τη μεταφορά των πλαστικών δοχείων με τα άνθη.

Αμέσως μετά την συγκομιδή τα ξυλοποιημένα τμήματα του βλαστού αφαιρούνται και τα ανθικά στελέχη τοποθετούνται για 4 τουλάχιστον ώρες, σε δεξαμενή με 3m<sup>3</sup> νερό όπου έχουμε διαλύσει 4 λίτ χλωρίνη. (Εικ. 16). Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα συντηρητικά που κυκλοφορούν στο εμπόριο. (π.χ. Rosal, Chrysal RVB κ.α.) τα οποία θεωρούνται ότι έχουν θετική επίδραση στη μακροβιότητα των ανθέων στο ανθοδοχείο. Τα άνθη τοποθετούνται ανά 20 στα τελάρα συσκευασίας και κρέμονται με ένα μεταλλικό γαντζάκι από ένα σύρμα που βρίσκεται ακριβώς πάνω από τη δεξαμενή. Έτσι, το στέλεχος βρίσκεται βυθισμένο στο νερό ενώ η κεφαλή του άνθους έξω από αυτό. Με τη μεταχείριση αυτή και εφόσον τα ανθικά στελέχη με το νερό που απορροφούν διέλθουν ένα στάδιο «ευκαμψίας», πριν περιπέσουν στην κατάσταση «ακαμψίας», δεν εκδηλώνουν το φυσιολογικό πρόβλημα του κυρτώματος του λαιμού.



Εικ.16 Δεξαμενή «μπάνιου» κομμένων ανθέων

Τα άνθη της ζέρμπερας είναι σε θέση να διατηρηθούν σε ψυγείο στους 4°C μέχρι 8 ημέρες (minimum 6-12 ώρες). Μετά την έξοδο από το ψυγείο η διάρκεια ζωής τους στο ανθοδοχείο ανέρχεται σε 6-15 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία.



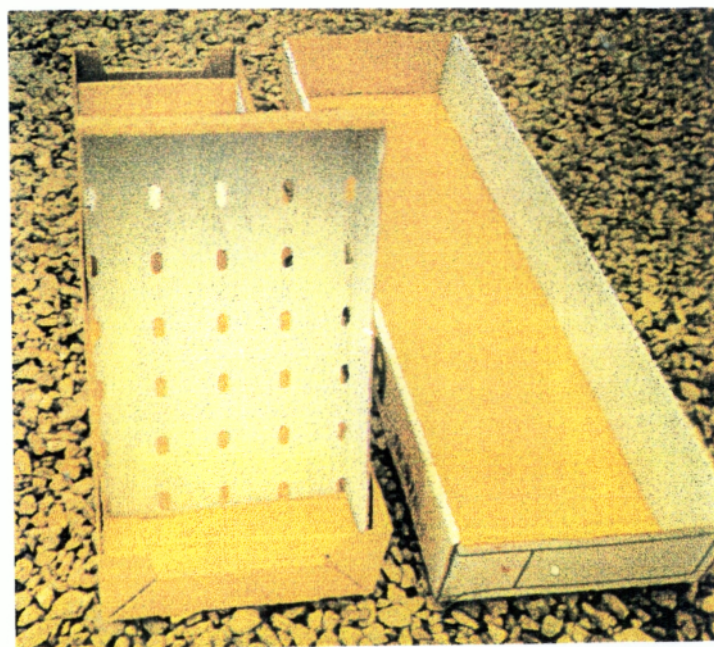
Εικ.17 Άνθη στο ψυγείο

#### 4.4 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΔΙΑΘΕΣΗ

Τα άνθη μετά τη συγκομιδή τους μεταφέρονται σε έναν άλλο χώρο όπου ταξινομούνται σε κατηγορίες και συσκευάζονται. Γενικά οι ποιοτικές κατηγορίες στις οποίες μπορούν να καταταχθούν τα άνθη της ζέρμπερας είναι οι : EXTRA, I και II. Για τη ζέρμπερα δεν έχει καθιερωθεί σταθερή συσχέτιση του μήκους του ανθικού στελέχους με την ποιοτική κατηγορία. Πάντως τα άνθη πρέπει να είναι της ίδιας ποιότητας, να μη διαφέρουν σημαντικά ως προς τη διάμετρο της

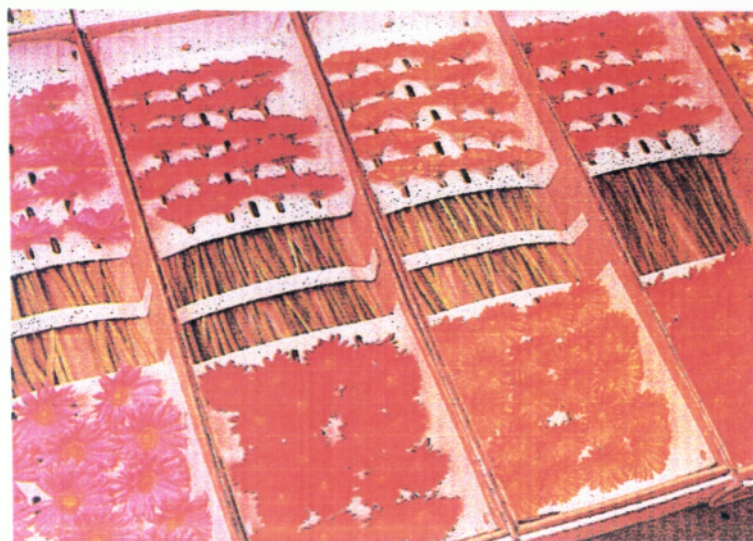
στεφάνης (περισσότερο από 2cm) και το μήκος του στελέχους να είναι τουλάχιστον 40cm.

Τα άνθη της ζέρμπερας συσκευάζονται σε ειδικές καρτέλες ή σε ανθοδέσμες. Οι καρτέλες είναι χαρτονένια κουτιά διαστάσεων 40x37x8cm χωρητικότητας 20-30 άνθη (Εικ.18) και 100x30x10cm ή 12cm, χωρητικότητας 50-60 άνθη και φέρουν σειρές από τρύπες μέσα στις οποίες τοποθετούνται τα άνθη.



Εικ. 18. Καρτέλα 30 ανθέων και κιβώτιο συσκευασίας χωρητικότητας 60 ανθέων

Όταν πρόκειται να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις οι καρτέλες συσκευάζονται ανά δύο σε χαρτονένια κουτιά (μία σε κάθε άκρη) και τα στελέχη της μιας καρτέλας μπαίνουν ανάμεσα στα στελέχη της άλλης (εικ.19).



Εικ.19 Άνθη ζέρμπερας συσκευασμένα σε χάρτινα κουτιά

Για τη μεταφορά των ανθέων σε κοντινές αποστάσεις γίνεται συσκευασία σε ανθοδέσμες που αποτελούνται συνήθως από 20-30 άνθη, (Εικ.20) τα οποία θα πρέπει να ανήκουν στην ίδια ποιοτική κατηγορία και στην ίδια ποικιλία - χρώμα. Συνήθως αυτός ο τρόπος συσκευασίας αφορά άνθη κατώτερης ποιότητας.

Ο παραγωγός της προς εξέταση μονάδας τροφοδοτεί με άνθη όλους τους εμπόρους λιανικής πώλησης ζέρμπερας της Ρόδου και



κατά περιόδους στέλνει άνθη σε εμπόρους της Αθήνας, συνήθως δια θαλάσσης.



Εικ. 20 Άνθη ζέρμπερας σε ανθοδέσμες έτοιμα για μεταφορά

#### 4.5 ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ

Η Ολλανδία είναι η μεγαλύτερη παραγωγός χώρα. Οι εκτάσεις που καλλιεργήθηκαν (θερμοκήπια) στην χώρα αυτή με ζέρμπερα το 1981 ανήλθαν σε 2.620 στρ. και το 1985 σε 2.670 στρ. Η παραγωγή της το 1985 ανήλθε σε 320 εκατ. τεμάχια και οι εξαγωγές της τον ίδιο χρόνο σε 265 εκατ. τεμάχια (περίπου το 84% της εσωτερικής παραγωγής), από τα οποία 170 εκατ. πήγαν στην Δυτική Γερμανία , 30 εκατ. στη

Γαλλία, 9,3 εκατ. στο Ηνωμένο Βασίλειο και 12,3 εκατ. στις ΗΠΑ. Στις ανθαγορές της χώρας αυτής την περίοδο 1983-85 η ζέρμπερα κατέλαβε σταθερά την 6η θέση ανάμεσα στα κομμένα λουλούδια, από άποψη αξίας πωλήσεων.

Αξιόλογες ποσότητες ζέρμπερας παράγουν επίσης το Ισραήλ, η Γαλλία και η Ιταλία. Η παγκόσμια παραγωγή κατανέμεται όλο το χρόνο με αιχμή τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο και Μάιο.

Η μέση τιμή πώλησης στις ολλανδικές ανθαγορές (ολλανδικά φένιχ ανά τεμάχιο) την περίοδο 1981-1985 ήταν:

ΕΤΟΣ	1981	1982	1983	1984	1985
Τιμή σε ολλανδικά φένιχ ανά τεμ.ζέρμπερας	47	48	52	47	46

Πηγή: (Ζαχαριουδάκης, Γ. 1989, ΑΤΕ)

Οι υψηλότερες τιμές επιτυγχάνονται συνήθως μεταξύ Οκτωβρίου και μέσα Φεβρουαρίου.

Γενικά η εξέλιξη των τιμών και των πωλήσεων της ζέρμπερας στις κυριότερες ανθαγορές της Δυτ.Ευρώπης από το 1965 μέχρι το 1980 υπήρξε ανοδική όπως φαίνεται και στον πίνακα (8)

**Πίνακας (8)**

**Εξέλιξη της προσφοράς και των τιμών ζέρμπερας στις κυριότερες αγορές της Δ.Ευρώπης την περίοδο 1965-1980**

<b>Αγορές</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>
<b><u>ΚΟΠΕΓΧΑΓΗ (ΔΑΝΙΑ)</u></b>	1.425	2.775	1.705	933
Χιλιάδες Τεμάχια	0,45	0,34	0,33	0,36
Ελβετικά φράγκα/τεμάχιο				
<b><u>NEUSS (Δ.ΓΕΡΜΑΝΙΑ)</u></b>	1.178	1.382	1.786	4.261
Χιλιάδες τεμάχια	0,32	0,31	0,41	0,30
Ελβετικά φράγκα/τεμάχιο				
<b><u>STRAELEN (Δ.ΓΕΡΜΑΝΙΑ)</u></b>	1.748	2.259	5.404	-
Χιλιάδες τεμάχια	0,32	0,29	0,38	-
Ελβετικά φράγκα/τεμάχιο				
<b><u>ΒΕΛΓΙΟ (ΣΥΝΟΛΙΚΑ)</u></b>	-	-	-	7.026
Χιλιάδες τεμάχια	-	-	-	0,40
Ελβετικά φράγκα/τεμάχιο				
<b><u>ΖΥΡΙΧΗ (ΕΛΒΕΤΙΑ)</u></b>	38	28	65	130
Χιλιάδες τεμάχια	0,81	0,68	1,01	1,06
Ελβετικά φράγκα/τεμάχιο				
<b><u>AALSMEER (ΟΛΛΑΝΔΙΑ)</u></b>	3.719	6.547	27.609	131.797
Χιλιάδες τεμάχια	0,33	0,37	0,44	0,39
Ελβετικά φράγκα/τεμάχιο				
<b><u>ΟΛΛΑΝΔΙΑ (ΣΥΝΟΛΙΚΑ)</u></b>	7.724	13.314	48.756	235.929
Χιλιάδες τεμάχια	0,28	0,33	0,43	0,39
Ελβετικά φράγκα/τεμάχιο				

Πηγή : (Ζαχαριουδάκης, 1989, ΑΤΕ ΤΜ Κηπευτικών & Ανθέων)

Στην Ελλάδα η τιμή της ζέρμπερας ανά τεμάχιο από τον παραγωγό στον έμπορο είναι κατά μέσο όρο 70 δραχ. Αναλυτικά οι τιμές κυμαίνονται ανάλογα με την εποχή του έτους ως εξής:

<b>ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>	<b>ΤΙΜΗ σε ΔΡΧ ανά τεμάχιο</b>
15 ΣΕΠΤ - 15 ΝΟΕ	70
15 ΝΟΕ-15 ΦΕΒΡ	80-100
15 ΦΕΒΡ - ΙΟΥΝΙΟΣ	60-70
ΙΟΥΛΙΟΣ - 15 ΣΕΠΤ	55

Πηγή: (Μαλούπα – Οικονόμου, Ε. 1994)

Παρατηρούμε πως το μέγιστο της τιμής επιτυγχάνεται όπως αναφέρθηκε και παραπάνω τους μήνες Νοέμβριο ως μέσα Φεβρουαρίου και αυτό γιατί η προσφορά τους συγκεκριμένους μήνες είναι μικρότερη.

Παρακάτω μπορούμε να δούμε τις τιμές λιανικής πώλησης της ζέρμπερας στα ανθοπωλεία στη διάρκεια τους έτους, διακρίνοντας και εδώ υψηλότερες τιμές τους μήνες Νοέμβριο - Φεβρουάριο.

<b>ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>	<b>ΤΙΜΗ σε ΔΡΧ ανά τεμάχιο</b>
15 ΣΕΠΤ - 15 ΝΟΕ	250
15 ΝΟΕ-15 ΦΕΒΡ	250-300
15 ΦΕΒΡ - ΙΟΥΝΙΟΣ	200-250
ΙΟΥΛΙΟΣ - 15 ΣΕΠΤ	150-200

Πηγή: (Μαλούπα – Οικονόμου, Ε. 1994)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Ένας από τους σπουδαιότερους λόγους που εφαρμόζονται οι υδροπονικές καλλιέργειες είναι η πρόληψη και αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών εδάφους. Πολύ σπάνια όμως έχουν αναφερθεί περιπτώσεις ανάπτυξης ασθενειών στο υπόστρωμα καλλιέργειας και κυρίως στα κλειστά υδροπονικά συστήματα. Γι' αυτό και γίνεται αναφορά σε όλα σχεδόν τα φυτοπαθολογικά προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίζει μια καλλιέργεια ζέρμπερας, γενικά.

Αναφέρονται οι κυριότεροι ζωικοί εχθροί, οι κυριότερες ασθένειες φυλλώματος, εδάφους, οι ιώσεις όπως και βακτηριώσεις.

#### 5.1 ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

##### 5.1.1 Αλευρώδεις

Οι αλευρώδεις ή άσπρες μύγες είναι είδη της οικ. *Aleurodidae* (*Heteroptera*). Συγκεκριμένα τη ζέρμπερα προσβάλλει ο *Trialeurodes vaporariorum* (αλευρώδης των θερμοκηπίων).

Οι αλευρώδεις τρέφονται εις βάρος του φυτού απομυζώντας φυτικούς χυμούς τόσο στο στάδιο της νύμφης όσο και στο στάδιο του ακμαίου.

Προκαλούν κιτρίνισμα των φύλλων, μερική φυλλόπτωση και εξασθένηση των φυτών. Επιπλέον με διάφορες μελιτώδεις ουσίες που εκκρίνουν συμβάλλουν στην ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς που μειώνουν την φωτοσυνθετική δραστηριότητα του φυτού. Επίσης σε πολλές περιπτώσεις οι αλευρώδεις είναι φορείς σημαντικών ιολογικών ασθενειών.

Η αντιμετώπισή τους στο θερμοκήπιο μπορεί να γίνει με τη χρήση χρωμοεντομοελκυστικών παγίδων, χρώματος κίτρινου, που έλκουν και συλλαμβάνουν τα ακμαία. Βιολογικά μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση του υμενόπτερου παράσιτου *Encarsia formosa*. Χημικά οι αλευρώδεις μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση διαφόρων οργανοφωσφορικών, καρβαμιδικών, πυρεθρινοειδών εντομοκτόνων και με παρεμποδιστές βιοσυνθέσεις χιτίνης (buprofezin). Συγκεκριμένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σκευάσματα Applaud, Talstar, Temik-1, Lanate και το Temoocid σε παγίδες.

### 5.1.2 Αφίδες

Οι αφίδες είναι διάφορα είδη της οικ. Aphididae των Ημιπτέρων (Homoptera). Τα πιο επιζήμια είδη για την καλλιέργεια της ζέρμπερας είναι τα : *Myzus persicae*, *Aphis Fabae*, *Neomyzus circumflexus* και *Macrosiphum euphorbiae*.

Οι αφίδες συναθροίζονται πάνω στα φύλλα του φυτού σε πυκνές αποικίες και νύσσουν και απομυζούν φυτικούς χυμούς. Τα άμεσα αποτελέσματα της προσβολής της ζέρμπερας από αφίδες είναι κιτρίνισμα, παραμορφώσεις, συστροφές των φύλλων, καχεξία, επίσχεση της ανάπτυξης και τελικά μαρασμός και ξήρανση των φυτικών ιστών. Επίσης όπως και οι αλευρώδεις είναι φυσικοί φορείς πολλών σημαντικών ιολογικών ασθενειών. Βιολογικά αντιμετωπίζονται με τη χρήση διαφόρων αρπακτικών και παρασιτοειδών, των οικογενειών Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae και Chalcididae. Χημικά μπορούν να καταπολεμηθούν χρησιμοποιώντας διάφορα οργανοφωσφορικά ή καρβαμιδικά εντομοκτόνα. Συνιστώνται Parathion, Endosulfan, Carbaryl κλπ.)

### 5.1.3 Θρίπες

Οι θρίπες είναι έντομα της οικ. Tetranychidae των θυσανοπτέρων. Στη ζέρμπερα προβλήματα δημιουργούν οι *Frankliniella occidentalis* (θρίπας της Καλιφόρνιας ή θρίπας των ανθέων) και *Bemisia tabaci*.

Στα φυτά της ζέρμπερας συνήθως προκαλούν νεκρώσεις και αποχρωματισμό στα πέταλα (λευκές κηλίδες), παραμορφώσεις στην καρδιά του άνθους, κατσάρωμα, εσχαρώσεις, χλώρωση

και γκρι κηλίδες στα φύλλα. Για την καταπολέμησή τους συνίσταται η χρήση χρωμοεντομοελκυστικών παγίδων μπλέ χρώματος ή ψεκασμοί με οργανοφωσφορικά διασυστηματικά ή καρβαμιδικά εντομικτόνα ( Ultracid 250, Nomitor, Lannote, Ambush, Parathion, Endosulfan).

#### 5.1.4 Φυλλορύκτης ή Υπονομευτής φύλλων

Οι φυλλορύκτες είναι είδη του γένους *Liriomyza* της οικ. Agromyzidae των Διπτέρων. Στην καλλιέργεια της ζέρμπερας υπό συνθήκες κάλυψης πολύ σοβαρά προβλήματα προκαλεί ο *Liriomyza trifolii*.

Γενικά οι φυλλορύκτες προκαλούν άμεση και έμμεση ζημιά. η άμεση οφείλεται στην μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών, λόγω καταστροφής της χλωροφύλλης από τις λάρβες που κατατρώγουν το μεσόφυλλο (Εικ.21). Οι έμμεσες ζημιές οφείλονται σε προσβολές από μύκητες και βακτήρια, λόγω μόλυνσης των πληγών που δημιουργούνται στα φύλλα από τα νύγματα διατροφής των ακμαίων.

Για την καταπολέμησή τους συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα:

- Χρησιμοποίηση στο θερμοκήπιο των παρασιτοειδών υμενοπτέρων της οικογένειας Braconidae, *Dacnusa sibirica* και *Diglyphus isaea* για την βιολογική



καταπολέμηση του *L.trifolii*. Το *D.sibirica* συνίσταται να χρησιμοποιείται τη χειμερινή περίοδο, το *D.isaea* την καλοκαιρινή και μικτός πληθυσμός την άνοιξη και το φθινόπωρο.

- Χρησιμοποίηση χρωμοεντομοελκυστικών παγίδων κίτρινου χρώματος με κόλλα για την σύλληψη των ακμαίων.
- Εφαρμογή εντομοκτόνων εδάφους καθώς και εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται μέσω του συστήματος άρδευσης και έχουν διασυστηματική δράση. Αυτά είναι δυνατόν να προσφέρουν ικανοποιητική προστασία στα φυτά μικρής ηλικίας, ενώ παράλληλα δεν προκαλούν ζημιά στους φυσικούς εχθρούς. Συνιστώμενα σκευάσματα: Talstar, Dedevae, Hostaquick, Monitor κ.α.)



Εικ. 21 Φυλλορύκτης (*Lyriomiza trifolii*). Χαρακτηριστικές δαιδαλώδεις στοές από προνύμφες του εντόμου.

### 5.1.5 Λεπιδόπτερα

Σ' αυτή την τάξη των εντόμων και συγκεκριμένα στην οικ.Noctuidae αναφέρονται τα παρακάτω επιβλαβή για τη ζέρμπερα είδη: *Mamestra brassicae*, *Scotia segetum*, *Helicoverpa armigera* και *Spodoptera littoralis* με πιο διαδεδομένα τη *S.littolaris* και *M.brassicae*.

Τη νύχτα οι προνύμφες των ειδών αυτών προσβάλλουν αρχικά την κάτω επιφάνεια των φύλλων χωρίς να καταστρέφουν την

επιδερμίδα της πάνω επιφάνειας και στη συνέχεια κατατρώγουν ολόκληρο το έλασμα, αφήνοντας άθικτες τις νευρώσεις.

Για την καταπολέμησή τους συνιστώνται ψεκασμοί με διασυστηματικά οργανοφωσφορικά, καρβαδικά ή πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σκευάσματα του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* που προκαλεί σηψαιμία και τελικά θανάτωση των προνυμφών.

#### **5.1.6 ΑΚΑΡΕΑ**

Το πιο διαδεδομένο άκαρι που προσβάλλει την ζέρμπερα είναι ο κοινός τετράνυχος ή τετράνυχος ο ιστιοπλόκος. Είναι είδος του γένους *Tetranychus* της οικ. Tetranychidae και συγκεκριμένα ονομάζεται *Tetranychus urticae*.

Εγκαθίσταται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, κατά προτίμηση κοντά στα κεντρικά νεύρα και μέσα σε μικροκοιλότητες των φύλλων όπου ιδρύουν αποικίες τις οποίες περιβάλλουν με μετάξινο ιστούς. Στις θέσεις αυτές «τσιμπούν» και μυζούν τους φυτικούς χυμούς προκαλώντας τον σχηματισμό νεκρωτικών κηλίδων, κιτρινισμάτων και συχνά ξήρανση και πτώση των φύλλων.

Στο θερμοκήπιο μπορεί να εφαρμοστεί βιολογική καταπολέμηση με τη χρήση του αρπακτικού ακάρεος της οικ. Phytoseiidae, *Phytoseiulus*

*persimilis*, η εγκατάσταση του οποίου στην καλλιέργεια θα πρέπει να γίνεται πριν δημιουργηθούν οι πρώτες αποικίες τετράνυχου.

Η χημική καταπολέμηση του τετράνυχου είναι ιδιαίτερη δύσκολη λόγω της εύκολης και γρήγορης ανάπτυξης ανθεκτικότητας που αναπτύσσει στα διάφορα ακαρεοκτόνα. Όμως μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες δραστικές ουσίες που θα πρέπει να εναλλάσσονται έτσι ώστε να αποτραπεί η ανάπτυξη ανθεκτικότητας φύλων του ακάρεος.

Συγκεκριμένα συνιστώνται τα σκευάσματα Talstar, Mitag και Tespin.

## **5.2 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ**

### **5.2.1 Τεφρά - Σήψη**

Η ασθένεια αυτή προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea* της οικογένειας Moniliaceae των Δευτερομυκήτων.

Ο μύκητας προσβάλλει τα φύλλα και τα άνθη της ζέρμπερας σε κάθε στάδιο της ανάπτυξής τους. Συνήθως αναπτύσσεται όταν επικρατούν κακές συνθήκες αερισμού του θερμοκηπίου με συνέπεια την υψηλή σχετική υγρασία στο περιβάλλον του φυτού. Στα φύλλα αλλά και στα άνθη του φυτού σχηματίζονται νεκρωτικές κηλίδες ελαφρά βυθισμένες. Στις ρίζες και στο λαιμό συνήθως η προσβολή παίρνει τη μορφή υγρής σήψης. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας οι

προσβεβλημένες περιοχές (φύλλα και άνθη) καλύπτονται από πυκνή γκριζοκάστανη εξάνθηση αποτελούμενη από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του μύκητα. Η εξάπλωση της ασθένειας γίνεται και με σαπροφυτικό μυκήλιο το οποίο μολύνει ταχύτατα συνεχόμενους ή επαπτόμενους υγιείς φυτικούς ιστούς.

Το παθογόνο δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και μπορεί να αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες 1-30°C. Γι' αυτό το λόγο επειδή το παθογόνο παραμένει ενεργό και σε χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσει συμπτώματα, μετασυλλεκτικά, σε άνθη που έχουν προσβληθεί στο θερμοκήπιο και βρίσκονται στο ψυγείο συντήρησης.

Για την καταπολέμησή του βοτρώτη συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα.

- \* Καλός αερισμός του θερμοκηπίου
- \* Μείωση της ατμοσφαιρικής υγρασίας
- \* Απομάκρυνση των κίτρινων φύλλων καθώς και των ακατάλληλων ανθέων.
- \* Φύτευση με κατεύθυνση βορρά -νότο ώστε καμιά πλευρά του φυτού να μην βρίσκεται συνέχεια σε σκιά.
- \* Ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα, προστατευτικά ή διασυστηματικά (π.χ. Sumico, Rovral, κ.α.)

### 5.2.2 Ωίδιο

Το ωίδιο οφείλεται σε μύκητες της οικ. Erysiphaceae των Ασκομυκήτων. Τα παθογόνα είδη που προσβάλλουν την ζέρμπερα είναι το *Erysiphe cichoracearum* και *E.polyphaga*. Η ασθένεια συνήθως εκδηλώνεται με τη μορφή λευκών κηλίδων στην πάνω επιφάνεια των φύλλων. Αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές η προσβολή μπορεί να καλύψει ολόκληρο το έλασμα του φύλλου ή μεγάλη επιφάνεια του στελέχους. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η μείωση της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας , η αποδυνάμωση των φυτών και η ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση της παραγωγής.

Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται κυρίως με θείο ή άλλα προστατευτικά (dimocap) ή διασυστηματικά μυκητοκτόνα (pyrazophos, βενζιμιδαζολικά κ.α.) με επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις, ανάλογα με την ένταση της προσβολής.

### 5.2.3 Αλτερναρίωση

Η ασθένεια οφείλεται σε μύκητες του γένους *Alternaria* της οικογένειας Moniliaceae των Δευτερομυκήτων. Την ζέρμπερα προσβάλλουν τα είδη *Alternaria dauci* f.sp.*solani* και *A.porri*.

Μπορεί να προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στα φύλλα και στα στελέχη παρατηρούνται κυκλικές, γωνιώδεις ή επιμήκεις καστανές κηλίδες διαμέτρου περίπου 1 cm με χαρακτηριστική σε ζώνες εμφάνιση σαν «στόχος».

Για την καταπολέμησή της συνιστώνται μέτρα που αποσκοπούν στην μείωση του αρχικού μολύσματος (όπως χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού).

## **5.3 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ**

### **5.3.1 Τήξη λαιμού**

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στο μύκητα *Phytophthora cryptogea* της οικ. Pythiaceae των Ωομυκήτων. Αποτελεί τη σοβαρότερη μυκητολογική ασθένεια της ζέρμπερας αφού μπορεί να προκαλέσει πολύ σημαντικές ζημιές.

Ο μύκητας εισέρχεται από τις ρίζες ή από ρωγμές του φλοιού. Τα προσβλημένα φυτά αρχικά εμφανίζουν συμπτώματα «δίψας» και κακής θρέψης, γίνονται αδύναμα και ευπρόσβλητα σε άλλα παθογόνα που λανθασμένα μπορεί να θεωρηθούν υπεύθυνα για τα συμπτώματα.

Η ασθένεια εκδηλώνεται συνήθως στη βάση του στελέχους (λαιμό) με τη μορφή υδατώδους κηλίδας. Η οποία αρχικά είναι σκουροπράσινη σαν «ζεμάτισμα» και αργότερα γίνεται καστανού χρώματος και ελαφρά βυθισμένη. Όταν η προσβολή προχωρήσει σε ολόκληρο το στέλεχος τα φύλλα μαραίνονται απότομα, παίρνουν χρώμα μωβ πορφυρό, ξεραίνονται και τελικά όλο το φυτό καταρρέει.

Η καταπολέμηση της ασθένειας αφού αυτή εμφανιστεί στα φυτά είναι πολύ δύσκολη ως αδύνατη γι' αυτό και συνίσταται εφαρμογή προληπτικών μέτρων. Τα κυριότερα από αυτά είναι :

- \* Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- \* Απομάκρυνση και καταστροφή προσβλημένων ή ύποπτων προσβολής φυτών.
- \* Εφαρμογή αρδεύσεων όσο το δυνατόν αραιότερα.
- \* Εφαρμογή καλλιέργειας εκτός εδάφους.
- \* Ριζοποτίσματα και ψεκασμοί των φυτών με Ridomil, Aliette, Previcur, Rifomil, Terraclor.

Επίσης:

#### **5.3.2 Αδρομυκώσεις :**

Βερτισιλλίωση, παθογόνα : *Verticillium dahliae* *V.albo-atrum* και

Φουζαρίωση, παθογόνα: *Fusarium oxysporum f.sp.gerberae*.

#### **Ριζοκτονίαση :**

Παθογόνο: *Rhizoctonia solani*.

#### **Σκληρωτινίαση:**

Παθογόνα: *Sclerotinia sclerotiorum* και *S.fuckeliana*.

### **5.4 ΙΩΣΕΙΣ**

Τη ζέρμπερα μπορεί να προσβάλλουν οι παρακάτω ιοί:



- ❖ Gerbera Mosaic Virus (GMV)
- ❖ Chrysanthemum Stunt Virus (CSV)
- ❖ Primula Rattle Virus (PRV)
- ❖ Tobacco Rattle Virus (TRV)

Για την αποφυγή ιώσεων η πιο σίγουρη μέθοδος είναι η καλλιέργεια φυτών προερχομένων από μεριστωματικό πολλαπλασιασμό.

## 5.5 ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΕΙΣ

Το πιο διαδεδομένο βακτήριο που προσβάλλει την καλλιέργεια της ζέρμπερας είναι το *Pseudomonas cichorii*.

Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι ποικίλα. Σε ήπιες προσβολές εμφανίζονται στα φύλλα πολύ μικρές κυκλικές (διαμέτρου 0,5-2mm) ή μεγαλύτερες ακανόνιστες (διαστάσεων 5x3mm) καστανόμαυρες κηλίδες μεταξύ των νεύρων ή στις άκρες του ελάσματος. Οι κηλίδες που είναι στην επιφάνεια του ελάσματος προεκτείνονται προς το κέντρο του, συνήθως κατά μήκος των νεύρων. Σε σοβαρές περιπτώσεις οι κηλίδες καλύπτουν τη μεγαλύτερη επιφάνεια ή όλο το φύλλο, έπειτα προχωρούν στον μίσχο, σε άλλους μίσχους και φύλλα και προκαλούν τελικά την καταστροφή του φυτού.

Για την καταπολέμησή του συνιστάται απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβλημένων φυτών και ψεκασμοί με

διάλυμα του αντιβιοτικού σκευάσματος Μπακτερόλ Σούπερ που περιέχει 17% θειική στρεπτομυκίνη και 16% υδροχλωρική οξυτετρακυκλίνη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ ΣΕ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ GRODAN, ΣΕ ΕΚΤΑΣΗ ΠΕΝΤΕ (5) ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ

<b>A. ΥΨΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	
1. ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ	
α. Αξία Οικοπέδου	7.500.000
β. Μετρητά Εργασία	35.000.000
2. ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ (ΑΤΕ)	20.000.000
3. ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗ ΥΠ.ΓΕΩΡΓΙΑΣ	40.000.000
<b>Σύνολο</b>	<b>102.500.000</b>

### **B. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΜΟΝΑΔΑΣ**

6.000/στρ. x 30 άνθη/φυτό x 5 στρέμματα=900.000 άνθη

<b>Γ. ΠΑΓΙΑ</b>	
<b>1. Κόστος εδάφους</b> 5 στρ. x 1.500.000 δρχ= 7.500.000 δρχ.	
<b>2. Κόστος θερμοκηπίου</b>	
Μεταλλικό θερμοκήπιο υαλόφρακτο	38.000.000
Σύστημα ανάλυσης μετεωρολογικών δεδομένων	2.600.000
Εργατικά εγκατάστασης	1.800.000
Πλαστικό κάλυψης εδάφους	800.000
<b>Σύνολο</b>	<b>43.200.000</b>
<b>3. Σύστημα θέρμανσης - σκίασης</b>	
Καυστήρας, λέβητας κλπ.	7.000.000
(2) Δεξαμενές υγραερίου (ενοικιαζόμενες για 10 έτη)	600.000
Θερμοκουρτίνα	7.000.000
<b>Σύνολο</b>	<b>14.600.000</b>
<b>4. Σύστημα άρδευσης - λίπανσης</b>	
Κομπιούτερ παρασκευής θρεπτικού διαλύματος	3.500.000
Δεξαμενές πυκνών διαλυμάτων	
1m <sup>3</sup> x3x50.000=	150.000
Δεξαμενή συλλογής νερού άρδευσης 22m <sup>3</sup>	600.000
Δίκτυο αγωγών στάγδην άρδευσης	1.700.000
Υδρονέφωση	3.500.000
Νεφελοψεκαστήρας	750.000
<b>Σύνολο</b>	<b>10.200.000</b>

<b>5. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις</b>	
Γεννήτρια	1.800.000
ΔΕΗ-κολώνες για 3Φ ρεύμα	400.000
Αμοιβή ηλεκτρολόγου και αναλώσιμα	750.000
<b>Σύνολο</b>	<b>2.950.000</b>
<b>6. Στήριξη υποστρώματος</b>	
Σωλήνες (PVC)	1.600.000
Φελιζόλ	500.000
<b>Σύνολο</b>	<b>2.100.000</b>
<b>7. Έργιες Βελτιώσεις</b>	
Περιμετρικό τοιχίο (οπλισμένο σκυρόδεμα)	3.800.000
Γεώτρηση	2.000.000
<b>Σύνολο</b>	<b>5.800.000</b>
<b>8. Διάφορα</b>	
Αυτοκίνητο (μεταχειρισμένο)	2.000.000
Ψυγείο (μεταχειρισμένο)	600.000
Δεξαμενή εμβάπτισης ανθέων	300.000
Εργαλεία	200.000
<b>Σύνολο</b>	<b>3.100.000</b>

<b>Δ. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	
Πλάκες πετροβάμβακα Grodan 1.200/στρ. x 5 στρ. x 800 δρχ. =	4.800.000
Κύβοι ανάπτυξης φυτών Grodan 6.000/στρ. x 5 στρ. x 60 δρχ	1.800.000
Φυτάρια 6.000/στρ x 5στρ. x 380 δρχ	11.400.000
Καύσιμα	2.500.000
Ηλεκτρική ενέργεια	120.000
Μεταφορικά	2.000.000
Συσκευασία	2.000.000
Λιπάσματα	1.250.000
Φυτοφάρμακα	500.000
Εργατικά	3.750.000
<b>Σύνολο</b>	<b>30.120.000</b>

**ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ  
ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

1. Θερμοκηπιο	43.200.000
2. Σύστημα θέρμανσης - σκίασης	14.600.000
3. Σύστημα άρδευσης - λίπανσης	9.450.000
4. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	2.950.000
5. Στήριξη υποστρώματος	2.100.000
6. Έγχειρες βελτιώσεις	5.800.000
7. Διάφορα	3.100.000
<b>Σύνολο</b>	<b>81.200.000</b>
Κόστος παραγωγής	30.120.000
<b>Γενικό σύνολο</b>	<b>111.320.000</b>

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

<b>A) ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ</b>		
1. Αξία χωραφιού	7.500.000	
2. Εργασία - μετρητά	35.000.000	
<b>Σύνολο</b>	<b>42.500.000</b>	<b>(41,5%)</b>
<b>B) ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ</b>		
Μακροπρόθεσμο δάνειο ΑΤΕ	20.000.000	(19,5%)
<b>Γ) ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ ΥΠ.ΓΕΩΡΓΙΑΣ</b>		
	40.000.000	(39%)
<b>Σύνολο</b>	<b>60.000.000</b>	

### ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ ΠΑΓΙΩΝ

Θερμοκήπιο	43.200.000 : 20 έτη =	2.160.000
Σύστημα θέρμανσης - σκίασης	14.600.000 : 10 έτη =	1.460.000
Σύστημα άρδευσης - λίπανσης	9.450.000 : 10 έτη =	945.000
Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	2.950.000 : 10 έτη =	295.000
Στήριξη υποστρώματος	2.100.000 : 10 έτη =	210.000
Έγχειρες βελτιώσεις	5.800.000 : 20 έτη =	290.000
Διάφορα	3.100.000 : 10 έτη =	310.000
<b>Σύνολο</b>		<b>5.670.000</b>

### ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

$$43.200.000 + 5.800.000 = 49.000.000 \times 1\% = 490.000$$

### ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

$$14.600.000 + 9.450.000 + 2.950.000 + 3.100.000 = 30.100.000 \times 2\% = 602.000$$

$$\text{Σύνολο} \quad \quad \quad 1.092.000$$



## ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΟΣΤΟΥΣ</b>	<b>ΔΑΠΑΝΕΣ</b>
Υπόστρωμα & κύβοι	6.600.000
Φυτωριακό υλικό	11.400.000
Λιπάσματα	1.250.000
Φυτοφάρμακα	500.000
Καύσιμα	2.500.000
Ηλ.ενέργεια	120.000
Συσκευασία	2.000.000
Εργατικά	3.750.000
Μεταφορικά	2.000.000
Απόσβεση παγίων	5.670.000
Συντήρηση	1.092.000
<b>Ετήσιο κόστος</b>	<b>36.882.000</b>

### **Ακαθάριστα έσοδα**

6.000φυτά/στρέμμα x 30 άνθη/φυτό x 5στρέμματα x 70 δρχ/άνθος= 63.000.000

### **Καθαρό κέρδος**

63.000.000 - 36.882.000 = **26.118.000**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Όπως είναι ήδη γνωστό ο κλάδος της Ανθοκομίας και ιδιαίτερα των κομμένων λουλουδιών (τριαντάφυλλο - ζέρμπερα - χρυσάνθεμο κλπ.) αποτελεί έναν από τους σπουδαιότερους και δυναμικότερους τομείς της Ελληνικής γεωργίας από άποψη εξασφάλισης εισοδήματος, απασχόλησης και εισαγωγής συναλλάγματος. Η αξία των παραγομένων προϊόντων ανέρχεται περίπου σε 2,5 δισ. δρχ. καλύπτοντας σχεδόν το 2% της ακαθάριστης αξίας της φυτικής παραγωγής. Ενώ απασχολεί μόλις το 0,4% του συνόλου της γεωργικής γης της χώρας μας.

Η καλλιεργούμενη με ανθοκομικά είδη έκταση υπολογίζεται ότι πλησιάζει τα 9.500 στρ. ενώ η παραγωγή σε τεμάχια φτάνει τα 400 εκατομμύρια. Όσον αφορά τη ζέρμπερα καλλιεργούνται σε συνθήκες θερμοκηπίου γύρω στα 100 στρέμματα μόνο.

Η Ελλάδα θα πρέπει να εκμεταλλευθεί το συγκριτικό πλεονέκτημα που της παρέχουν οι κλιματολογικές της συνθήκες, έναντι των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών και κυρίως της Ολλανδίας, για την παραγωγή

ανθοκομικών προϊόντων στα θερμοκήπια με χαμηλότερο συγκριτικά κόστος και καλύτερη ποιότητα.

Δυστυχώς τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μεγάλη μείωση των εξαγωγών ανθοκομικών προϊόντων (Πιν.9) καθώς και μια εξ' ίσου αύξηση των εισαγωγών (Πιν.10) που έχει σαν αποτέλεσμα τη δραματική επιδείνωση του ισοζυγίου εμπορίας τους. Έτσι ενώ το 1983 η σχέση εισαγωγών - εξαγωγών ήταν 7,5:1, το 1989 η σχέση αυτή έγινε 16,5 :1 με τάσεις περαιτέρω επιδείνωσης όπως διαπιστώνουμε παρατηρώντας τους πίνακες.

Παρ' ότι όμως η ανθοκομία στην Ελλάδα είναι ένας από τους πιο δυναμικούς τομείς της αγροτικής οικονομίας, αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα που σήμερα είναι εντονότερα και οι απαιτήσεις για εκσυγχρονισμό του κλάδου είναι μεγαλύτερες. Υπάρχουν προβλήματα παραγωγής και χαμηλής παραγωγικότητας σαν αποτέλεσμα της χαμηλής τεχνολογικής και επιστημονικής στάθμης των ανθοκομικών μονάδων, καθώς επίσης και έλλειψη προγραμματισμού, τόσο από πλευράς ποιότητας όσο και παραγομένων ειδών. Τέλος υπάρχει υστέρηση και έλλειψη παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού όπως επίσης και συστηματικών εξαγωγικών μονάδων. Οι σπουδαιότερες προϋποθέσεις που πρέπει να ικανοποιηθούν για να αναπτυχθεί ο τομέας της

ανθοκομίας και να αποδώσει ουσιαστικά είναι η μείωση της συμμετοχής εργασίας στο κόστος παραγωγής, με επενδύσεις σε αυτοματισμούς, η δημιουργία πολλαπλασιασθρίων και ανάπτυξης έρευνας παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού για την κάλυψη εγχώριων αναγκών, καθώς και με προοπτική εξαγωγών. Και τέλος η οργάνωση του συστήματος εμπορίας και διακίνησης των προϊόντων που είναι η διεθνοποίηση τους και η αύξηση των εμπορικών ανταλλαγών.

Γενικά παρατηρείται στο διεθνές εμπόριο ανθοκομικών προϊόντων μια τάση να καταργηθούν τα εθνικά σύνορα μέσα από διμερείς ή άλλες συμφωνίες μεταξύ των κρατών και προβλέπεται ότι το μέγεθος των συναλλαγών που σήμερα φτάνει τα 3,5 δισ.δολάρια, σχεδόν θα διπλασιαστεί την επόμενη δεκαετία φθάνοντας τα 6 δισ. δολάρια.

**Πιν. 9 Εξαγωγές Δρεπτών ανθέων**

ΕΤΟΣ	1988	1989	1990	1991	1992
σε χιλ. δρχ	146,4	108,4	172,5	150,6	48,9

**Πιν. 10 Εισαγωγές Δρεπτών Ανθέων**

ΕΤΟΣ	1988	1989	1990	1991	1992
σε χιλ. δρχ	411,2	857,2	1230,3	1667,3	1568,0

Πηγή : (Υπ.Γεωργίας ΤΜ Ανθοκομίας)

Όσον αφορά τις υδροπονικές καλλιέργειες, τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν έναντι των συμβατικών καλλιεργειών είναι πολλά και ήδη γνωστά. Στην χώρα μας τα τελευταία χρόνια έγινε μια σημαντική προσπάθεια για την εφαρμογή της μεθόδου και τα αποτελέσματα μέχρι στιγμής είναι αρκετά ικανοποιητικά. Όμως ο μικρός αριθμός των στρεμμάτων που καλλιεργούνται με υδροπονικά συστήματα δείχνει ότι η εφαρμογή της μεθόδου βρίσκεται ακόμη σε εμβρυακή κατάσταση και επομένως δεν είναι δυνατόν ακόμη να την λάβουμε σοβαρά υπόψιν όσον αφορά την προσφορά της στην ελληνική παραγωγή δρεπτών ανθέων. Παρ' όλα αυτά η υδροπονική καλλιέργεια της ζέρμπερας στην Ελλάδα, βρίσκεται στην δεύτερη θέση μετά το τριαντάφυλλο, με τάσεις περαιτέρω αύξησης λόγω του υψηλού κέρδους που αποφέρει στον παραγωγό.

Όμως παρ' ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση και κατ' επέκταση το Υπουργείο Γεωργίας επιδοτούν τέτοιου είδους τεχνικές καλλιέργειας η διάδοσή τους ακόμη δεν είναι μεγάλη. Από συνεντεύξεις με παραγωγούς έβγαλα το συμπέρασμα πως αν η υδροπονική καλλιέργεια της ζέρμπερας, και όχι μόνο, δεν επιδοτηθεί κατά 50% (δάνειο ΑΤΕ, επιχορηγήσεις ) τότε δεν είναι συμφέρουσα για τον παραγωγό, λόγω του υψηλού αρχικού κόστους εγκατάστασης (ανάγκη

τεχνολογικής υποδομής, π.χ. αυτοματισμοί κλπ.) Εκτός από το υψηλό κόστος σημαντικό μειονέκτημα στην διάδοση των υδροπονικών καλλιεργειών, αποτελεί το γεγονός ότι χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις από πλευράς παραγωγού όπως και η ανάγκη έγκαιρης και έγκυρης τεχνικής υποστήριξης.

Πιστεύω πως αν οι παραπάνω λόγοι, που δυσκολεύουν την εξάπλωση των υδροπονικών καλλιεργειών ξεπεραστούν και σύμφωνα με την AGENDA 2000-2006 που προωθεί και υποστηρίζει τέτοιου είδους νέες καλλιέργειες, δεν θα είναι δύσκολο για τους παραγωγούς να αποφασίσουν την εφαρμογή της μεθόδου.

Έτσι θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε τις υδροπονικές καλλιέργειες σαν σημαντικό παράγοντα μεγιστοποίησης της παραγωγής, και επομένως προώθησης της ελληνικής ανθοκομίας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

---

**AGENDA 2000 - 2006**  
**Συνοπτικό Σχέδιο Ανάπτυξης**

**1. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2000 - 2006**

- 1.1.1. Οι εξελίξεις και προοπτικές που καταγράφονται στο άμεσο γεωπολιτικό περιβάλλον της χώρας καθώς και πέραν του Ευρωπαϊκού χώρου, όπως:
- α) Η διεύρυνση της Ε.Ε. προς χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, που σημαίνει αύξηση του σημερινού πληθυσμού της Ε.Ε. κατά 70 εκατ. άτομα περίπου
  - β) Η έναρξη των νέων (1999) διαπραγματεύσεων στο πλαίσιο του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου με σκοπό την απελευθέρωση του παγκόσμιου εμπορίου
  - γ) Η λήξη της συμφωνίας GATT, του γεωργικού νόμου των Η.Π.Α. και η λήξη της «ρήτρας ειρήνης» (2003) μεταξύ Ε.Ε. και Η.Π.Α. οδηγούν τον τομέα των κηπευτικών και ανθοκομίας σε προσαρμογή σε ολοένα και πιο ανταγωνιστικό περιβάλλον.
- 1.1.2. Η παγκοσμιοποίηση των αγορών οδήγησε, πέραν των άλλων, σε εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας για τα κηπευτικά και ανθοκομικά προϊόντα τόσο στα μέσα παραγωγής και τα ενδιάμεσα εφόδια όσο και στο γενετικό υλικό.
- 1.1.3. Οι εξελίξεις που θα προκύψουν με την εφαρμογή του 3<sup>ου</sup> Σ.Π.Α. στον τομέα των ανθοκομικών και κηπευτικών καλλιεργειών σε συνδυασμό με τα ανωτέρω, την Ο.Ν.Ε. και τη νέα Κ.Α.Π. στοχεύουν στην
- α) Αυξημένη ανταγωνιστικότητα των προϊόντων, εξασφαλίζοντας τη δυνατότητα να επωφεληθούν των θετικών επιπτώσεων της απελευθέρωσης της παγκόσμιας αγοράς
  - β) Στην σταθεροποίηση του αγροτικού εισοδήματος
  - γ) Στην βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων
  - δ) Στην ασφάλεια της δημόσιας υγείας, που αποτελεί ουσιαστική υποχρέωση προς τους καταναλωτές
  - ε) Την προστασία του περιβάλλοντος.
- 1.2. Οι βασικοί στόχοι της τομεακής πολιτικής για την περίοδο 2000 - 2006 προσδιορίζονται όπως κατωτέρω:
- α) Εγκατάσταση θερμοκηπίων με τον εξοπλισμό τους και εκσυγχρονισμός των υπάρχοντων με αξιοποίηση ήπιων μορφών ενέργειας για τη βελτίωση της ποιότητας των κηπευτικών και ανθοκομικών προϊόντων, για την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.
  - β) Βελτίωση της υποδομής στον τομέα εμπορίας - διακίνησης, με σκοπό την άμεση πληροφόρηση των παραγωγών στις διεθνείς εξελίξεις των τιμών, την πληροφόρηση των εισροών και εκροών, καθώς και της σωστούς μετασλλε-κτικούς χειρισμούς για τη διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων και τη διασφάλιση του αγροτικού εισοδήματος.
  - γ) Εφαρμογή νέων τεχνολογιών - τεχνικά υποστρώματα



Η ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας των παραγωγών οδηγεί σε εφαρμογές νέων τεχνολογιών σε εξοπλισμό και υποστρώματα καλλιέργειας για την παραγωγή κηπευτικών και ανθοκομικών προϊόντων.

δ) Προβολή - προώθηση

Η προβολή - προώθηση αναμένεται να συμβάλει όχι μόνο ως κίνητρο για την καλλιέργεια, την ποιότητα, την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος, αλλά και στην προώθηση των προϊόντων στις αγορές και στην ενημέρωση του καταναλωτή.

ε) Ολοκληρωμένη παραγωγή

Οι εφαρμογές της γενετικής μηχανικής και της βιοτεχνολογίας στην παραγωγή προϊόντων, σε συνδυασμό με τις εναλλακτικές μεθόδους ολοκληρωμένης καταπολέμησης εχθρών και ασθενειών διαφόρων καλλιεργειών, στοχεύουν στην αποτελεσματικότερη προστασία της γεωργικής παραγωγής, στην προστασία του περιβάλλοντος και τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας.

1.3 Οι κατευθύνσεις που προσδιορίζονται ανωτέρω θα έχουν άμεση επίπτωση στη συγκράτηση ενεργού πληθυσμού (εργατικού και επιστημονικού) στις ζώνες παραγωγής, αναβαθμίζοντας την κοινωνική συνοχή.

Προβλέπεται η ανάπτυξη του τομέα των κηπευτικών και ανθοκομίας σε ζώνες ήπιων μικροκλιματολογικών συνθηκών, καθώς και σε ζώνες περιαστικής γεωργίας.

## 2. ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ Β' Κ.Π.Σ. ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝ ΝΕΕΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ

2.1.1. Η δράση που υπολείπεται των αναγκών λόγω ανεπάρκειας των πόρων στο Β' Κ.Π.Σ. είναι η αξιοποίηση των ήπιων μορφών ενέργειας για τη βελτίωση των κηπευτικών και ανθοκομικών προϊόντων (εγκατάσταση θερμοκηπίων - εκσυγχρονισμός των υπαρχόντων).

2.1.2. Η εφαρμογή των ήπιων μορφών ενέργειας στις θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις παρουσιάζει μια πολύ αυξημένη ζήτηση από πλευράς των χρηστών ειδικά σε ζώνες ευνοϊκού μικροκλίματος και περιαστικής γεωργίας.

2.2. Οι δράσεις τις οποίες προτείνουμε στο 3° Σ.Π.Α. είναι απόλυτα αναγκαίες προκειμένου να αξιοποιηθούν καλύτερα τα αποτελέσματα των δράσεων του Β' Κ.Π.Σ.

2.2.1. Ειδικότερα προτείνουμε να περιληφθούν στο πολυτομεακό πρόγραμμα για τα κηπευτικά και την ανθοκομία, οι παρακάτω συμπληρωματικές νέες δράσεις.

α. Η υποδομή στον τομέα εμπορίας - διακίνησης είναι ανάγκη για την εξασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων, δίνοντας τη δυνατότητα εφαρμογής απαραίτητων μετασυλλεκτικών χειρισμών στα νωπά προϊόντα, την εξασφάλιση της πληροφόρησης για τις εξελίξεις των τιμών καθώς και τα προϊόντα του τομέα είναι χρηματιστηριακά, εξασφαλίζοντας την προσφορά και ζήτηση για την προστασία του εισοδήματος και του παραγωγού.

- β. Νέες τεχνολογίες - τεχνικά υποστρώματα, έρχονται συμπληρωματικά να αξιοποιήσουν και τα αποτελέσματα των δράσεων στο Β' Κ.Π.Σ. ειδικά σε περιπτώσεις ελέγχου συνθηκών στις εγκαταστάσεις και τη χρήση τεχνικών υποστρωμάτων. όταν τα εδάφη έχουν γίνει πλέον παθογενή ή ο υδατικός ορίζοντας υπάρχει φόβος να μολυνθεί.
- γ. Προβολή - προώθηση κρίνεται αναγκαία για την προώθηση των προϊόντων ποιότητας στις αγορές, παρέχοντας στον καταναλωτή πληροφορίες για τα προϊόντα.
- δ. Η ολοκληρωμένη παραγωγή έρχεται να συμπληρώσει τις εφαρμογές της βιοτεχνολογίας και ολοκληρωμένης καταπολέμησης, στην ποιότητα των προϊόντων, την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ  
 ΔΡΑΣΗ: ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ - ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ  
 ΕΡΓΟ:

ΕΤΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4=3/4	5
2000	545	300	55	50% για παλαιούς
2001	545	300	55	παραγωγούς
2002	545	300	55	60% για νέους
2003	545	300	55	παραγωγούς
2004	545	300	55	
2005	545	300	55	
2006	364	200	55	
ΣΥΝΟΛΟ	3.634	2.000	55	

σε εκ. δρχ.

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται πλήρως όλα τα φυτοπαθολογικά προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσει η καλλιέργεια της ζέρμπερας.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1

### ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ

#### ΕΝΤΟΜΑ

##### DIPTERA

1. *Liriomyza trifoli*

##### HEMIPTERA

1. *Trialeurodes vaporarorium*
2. *Myzus persicae*
3. *Aphis Fabae*
4. *Neomyzus circumflexus*

##### LEPIDOPTERA

1. *Macrosiphum euphorbiae*
2. *Mamestra brassicae*
3. *Scotia segetum*
4. *Helicoverpa armigera*
5. *Spodoptera littoralis*
6. *Cacaecia pronubana*

##### THYSANOPTERA

1. *Frankliniella occidentalis*
2. *Bemisia tabaci*

##### ΑΚΑΡΕΑ

1. *Tetranychus urticae*
2. *Stereotarsonemus pallidus*
3. *Polyphagotarsonemus latus*

##### ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

1. *Meloidogyne arenaria*
2. *M. Halpa*
3. *M. acrita*
4. *M. javanica*
5. *M. incognita*

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

### ΜΥΚΗΤΙΑΣΕΙΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ

1. *Phytophthora cryptogea*
2. *Ph. palmivora*
3. *Ph. drechsleri*
4. *Rhizoctonia solani*
5. *Pythium ultimum*
6. *P. irregulare*
7. *P. splendens*
8. *Verticillium dahliae*
9. *V. albo - atrum*
10. *Fusarium oxysporum* f. sp. *gerberae*
11. *Sclerotinia sclerotiorum*
12. *S. fuckeliana*
13. *Thielariopsis basicola*
14. *Botrytis cinerea*
15. *Alternaria dauci* f. sp. *solani*
16. *A. porri*
17. *Erysiphe cichoracearum*
18. *E. polyphaga*
19. *Coleosporium* sp.
20. *Ascochyta gerberae*
21. *Albugo tragopogonis*

## ΠΙΝΑΚΑΣ 3

### ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΕΙΣ ΖΕΡΜΠΕΡΑΣ

1. *Pseudomonas cichorii*

### ΙΩΣΕΙΣ

1. Gerbera Mosaic Virus (GMV)
2. Chrysanthemum Stunt Virus (CSV)
3. Primula Rattle Virus (PRV)
4. Tobacco Rattle Virus (TRV)

### ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1. ΧΛΩΡΩΣΗ
2. ΔΙΠΛΑ ΑΝΘΙΚΑ ΣΤΕΛΕΧΗ
3. ΚΥΡΤΩΜΑ ΛΑΙΜΟΥ

## ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

### Αλευρώδης (*Aleurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*)

1. Ο βιολογικός έλεγχος του *Aleurodes vaporariorum* επιτυγχάνεται:
  - a) Με παράσιτα
    - i) *Encarsia formosa* (παρασιτική σφήκα).
    - ii) *Eretmocerus californicus* (παρασιτική σφήκα).
  - b) Με αρπακτικά
    - i) *Macrolophus caliginosus*. (αρπακτικό φυτοκόρις)
2. Ο έλεγχος του *Bemisia tabaci* επιτυγχάνεται με το αρπακτικό *Macrolophus caliginosus*.

### Λυριόμυζα (*Lyriomyza trifolii*, *Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza huidobrensis*)

Ο βιολογικός έλεγχος της λυριόμυζας επιτυγχάνεται:

1. Με παράσιτα
  - a) *Dacnusa sibirica* (παρασιτική σφήκα - ενδοπαράσιτο).
  - b) *Diglyphus isaea* (παρασιτική σφήκα - εκτοπαράσιτο).
  - c) *Opius pallipes* (παρασιτική σφήκα - ενδοπαράσιτο).

### Τετράνυχος (*Tetranychus urticae*, *Tetranychus cinnabanius*)

Ο βιολογικός έλεγχος του τετράνυχου επιτυγχάνεται:

1. Με αρπακτικά
  - a) *Phytoseilus persimillis* (αρπακτικό ακάρι)
  - b) *Amblyseius californicus* (αρπακτικό ακάρι)

### Θρίπας (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)

Ο βιολογικός έλεγχος του θρίπα επιτυγχάνεται:

1. Με αρπακτικά
  - a) *Amblyseius cucumeris* (αρπακτικό ακάρι)
  - b) *Amblyseius degenerans* (αρπακτικό ακάρι)
  - c) *Orius* sp. (αρπακτικό ημίπτερο)

### Αφίδες (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*,

#### *Aulacorthum solani*)

Ο βιολογικός έλεγχος των αφίδων επιτυγχάνεται:

1. Με αρπακτικά
  - a) *Aphidoletes aphidimyza* (κηκιδόμυγα)
  - b) *Chrysoperla carnea* (αρπακτικό)
  - c) *Hippodamia convergens* (αρπακτικό σκαθάρι)
2. Με παράσιτα
  - a) *Aphidius colemani* (παρασιτική σφήκα) για *Myzus persicae* και *Aphis gossypii*
  - b) *Aphidius ervi* (παρασιτική σφήκα) για *Macrosiphum euphorbiae* και *Aulacorthum solani*.
  - c) *Aphelinus abdominalis* (παρασιτική σφήκα) για *Macrosiphum euphorbiae* και *Aulacorthum solani*.

### Κάμπιες

Ο βιολογικός έλεγχος επιτυγχάνεται:

- με το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* ή ψε την
- παρασιτική σφήκα *Trichogramma brassicae*.

Εικόνες 1 και 2: Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων και δυο ωφέλιμα (η παρασιτική αφήκα *Encarsia formosa* και το αρπακτικό φυτόκορις *Macrolophus caliginosus*) που χρησιμοποιούνται για τη βιολογική καταπολέμησή του.

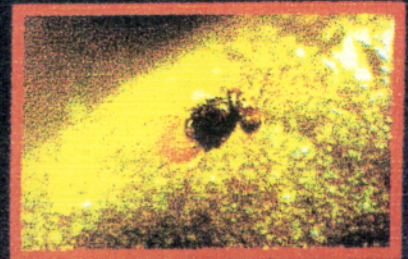
1



Αλευρώδης



*Tribolium confusum*



*Encarsia formosa*

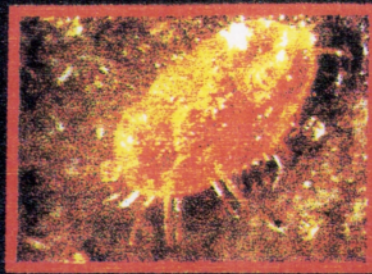


*Macrolophus caliginosus*

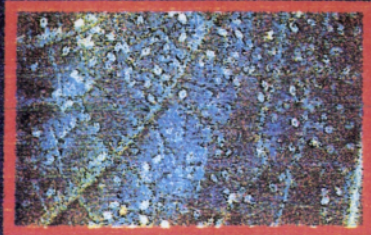




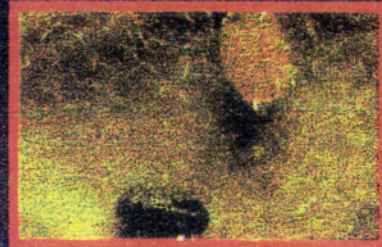
τοποθέτηση *encarsia formosa*



Παρασιτισμένη προνύμφη



Προνύμφες αλευρώδη



Παρασιτισμένη (μαύρη)  
προνύμφη αλευρώδη

**Εικόνα 3:** Η λιριόμυζα και δυο παρασιτικές σφήκες που χρησιμοποιούνται για τη βιολογική καταπολέμησή της.



Λιριόμυζα



1. *L. bryoniae*
2. *L. trifolii*
3. *L. huidobrensis*

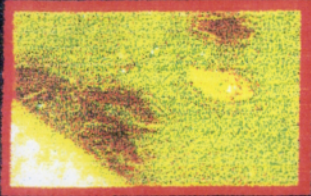
*Dacnusa sibirica*



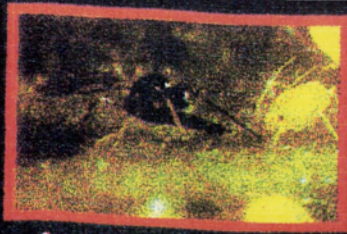
*Diglyphus isae*



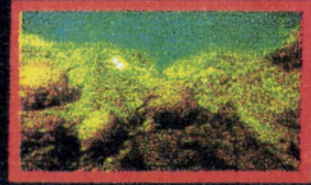
*Myzus persicae*



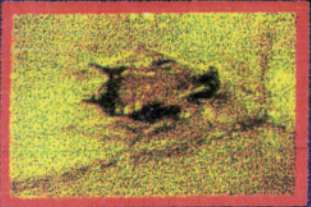
Αφίδες



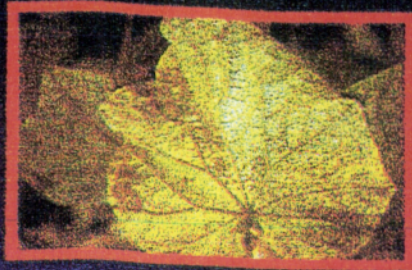
*Aphidius colemani*



Παρασιτισμένες αφίδες από *A. colemani*



*Aphis gossypii*



Παρασιτισμένες αφίδες από *Praon* sp.

Εικόνες 4 και 5: Αφίδες και διάφορα είδη παρασίτων και αρπακτικών που χρησιμοποιούνται για τη βιολογική τους καταπολέμηση.

*Myzus persicae*



Αφίδες

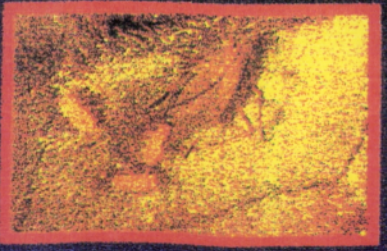
*Aphidoletes aphidimyza*



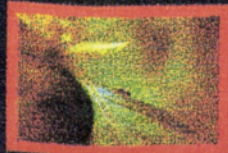
Ακμαίο



Προνύμφη



*Macrosiphum euphorbiae*

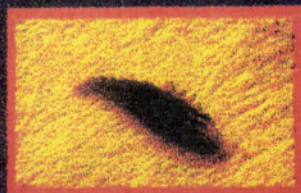


*Hippodamia con.*  
(πασχαλίτσα)

*Chrysoperla carnea*



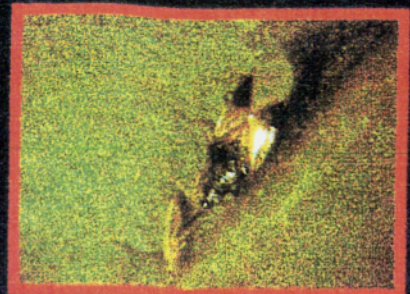
Ακμαίο



Προνύμφη



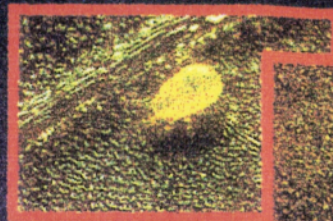
Θρίπας



*orius sp*

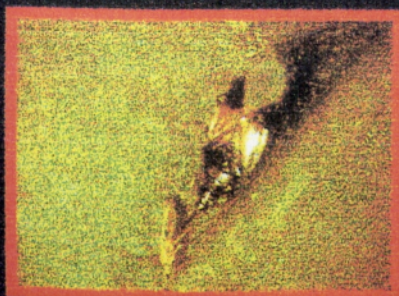


1. *Thrips tabaki*
2. *Frankiniella occidentalis*

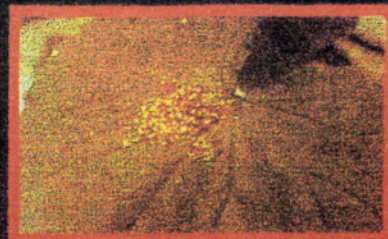


*amblyseius cucumeris*

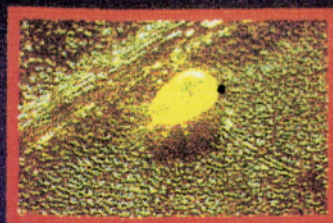
Εικόνες 6 και 7: Θρίπες και δύο είδη αρπακτικών (ένα ημίπτερο έντομο και ένα άκαρι) που χρησιμοποιούνται για τη βιολογική τους καταπολέμηση.



*Orius sp.*



Εξαπόλυση *orius sp.*



*Amblyseius cucumeris*



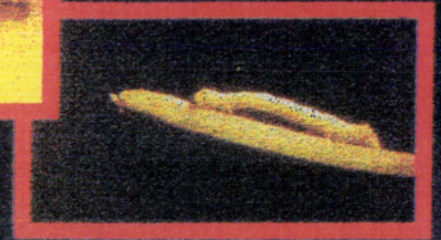
Εξαπόλυση  
*Amblyseius cucumeris*

8



*Spodoptera littoralis*

Κάμπιες



*Helicoverba armigera*

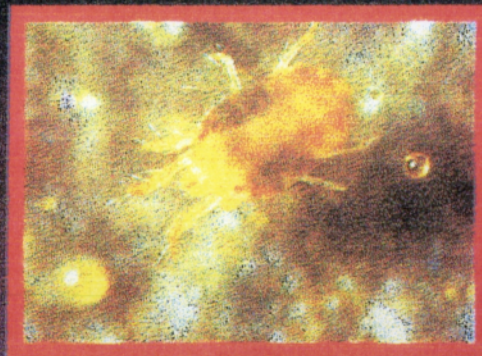


Παραλυμένη κάμπια εξαιτίας του *Bacillus thuringiensis*

**Εικόνα 8:** Για τη βιολογική καταπολέμηση των καμπιών χρησιμοποιούνται σκευάσματα ενός βακτηρίου (*Bacillus thuringiensis*).

**Εικόνα 9:** Για τη βιολογική καταπολέμηση του τετρανύχου χρησιμοποιείται ένα άλλο άκαρι (αρπακτικό).

9



*Tetranychus urticae*

Τετρανύχος



*Phytoseilus persimilis*

## ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

- 1) Συνέντευξη με τον κ. Δούδαλη Αντώνη υπεύθυνο της Διεύθυνσης Κηπευτικών και Ανθέων της ΑΤΕ.
- 2) Συνέντευξη με τους κ. Καράπα και κ. Αρβανιτάκη, υπεύθυνους του τμήματος Ανθοκομίας του Υπουργείου Γεωργίας.
- 3) Συνέντευξη με τον κ. Κατσιώρχη Νίκο, υπεύθυνο του τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Κ.Κ της ΑΤΕ Πειραιά.
- 4) Συνέντευξη με τον κ.Σάββα Δήμητρη, γεωπόνο, καθηγητή του ΤΕΙ Άρτας.
- 5) Συνέντευξη με τον κ.Σταυρόπουλο Τάσο , γεωπόνο και καθηγητή του Ε.Π.Λ. Ηλιούπολης.
- 6) Συνέντευξη με τον κ.Δρίμιτζια Ευάγγελο, MSc γεωπόνο, τεχνικό σύμβουλο της εταιρίας Grodania A/S.
- 7) Συνέντευξη με τον κ.Σοβατζόγλου Γεώργιο, γεωπόνο, εκπρόσωπο της εταιρίας ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ Ε.Π.Ε.
- 8) Συνέντευξη με τον κ.Ταταράκη Νίκο, γεωπόνο και καλλιεργητή ζέρμπερας.
- 9) Συνέντευξη με τον κ.Κινδελή Μανώλη, γεωπόνο και καλλιεργητή ζέρμπερας.
- 10) Συνέντευξη με υπευθύνους εταιριών κατασκευής θερμοκηπίων.
- 11) Συνέντευξη με υπευθύνους εταιριών εξοπλισμού και αυτοματισμών θερμοκηπίων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αγροτική Έρευνα και Τεχνολογία (Τριμηνιαίο πληροφοριακό Δελτίο του ΕΘΙΑΓΕ), Ιανουάριος – Μάρτιος 1997, «ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ».
2. Αλιβιζατος, Α.Σ. 1986, Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου “*Pseudomonas cichorii* στην *Gerbera jamesonii* στην Ελλάδα”.
3. Γεωργία και Ανάπτυξη 1989, ΣΕΠΤΕΜΒΡΗΣ – ΟΚΤΩΒΡΗΣ, Αφιέρωμα στην Ανθοκομία «Η ΖΕΡΜΠΕΡΑ».
4. Γεωργία και Κτηνοτροφία 1993, ΟΔΗΓΟΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ «Το πρόβλημα της λιριόμιζας στα Κηπευτικά και Ανθοκομικά»
5. Γεωργία και Κτηνοτροφία 1998, Απρίλιος- Ιούνιος, «Βιολογική Γεωργία».
6. Γεωργική Τεχνολογία 1988, Ιανουάριος, «Υδροπονικές καλλιέργειες».
7. Γεωργική Τεχνολογία 1995, Ιούνιος «Εξοπλισμός θερμοκηπίων».
8. Γεωργική Τεχνολογία 1996, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ, Αφιέρωμα «ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ».
9. Δημόπουλος Β., 1995 «Φυτοπροστασία Ανθοκηπευτικών» ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.

10. Δρίμτζιας Ε., 1993 “Υδροπονική καλλιέργεια σε πετροβάμβακα GRODAN”. Γεωργία και Ανάπτυξη, Μάρτιος.
11. Δρίμτζιας Ε., 1995 «Υδροπονική καλλιέργεια σε υπόστρωμα GORDAN», Γεωργία και Κτηνοτροφία , Τεύχος 6,
12. Δρίμτζιας Ε., 1995, «ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ», Γεωργική Τεχνολογία, Αφιέρωμα ΛΙΠΑΝΣΗ-ΘΡΕΨΗ
13. Κλειδώνα Αφροδίτη, 1994, «Ανθοκομία ΙΙ, Δρεπτά Ανθη», ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.
14. Μπούσιος Ν., 1995 « Σημειώσεις στο μάθημα Τεχνοοικονομική Ανάλυση» ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ .
15. Οικονόμου Α.Θ., 1988, «Η καλλιέργεια της ζέρμπερας για κομμένα άνθη» Γεωργική Τεχνολογία, Μάιος.
16. Παπαδημητράκης Μιχ., 1994, «Αντιμετώπιση των φυλλορυκτών σε κηπευτικά-καλλωπιστικά», Γεωργική Τεχνολογία , Νοέμβριος
17. Σάββας Δ., 1994, «Λαχανοκομία ΙV, Υδροπονικές καλλιέργειες» ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
18. Σάββας Δ., 1997 «Υδροπονία καλλωπιστικών φυτών», ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ (ΑΡΤΑ)
19. Χαρίτος Ν., 1989, , «Υδροπονικές καλλιέργειες σε θερμοκήπιο» Γεωργική Τεχνολογία , Μάιος .

20. Horst Kenneth R. Ph.D 1990, "Westcott's plant disease handbook"  
Editions Chapman and Hall.
21. Rogers N. Martin and Tjia Benny, 1990 "Gerbera Production"  
Timber press, Growers Handbook series Vol.4
22. Smith I.M. Dunez J., Lelliot R.A., Phillips D.H and Archer S.A.,  
1988 "European Handbook of Plant Diseases". Blackwell Scientific  
Publications.