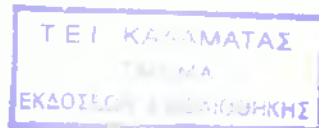


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ ΜΕ
ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ 500 τ.μ. ΚΑΙ ΤΑ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ .**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2004



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ ΜΕ
ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ 500 τ.μ. ΚΑΙ ΤΑ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΜΑΡΙΑ ΚΟΡΟΜΗΛΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΑΓΓΕΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2004

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....σελ.5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....σελ.6

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

1.1 Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ...σελ.7
1.1.1 ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΟΠΤΙΚΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....σελ.7
1.1.2 ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΩΝ ΚΑΙ ΖΩΩΝ....σελ.8
1.1.3 ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ.....σελ.8
1.1.4 ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΟΝ ΑΝΕΜΟ.....σελ.8
1.1.5 ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΙΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ..σελ.8
1.1.6 ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ.....σελ.9
1.1.7 ΚΑΘΑΡΙΖΟΥΝ ΤΟΝ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑσελ.9
1.1.8 ΕΝΕΡΓΟΥΝ ΩΣ ΜΕΣΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.....σελ.9
1.1.9 ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ.....σελ.9
1.1.10 ΣΥΝΤΗΡΟΥΝ ΤΗΝ ΠΑΝΙΔΑ.....σελ.10
1.2 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....σελ.10

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Ο ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....σελ.12
2.2 ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....σελ.12
2.3 ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....σελ.12
2.4 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ.....σελ.13
2.5 Η ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΡΙΖΩΝ.....σελ.14

2.6 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....σελ.15
Α. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ.....σελ.17
Β. ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ.....σελ.19

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ



3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....σελ.21
3.1.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....σελ.28
3.1.2 ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ.....σελ.28
3.1.3 ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....σελ.28
3.1.4 ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ.....σελ.28
3.1.5 ΗΛΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....σελ.28
3.1.6 ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....σελ.29
3.1.7 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.....σελ.30
3.1.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....σελ.30
3.1.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....σελ.30
3.1.10 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣσελ.31
3.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....σελ.32
3.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΦΥΛΛΟ.....σελ.32
3.3.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....σελ.32
3.4 ΚΛΕΙΣΤΟΣ ΣΚΙΑΣΜΕΝΟΣ ΧΩΡΟΣ.....σελ.33

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΚΑΙ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥΣ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....σελ.34
4.2 ΤΥΠΟΙ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ.....σελ.36
4.3 ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ.....σελ.37
4.3.1 ΥΛΙΚΑ ΣΚΕΛΕΤΟΥ.....σελ.37
4.3.2 ΞΥΛΟ.....σελ.38
4.3.3 ΧΑΛΥΒΑΣ.....σελ.39
4.3.3.α ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ.....σελ.39
4.3.4 ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ.....σελ.40
4.4 ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ.....σελ.41
4.4.1 ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ.....σελ.45

4.4.2	ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΦΥΛΛΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ.....σελ.46
4.4.3	ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ.....σελ.47
4.4.4	ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟ (P.V.C).....σελ.48
4.4.5	ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΦΥΛΛΑ.....σελ.49
4.5	ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΣΚΛΗΡΟΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ.....σελ.49
4.5.1	ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ.....σελ.49
4.5.2	ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ (P.C).....σελ.50
4.5.3	ΑΚΡΥΛΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ.....σελ.51
4.5.4	ΣΚΛΗΡΟ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟ.....σελ.51
4.5.5	ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ ΜΕ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΤΟ ΦΩΣ.....σελ.51
4.6	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΛΥΨΗΣ....σελ.53
4.7	ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΙΚΟΥ ΜΑΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ.....σελ.54

5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ

5.1	ΓΕΝΙΚΑ.....σελ.56
5.2	ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ.....σελ.56
5.3	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....σελ.56
5.3.1	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....σελ.56
5.3.2	ΦΩΣ –ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ.....σελ.57
5.4	ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΑΡΥΦΑΛΙΑΣ.....σελ.58
5.4.1	ΜΕΡΙΣΤΩΜΑΤΙΚΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....σελ.58
5.4.2	ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ.....σελ.59
5.5	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΓΑΡΥΦΑΛΙΑΣ.....σελ.63
5.5.1	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ STANDARD.....σελ.63
5.5.2	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΙΝΙ.....σελ.64
5.5.3	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΝΕΟΥ ΤΥΠΟΥ.....σελ.64
5.6	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ-ΕΧΘΡΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ..σελ.65

6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΤΕΝΧΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

6.1	ΓΕΝΙΚΑ.....σελ.67
6.2	ΕΠΕΝΔΥΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ.....σελ.67
6.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....σελ.68
6.4	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ.....σελ.69
6.5	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....σελ.70
6.6	ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....σελ.72
6.6.1	ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....σελ.72
6.6.2	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....σελ.73
6.6.3	ΚΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....σελ.73
6.6.4	ΤΕΚΜΑΡΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....σελ.74
6.7	ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ.....σελ.75
6.8	ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ.....σελ.76
6.9	ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....σελ.76
6.10	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.78

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα άνθη από πολύ παλιά είχαν συνδεθεί με μια σειρά από κοινωνικές εκδηλώσεις του ανθρώπου, η καλλιέργεια τους ήταν προσωπική του καθενός. Με την ανάπτυξη του πολιτισμού ο άνθρωπος απομακρύνθηκε από το περιβάλλον τα άνθη όμως δεν αποσυνδέθηκαν από τις διάφορες κοινωνικές εκδηλώσεις αλλά αντίθετα ο ρόλος τους ενισχύθηκε ώστε η Ανθοκομία ν' αποτελεί δυναμικό χώρο άσκησης οικονομικής δραστηριότητας. Μεγάλο ρόλο στην οικονομική δραστηριότητά τους παίζει ο τρόπος πολλαπλασιασμού.

Ο πολλαπλασιασμός των ανθοκομικών φυτών εκτός από το σπόρο γίνεται και με διάφορους τρόπους σύμφωνα με τις δυνατότητες που παρουσιάζει κάθε φυτό .Αυτοί οι τρόποι αφορούν :

- 1) Τα μοσχεύματα (Υδρονέφωση)
- 2) Το χώρισμα των φυτών (Τούφας)
- 3) Τις παραφυάδες
 - 1) Τις καταβολάδες και εναέριες καταβολάδες
 - 2) Τα ριζώματα και τους ριζίτες
 - 3) Το μπόλιασμα

Κατά τη διεξαγωγή της εργασίας χρήσιμες ήταν οι πληροφορίες που συνέλεξα από τα φυτώρια του κ. Γιώργου Κωστελένου στο Γαλατά. Ένα μεγάλο ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθεια του ευχαριστώ και τον κ. Άγγελο Δημητρακόπουλο για τις χρήσιμες συμβουλές πάνω στην εκτέλεση της πτυχιακής εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη λήψη του πτυχίου αποτελεί η παράδοση της πτυχιακής εργασίας.

Η πτυχιακή εργασία αναφέρεται στο πρώτο κεφάλαιο στην προέλευση και τη λειτουργική αξία των καλλωπιστικών θάμνων. Στο δεύτερο κεφάλαιο βλέπουμε τον πολλαπλασιασμό των ανθοκομικών φυτών και τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται. Ενώ στο τρίτο κεφάλαιο θα δούμε πως λειτουργεί το σύστημα της υδρονέφωσης αναφέρονται λεπτομερώς όλα τα μέρη του συστήματος καθώς επίσης περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά που θα έχει το θερμοκήπιο για να εγκατασταθεί το σύστημα της υδρονέφωσης όπως επίσης και τον τρόπο που θα τοποθετηθούν τα μοσχεύματα στο σύστημα αυτό. Στην προκυμένη περίπτωση το φυτό που θα καλλιεργηθεί είναι η γαρυφαλιά ο σκοπός της καλλιέργειας είναι η παραγωγή φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού. Στο τέταρτο κεφάλαιο βλέπουμε το θερμοκήπιο και τα υλικά κατασκευής, ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο θα δούμε αναλυτικά την προετοιμασία και την εγκατάσταση των μοσχευμάτων γαρυφαλλιάς στην υδρονέφωση. Και τέλος στο έκτο κεφάλαιο αναλύονται τα τεχνοοικονομικά στοιχεία της επιχείρησης.

1° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1.1 Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

A) Η προέλευση των καλλωπιστικών φυτών διακρίνεται σε δυο κατηγορίες:

1. Σε φυτά που είναι τυπικά είδη και ποικιλίες που βρέθηκαν στη φύση χωρίς καμία βελτίωση. Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν τα φυτά τοπικής προέλευσης που καλλιεργούνται σε κήπους ή βράχους σε άγρια μορφή. Τέτοια φυτά είναι πολλά Πτεριδόφυτα και πολλά υδροχαρή φυτά. Στην Ελλάδα υπάρχει πλούσια χλωρίδα σε φυτά που μπορούν να καλλιεργηθούν για καλλωπιστικούς λόγους.
2. Φυτά που απομακρύνθηκαν από τα τυπικά είδη και τις βοτανικές τους ποικιλίες. Τα φυτά αυτά έχουν προέλθει μετά από επιλογές και διατηρούνται χάρις τη φροντίδα του γεωπόνου. Ένα σύνολο φυτών αυτού του είδους που έχουν την παραπάνω προέλευση και τα οποία διακρίνονται από έναν ή περισσότερους κοινούς χαρακτήρες (μορφολογικούς, φυτολογικούς, χημικούς) και οι οποίοι είναι σημαντικοί και διατηρούνται κατά τον πολλαπλασιασμό (εγγενή ή αγενή) ονομάζεται κηπευτική ποικιλία (CULTIVAR Ή CV). Η σειρά η οποία διαφέρει λίγο από το τυπικό είδος και μπορεί να βρεθεί και σε άγρια κατάσταση ονομάζεται ποικιλία. Τέλος έχουμε τη ράτσα η οποία είναι μια κηπευτική ομάδα που περιλαμβάνει ένα αριθμό κηπευτικών ποικιλιών οι οποίες έχουν χαρακτήρες πολύ διαφορετικούς αλλά που παρουσιάζουν ένα καλλιεργητικό ή καλλωπιστικό ιδιαίτερο.

B) Η λειτουργική και αισθητική αξία των καλλωπιστικών θάμνων στην Αρχιτεκτονική τοπίου είναι πολύ μεγάλη. Τα φυτικά υλικά φροντίζουν για την αξιοποίηση των λειτουργικών ιδιοτήτων των φυτών με σκοπό την ουσιαστική βελτίωση του φυτικού περιβάλλοντος για τους ανθρώπους που τα χρησιμοποιούν.

1.1.1 Ελέγχουν οπτικά το περιβάλλον

Αειθαλείς καλλωπιστικοί θάμνοι φυτευόμενοι στη μέση αυτοκινητόδρομων και ιδίως εθνικών οδών προστατεύουν τους οδηγούς από το εκτυφλωτικό φως των προβολέων των αντίθετα ερχόμενων αυτοκινήτων.

Κατοικίες που βρίσκονται στις όχθες λιμνών ποταμών ή ακτές θαλασσών όπου το νερό έχει υψηλό αντανάκλαση φωτός μπορούν να απαλλαγούν από το πρόβλημα αυτό με τη χρήση φύτευσης των κατάλληλων φυτών.

Αειθαλή θαμνώδη φυτά όταν φυτεύονται γραμμικά σε αποστάσεις 50-60

εκατ. δημιουργούν με κατάλληλο κλάδεμα φυτικούς τοίχους ή φυτικούς φράκτες οι οποίοι απομονώνουν και ορίζουν οπτικά υπαίθριους χώρους κήπων, πάρκων, πλατειών κ.α.

1.1.2 Ελέγχουν την κίνηση ανθρώπων και ζώων

Θάμνοι με ύψος 1-2 μέτρα προσφέρουν αρκετά καλό έλεγχο κίνησης για ανθρώπους και ζώα. Οι φυτικοί φράκτες μπορούν να αντικαταστήσουν στους συρμάτινους τους ξύλινους ή τους φράκτες κατά μήκος των ορίων μιας ιδιοκτησίας ή ακόμα να διαχωρίζουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες σε ένα πάρκο. Φυτικές μάζες θάμνων κατά μήκος πεζοδρομίων καθορίζουν την κίνηση των πεζών και αποτρέπουν την καταστροφή του χλοοτάπητα σε περιοχές όπου οι περιπατητές θα σκεφτόταν να διαλέξουν ένα συντομότερο δρόμο.

1.1.3 Ελέγχουν τη θερμοκρασία και την ηλιακή ακτινοβολία

Το φύλλωμα των θάμνων αυξάνει σημαντικά την ανάκλαση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας ενώ αντίθετα η άσφαλτος το μπετόν ή άλλες σκουρόχρωμες επιφάνειες μειώνουν την ανάκλαση και αυξάνουν την απορρόφηση θερμότητας.

Οι διαφορές αυτές μαζί με την ψυχροποιοί επίδραση της εξάτμισης και της διαπνοής συμβάλουν σημαντικά στην παρατηρούμενη διαφορά των θερμοκρασιών του αέρα μεταξύ ενός πάρκου και ενός τμήματος της πόλης που μπορεί να φθάσει έως 5° C.

1.1.4 Ελέγχουν τον άνεμο

Τα ρεύματα του αέρα έχουν άμεση επίδραση στις ακραίες τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας που μπορεί να αντέξει ο άνθρωπος. Συνήθως ο συνδυασμός θεοκρασίας και υγρασίας δεν ξεπερνά τα όρια άνεσης εκτός αν υπάρχουν ισχυροί άνεμοι που δημιουργούν δυσάρεστο περιβάλλον. Αντίθετα όμως τα ρεύματα του αέρα ορισμένες φορές είναι παράγοντας που ανακουφίζει από δυσμενή συνδυασμό υψηλών θερμοκρασιών και υψηλής υγρασίας.

1.1.5 Ελέγχουν τις βροχοπτώσεις και την υγρασία

Τα φυτά γενικά δεν αποτελούν φυσικά υδατογενή καταφύγια αλλά παρέχουν ένα ορισμένο βαθμό προστασίας από τη βροχή. Οι καλλωπιστικοί θάμνοι και τα δέντρα συλλέγουν ένα μεγάλο μέρος των βροχοπτώσεων με το φύλλωμα τους και έτσι προσφέρουν ένα άμεσο προσωρινό καταφύγιο.

Η επίδραση των φυτών και συνεπώς των καλλωπιστικών θάμνων είναι

σημαντική για τη μεταβολή του κλίματος γιατί περιέχουν μεγάλες ποσότητες νερού τις οποίες αποδίδουν στον αέρα με τη διαπνοή. Δεν είναι λοιπόν υπερβολική η ονομασία των φυτών σαν <<φυσικά μηχανήματα κλιματισμού>>.

1.1.6 Ελέγχουν το θόρυβο

Οι αειθαλείς καλλωπιστικοί θάμνοι που έχουν πυκνή βλάστηση και ύψος 2 μέτρα ή περισσότερο μειώνουν αρκετά τον ήχο όταν έχουν πλάτος τουλάχιστον 7μέτρα. Ο θόρυβος από τους αυτοκινητόδρομους μπορεί να ελαττωθεί σημαντικά αν οι καλλωπιστικοί θάμνοι συνδυαστούν με λόφους που βρίσκονται κοντά στο δρόμο.

1.1.7 Καθαρίζουν τον αέρα και εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα

Η συνεχής απόθεση των αερίων και στερεών μολυσματικών ουσιών στην ατμόσφαιρα θα έφτανε σε επικίνδυνα επίπεδα αν δεν υπήρχαν φυσικά μέσα καθαρισμού του αέρα. Ένα από αυτά είναι τα φυτά. Έχει αποδειχθεί ότι τα φυτά απαλλάσσουν την ατμόσφαιρα από ορισμένα αέρια όπως SO₂ κ.α.

Σε πειράματα που έχουν γίνει στις Η.Π.Α έχει αποδειχθεί ότι η ατμοσφαιρική σκόνη μπορεί να ελαττωθεί κατά 75% περνώντας πάνω από ένα φυσικό φράκτη καλλωπιστικών θάμνων ή δέντρων πλάτους 180 μέτρων.

Οι καλλωπιστικοί θάμνοι όπως και όλα τα φυτά εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα με οξυγόνο. Είναι ακόμη συζητήσιμο αν ποτέ θα ελαττωθεί το ατμοσφαιρικό οξυγόνο από τη συνεχή ρύπανση αφού τα φυτά το παράγουν συνέχεια.

1.1.8 Ενεργούν ως μέσα ανίχνευσης του αέρα

Ορισμένοι θάμνοι χρησιμοποιούνται και ως δέκτες μόλυνσης από τοξικές ουσίες. Εάν οι ουσίες αυτές φθάσουν σε επικίνδυνα επίπεδα ορισμένα είδη προσβάλλονται με συμπτώματα τα οποία μπορούν να διαγνωστούν ειδικά για την κάθε περίπτωση. Για παράδειγμα η υψηλή περιεκτικότητα σε όζον γίνεται αντιληπτή από το σχηματισμό καφεκόκκινων κηλίδων στα φύλλα της πασχαλιάς και της σάλβιας. Το διοξείδιο του θείου προκαλεί άσπρες εξανθήσεις στα διάφορα είδη και ποικιλίες της καλλωπιστικής μηλιάς.

1.1.9 Ελέγχουν τη διάβρωση των εδαφών

Η εδαφική διάβρωση αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα ειδικά εκεί

όπου ο άνθρωπος χρησιμοποιεί το έδαφος για να κατασκευάσει κτίρια ή να αξιοποιήσει γενικότερα τη γη. Έχει υπολογιστεί ότι η διάβρωση παρασύρει 5 φορές περισσότερο έδαφος σε καλλιεργούμενες περιοχές και 25 φορές περισσότερο όταν η περιοχή είναι αστική από ό,τι σε ένα δάσος.

1.1.10 Συντηρούν την πανίδα

Οι καλλωπιστικοί θάμνοι και τα δέντρα χρησιμεύουν σαν καταφύγιο στα πουλιά ή αλλά μικρά ζώα. Τα μεγάλα ιδίως δέντρα προσελκύουν ένα μεγάλο αριθμό πουλιών που κτίζουν τη φωλιά τους ενώ διάφορα είδη θάμνων χρησιμεύουν σαν καταφύγιο σε μικρά ζώα που βρίσκουν εκεί ακόμα και την τροφή τους όπως σπόρους, βατόμουρα, κούμαρα κ.α. Μερικοί από τους θάμνους που προσελκύουν πουλιά είναι η κρανιά, ο κράταιγος, ο πυράκανθος, το βιβούρνο, η βερβερίδα, η μαόνια, η μυρτιά, και ο συμφορίκαρπος.

1.2 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η θερμοκρασία των φυτών στο θερμοκήπιο καθορίζεται κυρίως από την ακτινοβολία που δέχονται και εκπέμπουν από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος αέρα από τη θερμοχωρητικότητα τους από τη λανθάνουσα θερμότητα που χάνουν ή δέχονται λόγω διαπνοής ή συμπύκνωσης των υδρατμών. Τα φυτά με το υπέργειο μέρος τους δέχονται κατά τη διάρκεια της ημέρας την ηλιακή ακτινοβολία. Ένα μέρος της ανακλάται περίπου 20 % ένα μικρό μέρος της χρησιμοποιείται για φωτοσύνθεση (μικρότερο από 10%) ενώ το υπόλοιπο αυξάνει τη θερμότητα τους. Ο μηχανισμός της αντιδράσεως των φυτών στην αύξηση της θερμοκρασίας τους είναι η ένταση της λειτουργίας της διαπνοής (εξαέρωση ενός γραμμαρίου νερού συνεπάγεται απώλεια ενέργειας 2.5 KJ.)

Τα φυτά επίσης όπως όλα τα σώματα που έχουν μια θερμοκρασία ακτινοβολούν θερμότητα στο διάστημα με αποτέλεσμα να ψύχονται τα ίδια αλλά και να συμβάλλουν στη πτώση της θερμοκρασίας του αέρα που τα περιβάλλει. Αυτό έχει αποτέλεσμα τις νύκτες με άπνοια και καθαρό ουρανό συχνά η θερμοκρασία των φυτών να είναι χαμηλότερη από αυτή του αέρα με αποτέλεσμα να έχουμε συμπύκνωση υγρασίας πάνω σ' αυτά. Η θερμοκρασία είναι ο παράγοντας που έχει τη πιο πολύπλοκη επίδραση στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών γιατί επηρεάζει σχεδόν όλες τις λειτουργίες του φυτού όπως: φωτοσύνθεση αναπνοή διαπνοή μεταφορά και κατανομή των μεταβλητών. Πιθανόν δε να επηρεάζει για μεγάλο διάστημα χρόνου και όχι μόνο στιγμιαία τις μεταβολές που συμβαίνουν σ' αυτά. Επίσης η θερμοκρασία είναι ο παράγοντας που έχει τη μεγαλύτερη επίπτωση στο κόστος της παραγωγής στο θερμοκήπιο.

Γενικά φυσιολογικές διαδικασίες στα φυτά του θερμοκηπίου είναι δυνατό να εξελίσσονται σε θερμοκρασίες μεταξύ 0 και 46 °C. Οποσδήποτε

τα όρια αυτά μεταβάλλονται ανάλογα με το είδος του φυτού .

Η ανάπτυξη των φυτών ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μπορεί να χωριστεί σε τρεις κύκλους:

1. Απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες διακοπή του λήθαργου διαφοροποίηση οφθαλμών και καρποφορία
2. Απαιτήσεις σε εδαφική θερμοκρασία για τη βλάστηση και το φύτευμα των σπόρων
3. Απαιτήσεις σε θερμοκρασία αέρος και εδάφους για τη βλαστική και αναπαραγωγική φάση.

2° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Ο ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα φυτά πολλαπλασιάζονται είτε με εγγενείς μεθόδους (σπόρος) είτε με αγενείς μεθόδους (βλαστικά). Ο εγγενής πολλαπλασιασμός των δέντρων δεν συνίσταται γιατί τα σπορόφυτα που προκύπτουν διαφέρουν από τα μητρικά φυτά σε βιολογικούς και μορφολογικούς χαρακτήρες. Κατ' εξαίρεση από τα καλλιεργούμενα δέντρα μπορεί να αναπαραχθούν πιστά με σπόρο μόνο ορισμένα είδη εσπεριδοειδών που χαρακτηρίζονται σαν πολυεμβρυονικά (απομικτικά ή νουκελλικά σποριόφυτα). Τα περισσότερα από τα καλλιεργούμενα είδη δέντρων αναπαράγονται πιστά μόνο με τον αγενή πολλαπλασιασμό.

Αξιοπρόσεκτο γεγονός αποτελεί η ύπαρξη ετεροζυγωτίας στα δέντρα και ομοζυγωτίας στα λαχανικά πράγμα που εξηγεί τη πιστή αναπαραγωγή των λαχανικών με εγγενή πολλαπλασιασμό.

2.2 ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο εγγενής πολλαπλασιασμός είναι αρκετά απλός γρήγορος και οικονομικός τρόπος και χρησιμοποιείται στις παρακάτω περιπτώσεις :

1. Για φυτά που μεταδίδουν πιστά τους χαρακτήρες της ποικιλίας στους απογόνους
2. Για φυτά που δύσκολα πολλαπλασιάζονται με αγενή τρόπο.
3. Για την απόκτηση υποκειμένων πάνω στα οποία θα εμβολιαστούν οι επιθυμητές ποικιλίες
4. Για την απόκτηση νέων ποικιλιών με διάφορες μεθόδους βελτίωσης φυτών.

2.3 ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο αγενής πολλαπλασιασμός χρησιμοποιείται κυρίως για τον πολλαπλασιασμό των πολυετών φυτών που είναι ετεροζύγωτα. Δηλαδή αυτά που δεν μεταφέρουν πιστά τα χαρακτηριστικά του μητρικού φυτού κατά τον πολλαπλασιασμό τους με σπόρους (Ετερωζυγωτεία σημαίνει ότι υπάρχουν διαφορετικοί γόνοι του μενδελικού ζεύγους στο ίδιο κύτταρο π.χ γόνοι για υψηλό ανάστημα και γόνοι νανισμού στα μιζέλια). Οι βλαστικοί ιστοί (βλαστός ρίζα φύλλα) χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη νέων φυτών με υποκίνηση του σχηματισμού τυχαίων βλαστών ριζών ή και αμφοτέρων. Εάν αυτό δεν μπορεί να γίνει τότε είναι ανάγκη να εμβολιαστούν δυο μέρη μαζί (εγκεντρισμός ή ενοφθαλμισμός) ώστε το ένα μέρος να αποτελεί το υπέργειο μέρος του φυτού και το άλλο το ριζικό

σύστημα.

Τα μητρικά φυτά που θα χρησιμοποιηθούν για τον αγενή πολλαπλασιασμό θα πρέπει να είναι εύρωστα παραγωγικά υγιή και να έχουν τα τυπικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας.

2.4 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ

Πολυάριθμα φυτά έχουν την ικανότητα της αναγεννήσεως των οργάνων τους. Τμήμα βλαστού (μόσχευμα) αφαιρούμενο από το φυτό και φυτευόμενο στο έδαφος είναι δυνατόν υπό κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας να σχηματίσει επίκτητες ρίζες στη βάση του.

Κατ' αυτόν τον τρόπο από ένα τμήμα του φυτού αποκτάται ένα πλήρες φυτό. Στην ιδιότητα αυτή των φυτών στηρίζεται ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα. Πρόκειται για έναν σημαντικό τρόπο αγενούς πολλαπλασιασμού με τον οποίο εξασφαλίζονται φυτά καθ' όλα όμοια προς το μητρικό φυτό με όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του. Για αυτόν το λόγο τα μοσχεύματα χρησιμοποιούνται ευρύτατα για τον πολλαπλασιασμό των οπωροφόρων και καλλωπιστικών φυτών. Επίκτητες ρίζες σχηματίζονται επίσης στα μοσχεύματα φύλλων και παλιών ριζών καθώς και στους κονδύλους και βολβούς πολλών φυτών. Τα μοσχεύματα είναι τμήματα κομμάτια φυτού που τα παραχώνουμε σε διάφορα υποστρώματα (π.χ φυτόχωμα ένα μέρος άμμος τρία μέρη) και τα μπήγουμε σε βάθος 2-3 εκατοστά. για να ριζώσουν. Ένα τέτοιο φυτικό τμήμα σύμφωνα με το είδος του φυτού είναι η ξυλώδης βέργα (θάμνου δένδρου) η ημιξυλώδης τρυφερή βέργα από μη δενδρώδη φυτά ή χλωρό τμήμα όπως στην περίπτωση της γαρυφαλιάς. Το μόσχευμα από βέργα πρέπει να' χει τουλάχιστον ένα μάτι (κόμπος που δίνει φύλλα ή βλαστό) ή περισσότερο μάτια και μήκος 5-25 εκατ. Το χλωρό μόσχευμα να είναι σε μήκος 5-15 εκατ. Το κόψιμο του μοσχεύματος γίνεται πάνω ακριβώς από ένα μάτι ή ξεμασχαλίζεται από πιο χοντρή βέργα. Σε ορισμένα φυτά μπορούμε να κόψουμε οποιοδήποτε μέρος του φυτού γιατί αυτά ριζώνουν εύκολα. (Πόθος τηλεγράφος βερβένα).

Ξεμασχαλίζουμε τα γεράνια, τα γαρύφαλλα, τις μαργαρίτες, τη λεβαντίνη, τη λεβάντα. Το κόψιμο το κάνουμε με μαχαιράκι και λειαίνουμε το μέρος της τομής στα ξεμασχαλισμένα. Σε κείνα τα φυτά που ρίχνουν τα φύλλα τους κόβουμε τα φύλλα τους δεν αφήνουμε καθόλου φύλλα ενώ στα άλλα κόβουμε τα φύλλα μέχρι το σημείο που θα παραχωθεί για ρίζωμα αφήνοντας τα φύλλα της κορυφής. Τα ξεμασχαλίδια τα αφήνουμε σε μέρος σκιερό 3-4 μέρες για να επουλωθούν και ύστερα τα φυτεύουμε.

Μερικά είδη φυτών που πολλαπλασιάζονται κυρίως με υδρονέφωση είναι η πικροδάφνη, το πιττόσπορο, ο προύνος, η αβέλια, το αβούτιλο, το βιβούρνο το αειθαλές, ο ιβίσκος ο σινικός και η γαρυφαλιά.



Εγκατάσταση μοσχευμάτων γαρφαλιάς στην υδρονέφωση

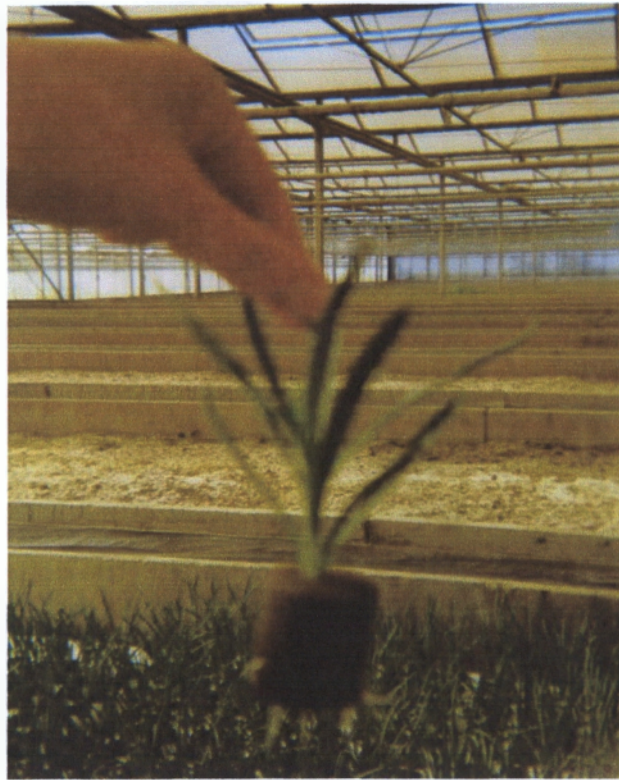
2.5 Η ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΡΙΖΩΝ

Οι καταβολές των επίκτητων ριζών δεν σχηματίζονται επιφανειακά άλλα στο βάθος των ιστών και κατά κανόνα κοντά του αγωγού συστήματος. Αυτό υπονοηθεί τη σύνδεση του αγωγού συστήματος του ριζιδίου με το κεντρικό αγωγό σύστημα. Στα ποώδη φυτά οι καταβολές των ριζών σχηματίζονται με διαίρεση κυττάρων κοντά στις ιθμαγγειώδεις δεσμίδες.

Στα πολυετή ξυλώδη φυτά οι επίκτητες ρίζες προέρχονται από κύτταρα του δευτερογενούς φλοιού του κομβίου ή και των εντερικών ακτινών.

Ο απαιτούμενος χρόνος για την εμφάνιση του άκρου των ριζών στην επιφάνεια του βλαστού κυμαίνεται αναλόγως το είδος του φυτού και των συνθηκών ριζοβολίας. Παραδείγματος χάρη για τα φυλλοφόρα μοσχεύματα ροδακινιάς απαιτούνται 10 μέρες και για τα φυλλοφόρα μοσχεύματα ελιάς 30 ημέρες περίπου όταν ριζοβολούν υπό υδρονέφωση.

Όταν τα μοσχεύματα τοποθετηθούν υπό κατάλληλες συνθήκες για να ριζοβολήσουν στη βάση τους σχηματίζεται κάλλος αποτελούμενος από μάζα παρεγχυματικών κυττάρων. Ο σχηματισμός του κάλου είναι συνήθως ανεξάρτητος του σχηματισμού των ριζών.



Δημιουργία ριζών με τη χρήση της υδρονέφωσης

2.6 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Ο ρόλος του υποστρώματος στην παραγωγή ανθοκομικών φυτών είναι καθοριστικός για τη διαμόρφωση ενός καλού οικονομικού αποτελέσματος. Τα υποστρώματα ριζοβολίας έχουν καλή αεροπερατότητα και υδατοπερατότητα και να είναι φυσικά αποστειρωμένα. Κάποια φυτά παρουσιάζουν προβλήματα θρέψης σ' αυτά συνιστάται η προσθήκη θρεπτικών στοιχείων στο νερό της υδρονέφωσης. Ενώ στα είδη που δεν έχουν φυσική προδιάθεση για ριζοβολία χρησιμοποιούνται ουσίες φυσικές και χημικές όπως αυξίνη και φυτοορμόνες (π.χ. ινδολοβουτυρικό οξύ IBA και ναφθαλινοξικό οξύ NAA). Τα μοσχεύματα εμβαπτίζονται σ' αυτό το διάλυμα για λίγα δευτερόλεπτα και η πυκνότητα του διαλύματος εξαρτάται από το είδος των μοσχευμάτων π.χ τα ξυλώδη μοσχεύματα απαιτούν μεγαλύτερη πυκνότητα. Και άλλες χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται σαν συνεργοί των φυτοορμονών όπως είναι η B1 το νικοτινικό οξύ και οι φαινολικές ενώσεις. Επίσης μυκητοκτόνα σε σκόνη όπως π.χ captan και αντιβακτηριακά όπως η στρεπτομυκίνη συνιστάται να χρησιμοποιούνται για να απολυμαίνονται τα μοσχεύματα.

Μέχρι τώρα έγιναν πολλές προσπάθειες για τη βελτίωση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του φυσικού εδάφους. Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν τεχνητά εδαφικά υποστρώματα που θα περιέχουν λίγο ή καθόλου χώμα που κατέληξαν στις υδροπονικές καλλιέργειες.

Τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδαφικού υποστρώματος είναι :

1. Το ολικό πορώδες δηλαδή το ποσοστό του όγκου των πόρων που είναι γεμάτο με αέρα, νερό και βρίσκονται ανάμεσα στα στερεά συστατικά του καθώς και η κατανομή του μεγέθους των πόρων του.
2. Η δομή δηλαδή ο τρόπος κατανομής και το μέγεθος των συσσωμάτων των στερεών συστατικών του.
3. Οι υδατικές του ιδιότητες δηλαδή το νερό που μπορεί να αποθηκευτεί και η ποσότητα του νερού που μπορούν τα φυτά να απορροφήσουν εύκολα.

Από τα χημικά χαρακτηριστικά του υποστρώματος ενδιαφέρουν περισσότερο :

A) Το PH δηλαδή η χημική του αντίδραση που όταν υπάρχει μεγάλο ποσοστό οργανικών ουσιών δεν είναι πάντα σταθερό.

B) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα (E.C) δηλαδή η περιεκτικότητα του σε διαλυτά άλατα που επηρεάζεται από τη στράγγιση και από την προσθήκη λιπασμάτων.

Γ) Η ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων (C.E.C)

Οι ιδιότητες που πρέπει να έχει ένα καλό υπόστρωμα είναι :

- Να συγκρατεί και να αποδίδει στα φυτά την κατάλληλη ποσότητα νερού. Μερικά υποστρώματα λόγω του μικρού ειδικού βάρους τους και της μικρής συνοχής τους π.χ ο περλίτης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τους στις καλλιέργειες στα δοχεία.

- Να έχει σταθερή δομή και ομοιόμορφη μηχανική σύσταση ώστε να μπορεί να αποθηκεύει μεγάλους όγκους αέρα ακόμη και όταν οι αρδεύσεις είναι υπερβολικές. Για τις καλλιέργειες σε δοχεία το ιδανικό υπόστρωμα πρέπει να έχει έναν όγκο πορώδους 75% και από αυτό το 42% σε υγρή φάση και το 33% σε αέρια φάση. Η μεγάλη ικανότητα συγκράτησης του νερού ώστε να διατηρούνται σταθερά τα επίπεδα υγρασίας.

- Να απορροφά και να διατηρεί τα θρεπτικά στοιχεία σε διαθέσιμη μορφή για τα φυτά και έχει καλή ρυθμιστική και εναλλακτική ικανότητα.

- Να έχει μικρή περιεκτικότητα σε άλατα και να μην περιέχει τοξικές ουσίες.

- Να θερμαίνεται και απολυμαίνεται εύκολα χωρίς να μεταβάλλεται η δομή του. Αυτή η ιδιότητα σε άμεση σχέση με την ικανότητα συγκράτησης του νερού ενώ ακόμη μπορεί να εξαρτάται από το χρώμα και τη θερμική αγωγιμότητα του υλικού. Σημειώνεται ότι τα οργανικά υποστρώματα με σκούρο χρώμα υφίσταται λιγότερες από τα αμμώδη. Άλλα προΐοντα βιομηχανικής προέλευσης (όπως πολυστερίνη και βερμικουλίτης) παρουσιάζουν χαμηλή θερμική απώλεια λόγω χαμηλής αγωγιμότητας.

- Να έχει το κατάλληλο για κάθε φυτό PH. Τα υποστρώματα με χαμηλό pH προσαρμόζονται ευκολότερα στα επιθυμητά επίπεδα και ανταποκρίνονται σε μεγαλύτερο αριθμό ειδών. Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας το pH μεταβάλλεται αφενός λόγω των αρδεύσεων με νερό αλατούχο και αφετέρου από τα χορηγούμενα λιπάσματα.

Τα κυριότερα υλικά που χρησιμοποιούνται μόνα τους ή σε μίγματα για την παρασκευή των εδαφικών υποστρωμάτων για την καλλιέργεια ανθοκομικών φυτών μπορούν να ταξινομηθούν σε δυο κατηγορίες :

A. Οργανικά υλικά

1) Τύρφη



Με τον όρο τύρφη εννοούμε μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων φυτικής προέλευσης που διαφέρουν μεταξύ τους ανάλογα με το φυτικό υλικό από το οποίο προέρχονται και το στάδιο αποσύνθεσης τους.

Η τύρφη σχηματίζεται από τη μερική αποσύνθεση φυτών σε περιοχές με μεγάλες βροχοπτώσεις και χαμηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι ή στον πυθμένα λιμνών.

Κατά την εξόρυξη της αφαιρείται πρώτα το ανώτερο στρώμα του εδάφους και κάτω από αυτό εξορύσσεται η ξανθιά τύρφη. Σε βαθύτερα στρώματα βρίσκεται η μαύρη τύρφη.

Τα χαρακτηριστικά της τύρφης είναι :

- έχει χαμηλό ΡΗ (3,4-4.5) που πρέπει να αυξηθεί πριν χρησιμοποιηθεί.
- μπορεί να συγκράτηση νερό μέχρι 50-70 % του όγκου τους.
- έχει ολικό πορώδες 90-95 %

Τα πλεονεκτήματα της τύρφης είναι :

- Αυξάνει την ικανότητα συγκράτησης νερού
- Αυξάνει το πορώδες
- Έχει καλή ρυθμιστική ικανότητα και έτσι διατηρεί στα επιθυμητά επίπεδα το ΡΗ και τα διαλυτά άλατα.
- Μειώνει το ειδικό βάρος του εδάφους και διευκολύνει την ανάπτυξη της ρίζας.
- Βελτιώνει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων στα φυτά.

Ενώ τα μειονεκτήματα της τύρφης είναι :

- Αν αποξηραθεί δύσκολα επανέρχεται
- Δυσκολία στην απολύμανση
- Στην περίπτωση αποδόμησης της μπορεί να δημιουργήσει ασφυκτικές συνθήκες στα φυτά
- Έχει σχετικά υψηλό κόστος

Η τύρφη χρησιμοποιείται ευρύτατα σε σύνθεση πολλών μιγμάτων για υποστρώματα στη βελτίωση του εδάφους για την παρασκευή εδαφοκυβών σαν υπόστρωμα ριζοβολίας.

2) Φυτικά υπολείμματα ή κομπόστες

Τα διάφορα υπολείμματα καλλιέργειών μετά από την αερόβια αποδόμηση τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη δημιουργία εδαφικών μιγμάτων.

Η ζύμωση και η αποδόμηση τους γίνεται με τη προσθήκη νερού αζώτου και υπερφωσφορικών λιπασμάτων με συνεχείς αναδεύσεις σε 3-12 μήνες. Αυτά που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι: Τα στέμφυλα (pH 3.5-5) οι κληματίδες (pH 5.5) ο ελαιοπυρήνας (pH 6.0) οι φλοιοί δένδρων χλοοτάπητες πριονίδια κ.α

3) Κοπριά

Είναι πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία και βοήθα στη βελτίωση της δομής των εδαφικών μιγμάτων που χρησιμοποιείται. Έχει pH 6.5-7. Πριν τη χρησιμοποίηση της πρέπει να απολυμανθεί διότι περιέχει σπόρους ζιζανίων και παθογόνα. Η καλύτερη είναι αυτή που προέρχεται από μηρυκαστικά. Η κοπριά των χοίρων και των πουλερικών έχει μεγάλη αλατότητα και υψηλή σε χαλκό και ψευδάργυρο.

4) Φυλλοχώματα

Προέρχεται από την αποσύνθεση των φύλλων και χόρτων του κήπου ή φύλλων και κλάδων δασικών δένδρων και έχουν ιδιότητες ανάλογες με το είδος του φυτού που προέρχονται.

είναι δύσκολο να βρούμε περιοχές σχηματισμού μεγάλων ποσοτήτων.

Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι:

α) Καστανόχωμα (pH 4-5)

προέρχεται από τη αποσύνθεση του ξύλου της καστανιάς και είναι κατάλληλο για οξύφυλλα φυτά που θέλουν καλό αερισμό (Γαρδένια Καμέλια Αζαλέα κ,α)

β) Κουμαρόχωμα και χαρουπόχωμα

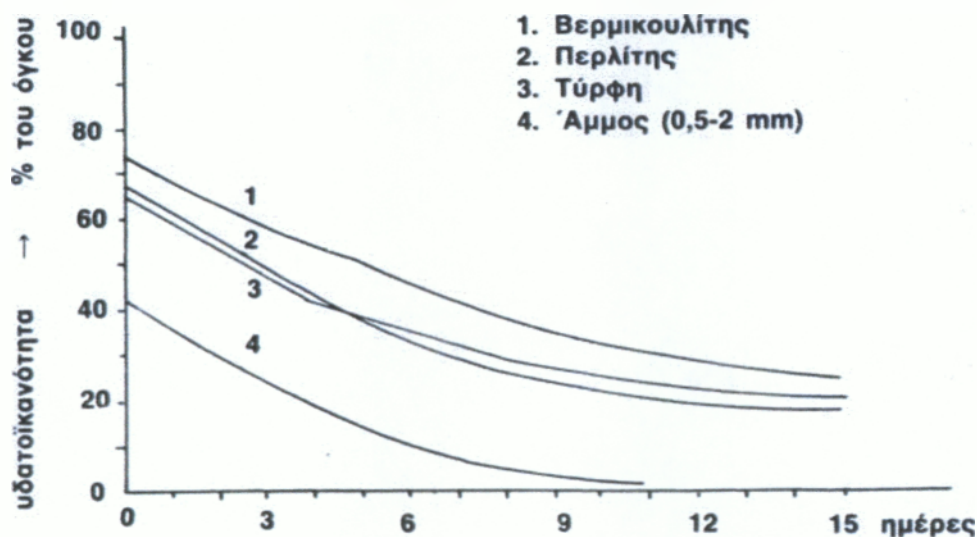
έχουν όξινη αντίδραση και χρησιμοποιούνται για φυλλώδη φυτά γλάστρας

γ) Σχινόχωμα

Ακατάλληλο για σπορεία γιατί δημιουργεί κρούστα στην επιφάνεια

δ) Ερεικόχωμα,

προέρχεται από υπολείμματα ερείκης φτέρης και άλλων οξύφυλλων φυτών.



Διάγραμμα ικανότητας συγκράτησης νερού υποστρωμάτων

B. Ανόργανα υλικά

1) Άμμος

Για εδαφικά υποστρώματα η χονδρή ποταμίσις άμμος. Η θαλάσσια μπορεί να χρησιμοποιηθεί αφού πρώτα γίνει ξέπλυμα ώστε να φύγουν τα άλατα που περιέχει. Η άμμος που προέρχεται από ασβεστολιθικά πετρώματα πρέπει να αποφεύγεται γιατί ανεβάζει πολύ το pH του υποστρώματος.

Η άμμος στα μίγματα δίνει σταθερότητα στα δοχεία καλλιέργειας λόγω βάρους της και βελτιώνει την ικανότητα του μίγματος να συγκρατεί νερό. Είναι χημικά αδρανής και έχει μικρό πορώδες επίσης δεν περιέχει θρεπτικά στοιχεία και δεν έχει ρυθμιστική ικανότητα.

2) Περλίτης

Είναι αργιλοπυρριτικό υλικό με κρυσταλλικό νερό ηφαιστιογενούς προέλευσης. Είναι πολύ ελαφρύς και το ολικό πορώδες του φθάνει το 97% μπορεί να συγκράτηση 3-4 φορές το νερό σε σχέση με το βάρος του. Ευνοεί την καλή ανάπτυξη των φυτών διότι διατηρεί περισσότερους χώρους με αέρα σε χαμηλές πιέσεις. Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει είναι ότι θρυμματίζεται εύκολα και μετατρέπεται σε σκόνη και πιθανόν να εμφανίσει φυτοτοξικότητα αργίλου σε μερικά σπορόφυτα.

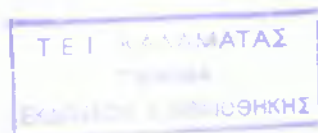
3) Βερμικουλίτης

Είναι μαρμαρυγιακό υλικό που θερμαίνεται στους 1000 C και διογκώνεται. Έχει pH 7 και ολικό πορώδες 96% επίσης έχει υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων δηλαδή μπορεί να συγκράτηση θρεπτικά στοιχεία ενώ δεσμεύει μεγάλες ποσότητες αμμωνιακών ιόντων που ελευθερώνει αργότερα.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα του είναι ότι έχει μικρή διάρκεια ζωής.

Ιδιότητες φυσικών υποστρωμάτων

Είδος	Οργανική ουσία %	pH	Αλατα mmhos/cm 25 °C	N-NO3 meq/lt	N-NH 4 meq/lt	P2O5 mgrP2O5/lt	K meq/lt	ΠΟΡΩΔΕΣ
Καστανόχωμα	25,8	7,1	0,3	2,1	1,1	1,6	0,5	πολύ καλό
Πρινόχωμα	36,8	7,3	0,4	2,5	1,1	9,1	0,7	καλό
Φύλλα πεύκου	41,2	6,7	0,6	2,1	1,1	-	1,0	καλό
Φλοιοί πεύκου	66,2	6,3	0,1	0,9	0,2	1,4	0,3	πολύ καλό
Φύλλα οξυάς	39,3	5,8	0,4	3,3	1,1	9,7	0,3	πολύ καλό
Τύρφη κίτρινη	82,9	3,1	0,8	0,96	0,9	1,1	0,04	άριστο
Τύρφη μαύρη	35,7	7,3	0,7	1,15	1,3	0,9	0,03	άριστο
Μέσες τιμές για είδη με απαιτήσεις μέσες - μεγάλες	> 15	5,5- 6,5	1,3-1,8	3,7-5,4	-	34-50	1,5-2,1	άριστο
Μέσες τιμές για είδη με χαμηλές απαιτήσεις	> 15	5-6	0,4-0,7	1,8-3,6	-	8-14	0,8-1,4	πολύ καλό



3° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα της υδρονέφωσης επινοήθηκε κατ' αρχήν στις Η.Π.Α. Με το σύστημα αυτό τα μοσχεύματα ψεκάζονται με λεπτά σταγονίδια βροχής. Η λειτουργία του συστήματος είναι διακοπτόμενη τη διάρκεια της ημέρας. Για τον καλλιεργητή που ασχολείται ειδικά με τον πολλαπλασιασμό κάθε είδους φυτού η μονάδα υδρονέφωσης θα του εξασφαλίσει μεγάλο ποσοστό ριζοβολίας περισσότερο ενδιαφέρον και ευχαρίστηση. Η υδρονέφωση χρειάζεται ηλεκτρική ενέργεια και παροχή νερού. Διατηρεί το φύλλωμα του φυτικού υλικού με ένα λεπτό σαν νέφος στρώμα υγρασίας επομένως απομακρύνει την ανάγκη μείωσης του φωτός με κάλυμμα από πλαστικό ή γυαλί. Μ' αυτό τον τρόπο το φως του ηλίου και η θερμότητα πέφτει πάνω στα μοσχεύματα περνώντας μόνον από το γυαλί της οροφής του θερμοκηπίου. Ως αποτέλεσμα η φωτοσύνθεση είναι υψηλή και επομένως η ριζοβολία εξασφαλισμένη και γρηγορότερη. Το σημαντικότερο πρόβλημα στο πολλαπλασιασμό των φυτών με φυλλοφόρα μοσχεύματα είναι να μην ξεραθούν τα μοσχεύματα μέχρι να βγάλουν ρίζες.

Τα φύλλα των μοσχευμάτων στο χώρο της ριζοβολίας εξακολουθούν να επιτελούν τις βασικές τους λειτουργίες όπως διαπνοή αναπνοή και φωτοσύνθεση. Ο ρυθμός της διαπνοής καθορίζει αν θα συγκρατηθεί το φύλλο πάνω στο μόσχευμα ή θα πέσει και θα ξεραθεί όλο το μόσχευμα. Επειδή τα μοσχεύματα δεν έχουν ρίζες όταν τα φύλλα έχουν έντονο ρυθμό διαπνοής δεν μπορούν να πάρουν από το υπόστρωμα τις απαιτούμενες μεγάλες ποσότητες νερού και αφυδατώνονται. Γι αυτό τα φυλλοφόρα μοσχεύματα τοποθετούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένο περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας ώστε να ελαχιστοποιείται η διαπνοή των φύλλων. Το περιβάλλον αυτό δημιουργείται στο χώρο υδρονέφωσης με επαναλαμβανόμενο ψεκασμό πολύ μικρών σταγόνων νερού από ειδικούς ψεκαστές για να αυξηθεί η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος χωρίς όμως να αυξηθεί πολύ η υγρασία του υποστρώματος ριζοβολίας.

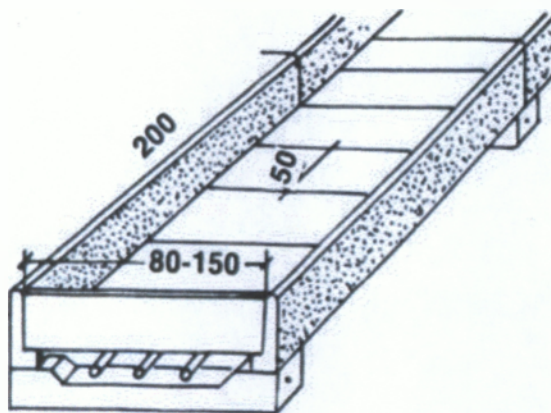
Η θερμοκρασία στο χώρο της υδρονέφωσης θα πρέπει να διατηρείται στους 18°C στην περιοχή του φύλλου και λίγο υψηλότερα στους 21-24°C στη περιοχή της βάσης του μοσχεύματος με μια μικρή απόκλιση συν πλην 2°C ανάλογα με το είδος του φυτού. Ο ψεκασμός που γίνεται εντελώς αυτόματα αυξάνει την υγρασία στο γύρω χώρο του μοσχεύματος και δημιουργεί μια πολύ λεπτή μεμβράνη νερού πάνω στο μόσχευμα συγχρόνως μειώνεται και η θερμοκρασία των φύλλων με αποτέλεσμα να μειώνεται ο ρυθμός της διαπνοής και ταυτόχρονα ο ρυθμός της αναπνοής

τους. Αυτό σημαίνει ότι το μόσχευμα σ' αυτό το περιβάλλον έχει πολύ μικρότερες ανάγκες σε νερό και θρεπτικά στοιχεία για να επιζήσει. Παράλληλα στη βάση του μοσχεύματος η θερμοκρασία διατηρείται λίγο υψηλότερη με τη χρησιμοποίηση θέρμανσης ιδανική για τη δημιουργία κάλου και τη ριζοβολία .

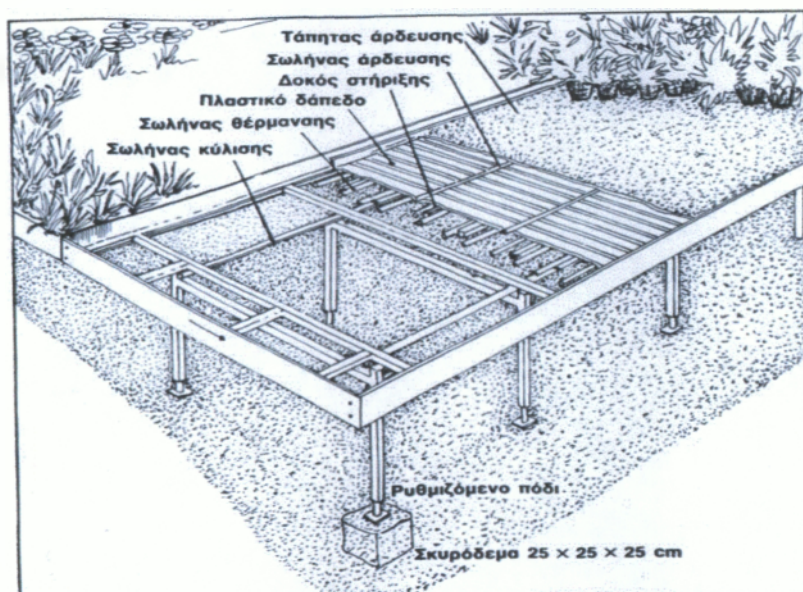
Τη βάση της υδρονέφωσης δηλαδή το μέρος που τοποθετούνται τα μοσχεύματα αποτελεί ένα τραπέζι θερμοκηπίου κατασκευασμένο από τσιμέντο ή πλάκες αμιαντοτσιμέντου πλάτους 1,50 m και ύψους από το έδαφος 0,80m.

Η διαμόρφωση του τραπεζιού υδρονέφωσης γίνεται ως εξής:

-Προσαρμόζονται πλευρικά τοιχώματα από ξύλο ή αμιαντοτσιμέντο ύψους 20 cm. Μέσα τοποθετείται ένα στρώμα χοντρής άμμου 5cm. Πάνω στην άμμο απλώνεται επενδυμένο σύρμα ηλεκτρικής αντίστασης σε σχήμα μαιάνδρου σε απόσταση 10 έως 15cm η μια σειρά από την άλλη. Η απαιτούμενη ισχύς της αντίστασης είναι 150 έως 200 Watt ανά m. Επάνω από το καλώδιο τοποθετείται στρώμα 1cm λεπτόκοκκης άμμου και επάνω τοποθετείται συρμάτινο πλέγμα. Το συρμάτινο πλέγμα τοποθετείτε έτσι ώστε η θερμοκρασία να κατανέμεται πιο ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια και για να μην υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού της ηλεκτρικής αντίστασης από τα κιβώτια ριζοβολίας και τα εργαλεία. Επάνω από πλέγμα τοποθετούνται τα κιβώτια ριζοβολίας ή το υπόστρωμα ριζοβολίας όταν δεν χρησιμοποιούνται κιβώτια.



Κιβώτιο ριζοβολίας



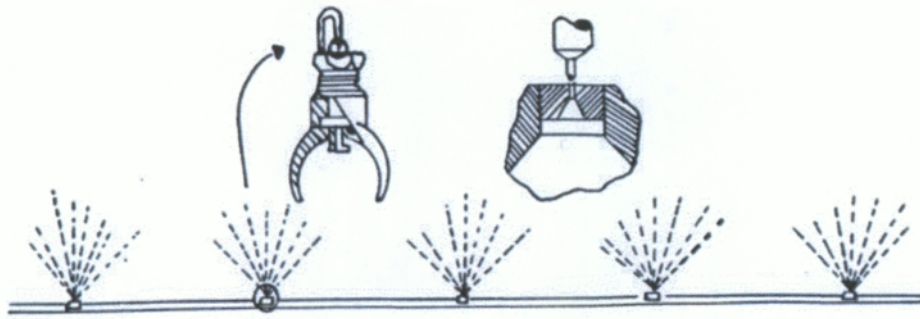
Κυλιόμενο τραπέζι.

Τα διάφορα μέρη του πάγκου της υδρονέφωσης

Στα θερμοκήπια που διαθέτουν θέρμανση με ζεστό νερό ή ατμό αντί της ηλεκτρικής αντίστασης χρησιμοποιούνται ½ ίντσας ζεστού νερού . Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του τραπεζιού γίνεται μένα θερμοστάτη το αισθητήριο του οποίου τοποθετείται στο υπόστρωμα ριζοβολίας στη μέση του τραπεζιού.

Για το ψεκασμό του νερού σε πολύ μικρές σταγόνες χρησιμοποιούνται ψεκαστές ειδικής διαμόρφωσης που λειτουργούν σε σχετικά χαμηλή πίεση νερού 6 έως 8 Atm.

Οι ψεκαστές της πρώτης περίπτωσης βιδώνονται σε γαλβανισμένο σωλήνα και το τοποθετούνται σε απόστασης 90 έως 120 cm μεταξύ τους και σε ύψος 45 cm πάνω από το ύψος που θα βρίσκονται τα μοσχεύματα. Το νερό θα πρέπει να έρχεται με πίεση περίπου 15Atm στους ψεκαστές ώστε να εκτοξεύεται σε παρά πολύ λεπτά σταγονίδια. Ο ψεκασμός του νερού καθορίζεται από μια μαγνητική βαλβίδα νερού η οποία παραμένει ανοιχτή ώστε να ψεκάζεται νερό όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι ανοιχτό (δεν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα)και κλείνει όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι κλειστό (υπάρχει ρεύμα). Έτσι αν για κάποιο λόγω διακοπή η ηλεκτρική ενέργεια δεν θα καταστραφούν τα μοσχεύματα από αφυδάτωση. Να σημειωθεί ότι όταν το νερό έχει μεγάλη σκληρότητα δημιουργούνται προβλήματα στη λειτουργία του συστήματος διότι συμπυκνώνονται τα άλατα στους ψεκαστές και σταματούν την λειτουργία του. Η διάλυση νιτρικού οξέως σ' αυτά τα νερά περιορίζει τις δυσμενής συνέπειες.



Ακροφύσια της υδρονέφωσης

Το άνοιγμα και κλείσιμο του ηλεκτρικού κυκλώματος μπορεί να γίνει:

- Με χρονοδιακόπτη που ρυθμίζεται κατάλληλα από τον καλλιεργητή. Η ρύθμιση περιλαμβάνει το χρόνο ψεκασμού το χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ δυο ψεκασμών κατά τη διάρκεια της μέρας (τη νύχτα δεν γίνονται ψεκασμοί). Οι χρόνοι αυτοί ρυθμίζονται διαφορετικά ανάλογα με την εποχή.

- Ηλεκτρικό φύλλο που τοποθετείται μεταξύ των μοσχευμάτων. Όταν το ηλεκτρονικό φύλλο στεγνώσει ανοίγει το ηλεκτρικό κύκλωμα και η μαγνητική βαλβίδα ώστε να ψεκάζεται με νερό μέχρι το ηλεκτρονικό φύλλο να διαβρέχει όποτε κλείνει το κύκλωμα και σταματά ο ψεκασμός. Αυτό επαναλαμβάνεται συνεχώς θα πρέπει να σημειωθεί ότι όταν το νερό έχει μεγάλη αλατότητα δυσκολευτεί ο έλεγχος της υδρονέφωσης με το ηλεκτρονικό φύλλο δύτη συσσωρεύονται άλατα που μεταβάλουν τις συνθήκες καλής λειτουργίας του φύλλου. Το καθημερινό καθάρισμα του ηλεκτρονικού φύλλου με απεσταγμένο νερό είναι πολύ χρήσιμο.

- Ειδικό ζυγό. Ο ζυγός τοποθετείται με την επιφάνεια ζυγίσεως οριζόντια στο ύψος των μοσχευμάτων. Όταν ψεκάζεται νερό αυξάνει το βάρος στην επιφάνεια ζυγίσεως. Ο ζυγός τότε κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα κλείνει η μαγνητική βαλβίδα και σταματά ο ψεκασμός. Όταν εξατμιστεί το νερό από την επιφάνεια ζυγίσεως ελαφραίνει και ανοίγει το ηλεκτρικό κύκλωμα με αποτέλεσμα να ψεκάζεται νερό. Αυτό επαναλαμβάνεται συνεχώς. Και σ' αυτή την περίπτωση απαιτείται καθαρισμός της επιφάνειας ζυγίσεως από τα άλατα με αραιό υδροχλωρικό οξύ.

- Φωτοκύτταρο που ανοιγοκλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα συνάρτηση της φωτεινής έντασης έτσι ώστε να ψεκάζεται συχνότερα νερό όταν επικρατεί μεγάλη ηλιοφάνεια και λίγο νερό ή καθόλου όταν το φως λιγοστεύει.

- Συνδυασμός θερμοστάτη χρονοδιακόπτη. Το άνοιγμα και κλείσιμο του ηλεκτρικού κυκλώματος και κατά συνέπεια ο ψεκασμός καθορίζονται από τη θερμοκρασία του φύλλου των μοσχευμάτων. Όταν ανεβαίνει η θερμοκρασία αυξάνει η συχνότητα των ψεκασμών και το αντίστροφο.

Το σύστημα της διακοπτόμενης υδρονέφωσης είναι επίσης χρήσιμη. Τα ακροφύσια ψεκασμού είναι συνδεδεμένα με ένα σωληνοειδές

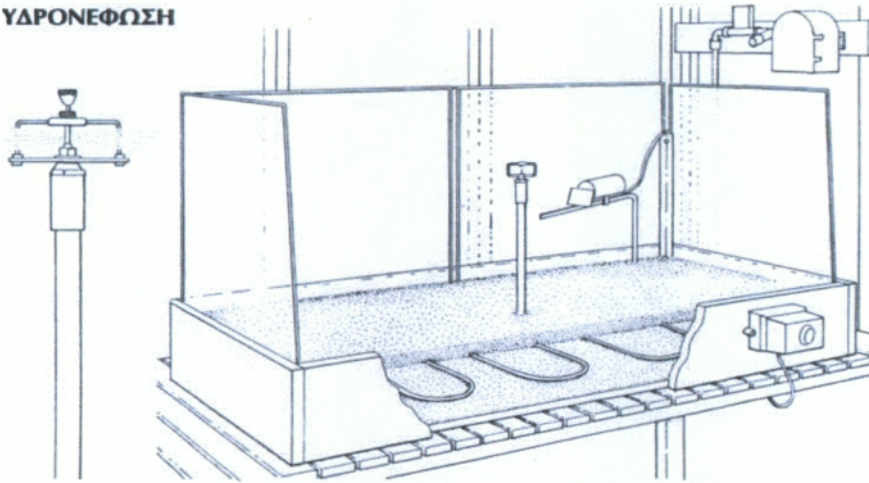
τοποθετημένο ανάμεσα στα μοσχεύματα. Όταν το σωληνοειδές στεγνώσει αρκετά ενεργοποιεί ένα διακόπτη για να ξαναρχίσει ο ψεκασμός του νερού. Άλλη μέθοδος είναι από ένα απορροφητικό μαξιλαράκι συνδεδεμένο με τον διακόπτη. Όταν το μαξιλάρι είναι υγρό και επομένως είναι βαρύ το οποίο πιέζει το διακόπτη και κλείνει το σύστημα όταν είναι στεγνό τον σηκώνει και ανοίγει πάλι. Όταν η καλλιεργητική περίοδος είναι ζεστή και ηλιόλουστη τα ακροφύσια ψεκασμού πρέπει να αφεθούν ανοιχτά ή να κλείνουν τη νύχτα. Η διάβροχη ελέγχεται με ωρολογιακούς μηχανισμούς μέσω μιας σωληνοειδούς μαγνητικής βαλβίδας που είναι ρυθμισμένη ώστε να διαβρέχονται τα μοσχεύματα για αρκετό χρόνο (3 έως 5 δευτερό.). Μετά διακόπτεται τελείως η διάβροχη μέχρις ότου τα φύλλα αρχίσουν να στεγνώνουν από δυο ως πέντε λεπτά ή περισσότερο και στη συνέχεια ξαναρχίζει. Η διάβροχη διακόπτεται τελείως τη νύχτα. Το σύστημα υδρονέφωσης με τους επιτραπέζιους χώρους είναι πολύ αποτελεσματικό στη διατήρηση των φυλλοφόρων μοσχευμάτων δροσερών και διογκωμένων ελαττώνοντας τη διαπνοή των φύλλων και δίνοντας άριστη θερμοκρασία ριζοβολίας των μοσχευμάτων.

Τα συνθετικά μέρη της εγκατάστασης της υδρονέφωσης είναι τα ακόλουθα :

- 1) Ο επιτραπέζιος χώρος που φέρει τρύπες στη βάση του για καλή αποστράγγιση.
- 2) Η ηλεκτρική αντίσταση θερμάνσεως του υποστρώματος που βρίσκεται στο κάτω μέρος μεταξύ συρμάτινου πλέγματος από κάτω και πλαστικού πλέγματος από πάνω. Στο πυθμένα του επιτραπέζιου χώρου έχουν τοποθετηθεί χοντρά χαλίκια.
- 3) Υπόστρωμα ριζοβολίας
- 4) Θερμοστάτης που ρυθμίζει τη θερμοκρασία της βάσης των μοσχευμάτων γύρω στους 24 °C.
- 5) Η εγκατάσταση των σωληνώσεων της διαλειπόμενης υδρονέφωσης που είναι δυο τύπων ή υπεράνω ή μέσα στον επιτραπέζιο χώρο.
- 6) Φίλτρο. Η παρεμβολή στο σωλήνα παροχής νερού και ενός φίλτρου είναι απαραίτητη προς βοήθεια παράτασης ζωής της μαγνητικής βαλβίδας και των μπεκ που εκτοξεύουν νερό.
- 7) Η σωληνοειδής μαγνητική βαλβίδα είναι ουσιώδους σημασίας στην υδρονέφωση. Ηλεκτρικά χειριζόμενη η βαλβίδα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ροής του νερού δια μέσου του συστήματος της υδρονέφωσης. Η φυσικά ανοικτή βαλβίδα (ανοικτού τύπου) είναι κατασκευασμένη να επιτρέπει να περνά δια μέσου της βαλβίδας όταν έχει διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα. Έτσι σε περίπτωση δίκοπης του ρεύματος τα μοσχεύματα προστατεύονται από αποξήρανση.
- 8) μπέκ εκτοξεύσεως νερού (Δυο τύποι)
 - α) Ο τύπος Oil burner. Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται ακόμα στον πολλαπλασιασμό των φυτών. Αυτό το είδος μπέκ ψεκάζει με πολύ λεπτά σταγονίδια νερού και καταναλώνει μικρότερη ποσότητα νερού.

β) Ο τύπος περιστρεφόμενου μπέκ. Είναι ο περισσότερο χρησιμοποιούμενος τύπος. Αυτό το μπέκ ψεκάζει με πιο χοντρά σταγονίδια νερού και καταναλώνει μεγαλύτερο όγκο νερού. Πλεονέκτημα του είναι η κάλυψη μεγαλύτερου χώρου (συνεπώς χρειάζεται μικρότερος αριθμός μπέκ) και η λειτουργία του με μικρότερη πίεση νερού.

ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ



Λεπτομέρης εμφάνιση του συστήματος της υδρονέφωσης

Τα ακροφύσια τοποθετούνται σε αποστάσεις συνήθως 70 cm επί της γραμμής και σε ύψος από τα τραπέζια 100 με 120 cm. Μια γραμμή με ακροφύσια καλύπτει τα συνήθη τραπέζια πλάτους 150 με 160 cm. Η θερμοκρασία του χώρου και του υποστρώματος ρυθμίζονται με θερμοστάτες. Η υγρασία του υποστρώματος και του χώρου ελέγχονται από υγροστάτες ενώ υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Επίσης χρησιμοποιούνται χρονοδιακόπτες ένας για να διακόπτει τη λειτουργία τη νύκτα και ένας για να ρυθμίζει τους ψεκασμούς σε χρόνους ως εξής: ψεκασμός 5-10 δευτερόλεπτα και διακοπή 5-60 λεπτά της ώρας. Όταν η ηλιοφάνεια είναι περιορισμένη ο ψεκασμός διαρκεί 10 με 20 δευτερόλεπτα και η διακοπή 1 ώρα ενώ με μεγάλη ηλιοφάνεια ο ψεκασμός διαρκεί 40-60 δευτερόλεπτα και διακοπή 1 ώρα. Ευνοϊκό περιβάλλον επίσης για τη ριζοβολία μοσχευμάτων μπορεί να κατασκευαστεί μικρό τούνελ πάνω στο τραπέζι και να καλυφθεί με πλαστικό φύλλο.

Με το σύστημα υδρονέφωσης η σχετική υγρασία του χώρου διατηρείται σε υψηλά επίπεδα 80 με 90 % και δημιουργείται ένα λεπτό στρώμα νερού πάνω στα φύλλα των μοσχευμάτων που μειώνει τη διαπνοή τους και τη θερμοκρασία τους. Η μείωση της θερμοκρασίας έχει βρεθεί ότι είναι της τάξης των 5-8°C. Με τα συστήματα αερισμού δροσίσου θέρμανσης του χώρου και του υποστρώματος επιτυγχάνονται θερμοκρασίες πιο σταθερές κατά τη διάρκεια της μέρας. Προς το τέλος της ριζοβολίας πρέπει να μειώνεται η θερμοκρασία του υποστρώματος και η

υδρονέφωση να αντικαθίσταται από άρδευση για να σκληραγωγούνται οι ρίζες. Σχετικά με το φως οι ελάχιστες τιμές για τα περισσότερα είδη είναι 2.000- 3.000 lux.ενώ σχετικά με το μήκος της ημέρας ορισμένα κωνοφόρα απαιτούν μικρή ημέρα ενώ αλλά είδη όπως Dianthus ευνοούνται από μεγάλη μέρα .

9) Διάφορα συστήματα ελέγχουν την διαλειπόμενη υδρονέφωση: Οι συνθήκες του περιβάλλοντος δεν έχουν καμία επίδραση.

Ο έλεγχος της διαβροχής γίνεται με ωρολογιακούς μηχανισμούς. Ένας τέτοιος μηχανισμός ανοίγει το σύστημα υδρονέφωσης το πρωί και το κλείνει το βράδυ.

Ο δεύτερος είναι ωρολογιακός μηχανισμός που κατά βραχεία ενδιάμεσα διαστήματα τροφοδοτεί τον διαλειπόμενο κύκλο υδρονέφωσης.

Αλλά προβλήματα βασίζονται στην εξάτμιση, βάρος ή φως για τον έλεγχο του κύκλου υδρονέφωσης και όχι στους ωρολογιακούς μηχανισμούς.

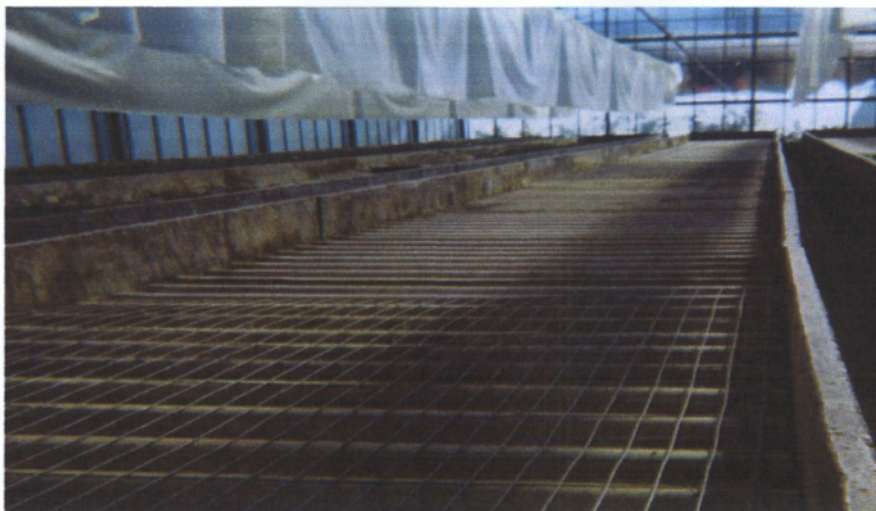
Για να επιτευχθεί ένα άριστο αποτέλεσμα στο σύστημα υδρονέφωσης πρέπει να προσεχθούν τα παρακάτω σημεία:

1) Οι πάγκοι κασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να σηκώνουν το βάρος των υλικών του συστήματος(σωληνώσεις, μπέκ, υπόστρωμα κ.τ.λ)

2) Στο χαμηλότερο σημείο του πάγκου να έγιναν οπές έτσι ώστε να επιτευχθεί καλύτερη στράγγιση.

3) Χρησιμοποιείται θερμαντικό υλικό για τη θέρμανση το υποστρώματος και μονώνονται οι πάγκοι με φελιζόλ πάχους δεκ. για ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας. Εκτός της τύρφης και του περλίτη χρησιμοποιήθηκε άμμος σαν υπόστρωμα έτσι ώστε να διευκολυνθούν αφ' ενός η στράγγιση και αφ' ετέρου η μεταφορά θερμότητας στα μοσχεύματα.

4) Πριν οριστικοποιηθούν οι διαστάσεις των πάγκων πρέπει να αποφασισθεί το μέγεθος των διαδρόμων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των απωλειών χώρου.



Εσωτερικό των πάγκων της υδρονέφωσης

3.1.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Το πρώτο πράγμα που τοποθετήθηκε πριν από την εγκατάσταση των σωληνώσεων άρδευσης είναι μια βάνα ανά πάγκο έτσι ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσίας νερού σε κάθε πάγκο ξεχωριστά αν κρινόταν σκόπιμο. Από τους πάγκους της υδρονέφωσης μέχρι την ηλεκτροβάνα χρησιμοποιήθηκε σωλήνας από υλικό το οποίο ανταποκρίνεται στις πιέσεις λειτουργίας των εκτοξευτήρων (πλαστικός σωλήνας 6 atm.)

Πριν ακριβώς την ηλεκτροβάνα τοποθέτησε ένα φίλτρο σε οριζόντια θέση. Η ηλεκτροβάνα και το φίλτρο έχουν πάνω τους σημειωμένα τη διεύθυνση ροής με ένα τόξο. Η χρήση του φίλτρου είναι απαραίτητη γιατί αν τυχόν υπεισέλθουν στο σύστημα ξένα σωματίδια θα προκαλέσουν βλάβες τόσο στις βάνες όσο και στους εκτοξευτήρες.

Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή έτσι ώστε όλες οι σωληνώσεις μετά την ηλεκτροβάνα να βρίσκονται σ' ένα ύψος χαμηλότερο από αυτό των εκτοξευτήρων. Ο τρόπος εγκατάστασης των εκτοξευτήρων στους πάγκους ο οποίος επιλέχθηκε ήταν η εναέρια τοποθέτηση.

3.1.2 ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ

Η ηλεκτροβάνα που χρησιμοποιήθηκε στο σύστημα επέτρεπε την τροφοδοσία ή μη του συστήματος με νερό αυτόματα σε συνδυασμό με τη μονάδα ελέγχου. Η ηλεκτροβάνα αυτή δουλεύει με ρεύμα.

3.1.3 ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Όλες οι μονάδες έλεγχου εγκαταστάθηκαν σε μια θέση που να μην βρέχεται από τους εκτοξευτήρες. Οι μονάδες έλεγχου συνδέθηκαν με μονοφασικό ρεύμα 220-240 V.

3.1.4 ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ

Η μονάδα έλεγχου υδρονέφωσης μαζί με το ηλεκτρονικό φύλλο είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που είναι σχεδιασμένη για να παρέχει το καλύτερο επίπεδο υγρασίας για τη ριζοβολία των μοσχευμάτων. Το ηλεκτρονικό φύλλο που είναι ο ανιχνευτής της υγρασίας τοποθετήθηκε ανάμεσα στα μοσχεύματα και προσδιορίζει τη συχνότητα λειτουργίας των εκτοξευτήρων ανάλογα με το ποσό του νερού που συγκεντρώνεται στην επιφάνεια του και το πόσο γρήγορα αυτό το νερό στεγνώνει.

3.1.5 ΗΛΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Στις ηλιακές μονάδες έλεγχου της υδρονέφωσης η συχνότητα λειτουργίας των εκτοξευτήρων μεταβάλλεται ανάλογα με το ποσό του φωτός που συλλαμβάνει το ειδικό φωτοκύτταρο που υπάρχει γι' αυτό το σκοπό.

Σε συνθήκες ηλιοφάνειας και ισχυρού φωτισμού αυξάνονται οι απώλειες λόγω διαπνοής και επομένως αυξάνεται η συχνότητα λειτουργίας των εκτοξευτήρων για να αντισταθμισθούν οι απώλειες αυτές. Αντίθετα σε περιπτώσεις ημερών με νεφελώδεις συνθήκες η λειτουργία των εκτοξευτήρων γίνεται πιο αραιή.

Η μονάδα έλεγχου είναι σχεδιασμένη για να δίνει χρόνο υδρονέφωσης μεταξύ 3 και 11 δευτερόλεπτων ενώ υπάρχει και θέση χειροκίνητης λειτουργίας για μια συνεχή λειτουργία.

Η συχνότητα της λειτουργίας των εκτοξευτήρων καθορίζεται αποκλειστικά και μόνο από την ένταση του ηλιακού φωτός που συλλαμβάνει από το φωτοκύτταρο. Στη θέση (MAX) τα διαστήματα μπορεί να διαφέρουν από 1 1/2χιλ.στις μέρες με τη μεγαλύτερη ηλιοφάνεια μέχρι 20 χιλ. ή περισσότερο στις νεφελώδεις ημέρες του χειμώνα. Ρυθμίζοντας εξάλλου το δείκτη ευαισθησίας μπορούμε να ελαττώσουμε τη συχνότητα της υδρονέφωσης ενώ θα παραμένουν ίδιες οι συνθήκες φωτισμού.

Εξαιτίας αυτών των δυνατοτήτων του το ηλιακό ΜΙΣΤ ΚΟΝΤΡΟΛ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μερική σκλήρυνση των μοσχευμάτων. Εάν ακόμα και στη θέση (MIN) οι εκτοξευτήρων λειτουργούν πολύ πιο συχνά απ' ό,τι απαιτείται μπορούμε για να μειώσουμε ακόμα περισσότερο τη συχνότητα της λειτουργίας τους και να αυξήσουμε τα ενδιάμεσα διαστήματα να σκιάσουμε τεχνητά το φωτοκύτταρο.

Τέλος κατά τη διάρκεια της νύκτας και για να μην ξεραθούν τα μοσχεύματα ένα πρόγραμμα αποθηκευμένο μέσα στη μνήμη της μονάδας έλεγχου θα δώσει ένα ορισμένο αριθμό υδρονέφωσης σε τακτά χρονικά διαστήματα.

3.1.6 ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ο χρησιμοποιούμενος θερμοστάτης είναι κλεισμένος μέσα σ' ένα στεγανό γερο περίβλημα με σωληνωτή είσοδο.

Το κάλυμμα του θερμοστάτη εξασφαλίζει ότι από τη στιγμή που η θερμοκρασία θα ρυθμιστεί είναι αδύνατη η τυχαία απορύθμιση.

Ο θερμοστάτης έχει σαν μέσο θέρμανσης ένα λεπτότοιχο ηλεκτρόδιο μήκους 610 χιλ. το οποίο έχει πολύ γρήγορη ανταπόκριση στις αλλαγές της θερμοκρασίας.

Το εύρος λειτουργίας του θερμοστάτη είναι από 0-40 °C γεγονός που του επιτρέπει να καλύπτει όλες τις θερμοκρασίες που θα ήταν δυνατόν να

απαιτηθούν. Η διαφορά στη θερμοκρασία που δίνει ο θερμοστάτης δεν υπερβαίνει τους 3° C συνολικά από τη θερμοκρασία εκείνης.

Το ηλεκτρόδιο αποτελείται από επινικελωμένο ορείχαλκο και ίνα ανθεκτική στο νερό της θάλασσας.

3.1.7 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η σωστή τοποθέτηση του θερμοστάτη είναι ζωτικής σημασίας για την καλή λειτουργία του. Όταν αυτός είναι στον αέρα τοποθετείται σε μέρος μακριά από ρεύματα αέρος σε ύψος 1,5 μ. περίπου πάνω από το έδαφος και τουλάχιστον 250 χιλ. μακριά από ναλοπίνακες.

Εάν τον τοποθετήσουμε μέσα στο έδαφος θα βρισκόταν περίπου 50 χιλ. πάνω από τα καλώδια θέρμανσης και σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε οι συνθήκες που θα επικρατούσαν ν' αντανakλούν τις γενικότερες συνθήκες του πάγκου που ο θερμοστάτης ελέγχει.

3.1.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Για τη θέρμανση του αέρα τοποθετήθηκαν δυο ξύλινα στηρίγματα στο ταβάνι έτσι ώστε ο θερμοστάτης να βρίσκεται λίγα εκατοστά κάτω από την οροφή. Τα στηρίγματα ήταν αρκετά πλατιά για να μπορέσει να στηριχθεί ο θερμοστάτης και αρκετά γέρα για να μπορέσουν να τον συγκρατήσουν. ένα σκέπαστρο από φελιζόλ χρησιμοποιήθηκε για τη σκίαση του πάγκου διαμέτρου 12,5 χιλ. και σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε οι συνθήκες ν' αντανakλούν κατά το δυνατόν τις συνθήκες όλου του πάγκου και σε απόσταση 50 χιλ. περίπου πάνω από τα καλώδια θέρμανσης.

Αφού καθαριστεί το μέρος αυτό από το υπόστρωμα περνάμε το ηλεκτρόδιο μέσα από την οπή και στερεώνεται γέρα με τις βίδες που υπάρχουν γι' αυτό το σκοπό πάνω στο πάγκο. Κατόπιν απλώνεται προσεκτικά και πάλι το υπόστρωμα γύρω και πάνω από το ηλεκτρόδιο.

Η ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας του θερμοστάτη επιτυγχάνεται ρυθμίζοντας το κουμπί στο εμπρός μέρος του διακόπτη.

3.1.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η προετοιμασία των πάγκων γίνεται ως εξής:

Αρχικά τοποθετούνται στον πυθμένα και στα πλαϊνά τοιχώματα των πάγκων φελιζόλ πάχους 8 εκτ. Στον πυθμένα το φελιζόλ πρέπει να είναι διάτρητο. Πάνω απ'το φελιζόλ τοποθετείται γεωύφασμα.

Κατόπιν στο εσωτερικό του πάγκου στρώνεται ένα στρώμα άμμου με ομοιόμορφο πάχος 10 εκατ. Πάνω από αυτό το στρώμα άμμου απλώνονται τα καλώδια θέρμανσης.

Δίνεται μεγάλη προσοχή στην απόσταση μεταξύ των καλωδίων. Η απόσταση αυτή πρέπει να κυμαίνεται ανάμεσα στα όρια 50 και 200 εκατ.

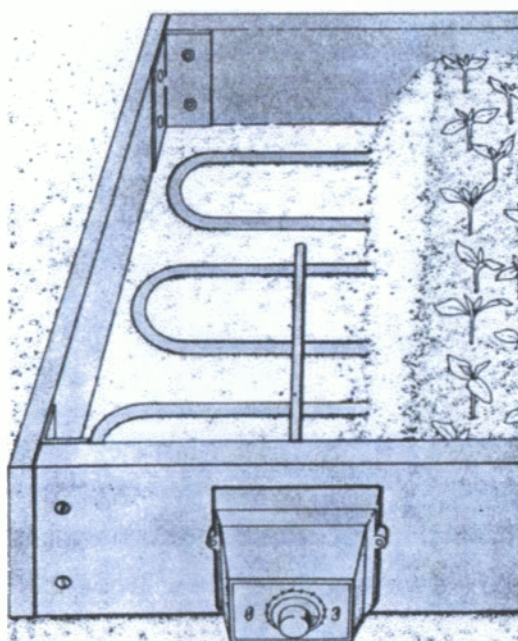
με ίσες αποστάσεις μεταξύ των γραμμών.

Πρέπει επίσης να αποφεύγονται οι επαφές του καλωδίου με τις κοφτερές άκρες των πάγκων που θα μπορούσαν να προξενήσουν ζημιά σε αυτό.

Το καλώδιο δεν πρέπει επίσης να διασταυρώνεται είτε με τον εαυτό του είτε με άλλα παρακείμενα καλώδια.

Αν δεν τηρηθούν οι παραπάνω όροι είναι πολύ πιθανόν να επέλθουν κάποιες ζημίες στα καλώδια θέρμανσης. Εξαιτίας της υπερθέρμανσης στα σημεία αυτά. Για τους ίδιους λόγους τα καλώδια δεν πρέπει να ανάβουν όταν είναι περιτυλιγμένα. Μετά το άπλωμα του καλωδίου γίνονται οι ηλεκτρικές συνδέσεις στη συνέχεια πρέπει να καλυφθεί το καλώδιο με στρώμα πάχους 10 εκατ. περίπου από άμμο και πάνω από αυτό γεμίζουμε τον πάγκο με ένα κατάλληλο υλικό για τη ριζοβολία και την ανάπτυξη των μοσχευμάτων 75% περλίτη και 25% τύρφης.

Θέρμανση εδάφους



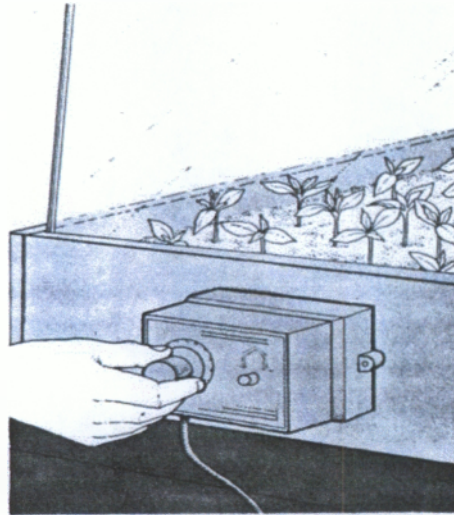
Καλώδια θέρμανσης

3.1.10 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ

Το σύστημα έλεγχου βρίσκεται μέσα σ' ένα κουτί από PVC το οποίο δεν αφήνει την υγρασία να περάσει από τον πάγκο.

Στο μπροστινό κάλυμμα του θερμοστάτη βρίσκεται ένας απλός ρυθμιστής θερμοκρασίας μαζί με διάφορους φωτεινούς δείκτες.

Θερμοστάτες



3.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- 1) Συσκευή έχει εύρος λειτουργίας 0-40 °C.
- 2) Υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της θερμοκρασίας ανά βαθμό η οποία πιστεύεται ότι μπορεί να καλύψει τις πραγματικές ανάγκες ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- 3) Τα περιεχόμενα είναι ασφαλισμένα από την είσοδο της υγρασίας.
- 4) Όλες οι συνδέσεις των καλωδίων ανίχνευσης της θερμοκρασίας πρέπει να ασφαλιζονται μέσα σε στεγανά καλύμματα. Ελαττωματικές συνδέσεις και κοψίματα των καλωδίων πρέπει να ανακαλύπτονται και να διορθώνονται γιατί σαν αποτέλεσμα μιας κακής σύνδεσης ή ενός κοψίματος ο θερμοστάτης δεν λειτουργεί έτσι τα φυτά κινδυνεύουν από υπερθέρμανση.
- 5) Τυχόν αλλαγή των ανιχνευτών θερμότητας δεν απαιτεί ξαναρύθμιση του θερμοστάτη.
- 6) Προστατευτική διάταξη υπάρχει για την αποφυγή δυσλειτουργίας του θερμοστάτη κατά τη διάρκεια εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.

3.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

3.3.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η σύνδεση του καλωδίου του ηλεκτρικού φύλλου με τη μονάδα

έλεγχου έγινε χωρίς ενδιάμεσες συνδέσεις.

προσοχή δόθηκε έτσι ώστε η επιφάνεια του ηλεκτρικού φύλλου να μην υποστεί αλλοιώσεις ή καταστροφές κατά την εγκατάσταση.

Η θέση του φύλλου στον πάγκο παίζει μεγάλο ρόλο στο ποσό του νερού που περιέχουν οι εκτοξευτήρες. Μόλις συγκεντρωθεί αρκετή υγρασία πάνω στην επιφάνεια του φύλλου η λειτουργία των εκτοξευτήρων διακόπτεται.

Όσο πιο γρήγορα συλλέγεται το πόσο αυτό της υγρασίας πάνω στην επιφάνεια του φύλλου τόσο πιο μικρή είναι η διάρκεια λειτουργίας της υδρονέφωσης και αντίστροφα.

Η καλύτερη θέση επομένως για την τοποθέτηση του ηλεκτρικού φύλλου βρέθηκε με τη μέθοδο των δοκιμών έτσι ώστε να επιτευχθεί ο απαιτούμενος αριθμός επαναλήψεων και η διάρκεια λειτουργίας της υδρονέφωσης για την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών.

3.4 ΚΛΕΙΣΤΟΣ ΣΚΙΑΣΜΕΝΟΣ ΧΩΡΟΣ

Όταν κρίνεται δαπανηρή η λύση της κατασκευής του χώρου υδρονέφωσης μπορεί να δημιουργηθεί πάνω σ' ένα τραπέζι καιλλιέργειας ένας κλειστός χώρος από διαφανές φύλλο πολυαιθυλενίου που στηρίζεται σε ξύλινο ή σιδερένιο σκελετό. Μέσα σ' αυτό το χώρο η σχετική υγρασία διατηρείται αρκετά υψηλή ώστε να μειώνεται σημαντικά η διαπνοή των μοσχευμάτων. Για να αποφευχθεί η υπερθέρμανση επάνω από το πλαστικό φύλλο τοποθετείται μια λινάτσα η οποία μειώνει την περατότητα στη φωτεινή ακτινοβολία και τις ώρες με μεγάλη φωτεινή ένταση καταβρέχεται ώστε να μειωθεί η θερμοκρασία του χώρου.

Πριν τοποθετηθούν τα κιβώτια με τα μοσχεύματα στο χώρο αυτό θα πρέπει να έχει διάβροχη πολύ καλά και με τα την τοποθέτηση των κιβωτίων να κλειστεί αμέσως από όλες τις πλευρές με το πλαστικό φύλλο .

Το αποτέλεσμα της ριζοβολίας των μοσχευμάτων που τοποθετούνται σ' αυτό το χώρο είναι πολύ ικανοποιητικό ιδιαίτερα για ορισμένα φυτά εσωτερικού χώρου .Οπωσδήποτε όμως το σύστημα υδρονέφωσης πλεονεκτεί διότι:

- α) Διατηρεί συνεχώς την υγρασία γύρω από τα φύλλα των μοσχευμάτων σε πολύ υψηλά επίπεδα χωρίς να περιορίζεται ο εξαερισμός του χώρου.
- β) Η εξάτμιση του ψεκαζόμενου νερού χαμηλώνει τη θερμοκρασία και έτσι τα μοσχεύματα μπορούν να εκτεθούν σε αρκετό φωτισμό χωρίς να υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης. Ο εντονότερος φωτισμός έχει αποτέλεσμα μεγαλύτερη φωτοσυνθετική δραστηριότητα και επομένως γρηγορότερη ριζοβολία.

4° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΚΑΙ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Θερμοκήπιο είναι μια κατασκευή η οποία καλύπτεται με διαφανές υλικό ώστε να είναι δυνατή η είσοδος όσο το δυνατόν περισσότερο φυσικό φωτισμό που είναι απαραίτητος στην ανάπτυξη των φυτών. Τα θερμοκήπια μπορεί να είναι θερμαινόμενα ή μη. Διαφέρουν από άλλες παρόμοιες κατασκευές όπως π.χ χαμηλό σκέπαστρο ,τα σπορεία και τα θερμοσπορεία, στο ότι είναι αρκετά υψηλά έτσι ώστε να εργάζεται μέσα σ' αυτό ο άνθρωπος.

Ο σκοπός της χρησιμοποίησης των θερμοκηπίων στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων είναι η τροποποίηση ή ρύθμιση πολλών από τους παράγοντες του περιβάλλοντος που επιδρούν στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών .Με την καλύτερη ρύθμιση του περιβάλλοντος των φυτών η παραγωγή μπορεί :

- Να αυξηθεί ποσοτικά λόγω βελτίωσης των συνθηκών του περιβάλλοντος.
- Να προγραμματισθεί χρονικά ώστε να σταλεί στην αγορά σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν .
- Να βελτιωθεί ποιοτικά με την προστασία που προσφέρει το θερμοκήπιο από τα αντίξοα καιρικά φαινόμενα.

Με το θερμοκήπιο ειδικότερα:

- Αποφεύγονται ζημιές από αέρα βροχή χιόνι και χαλάζι
- Ανάλογα με τον εξοπλισμό τους παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παραγόντων του περιβάλλοντος της κόμης των φυτών όπως:της θερμοκρασίας της υγρασίας και του διοξειδίου του άνθρακα με αρκετή ακρίβεια .
- Παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παραγόντων του περιβάλλοντος της ρίζας των φυτών όπως: της υγρασίας του οξυγόνου της θερμοκρασίας και των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων που με τη χρήση κατάλληλων εδαφικών υποστρωμάτων ή υδροπονιών καλλιεργειών μπορούν να φτάσουν με ακρίβεια τις απαιτήσεις των φυτών.
- Μειώνονται αλλά οπωσδήποτε δεν εξαλείφονται οι από ασθένειες και έντομα. Ειδικότερα σ' ένα θερμοκήπιο όπου παρέχει τη δυνατότητα ακριβούς ρύθμισης του περιβάλλοντος οι ασθένειες των φυτών είναι παρά πολύ λιγότερες απ' ότι σένα του οποίου ο εξοπλισμός δεν παρέχει τέτοια δυνατότητα.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως το θερμοκήπιο παρέχει τη δυνατότητα για τη δημιουργία και διατήρηση ευνοϊκού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών. Η ακρίβεια όμως με την οποία

ρυθμίζεται το περιβάλλον ανάπτυξης των φυτών στο θερμοκήπιο προσδιορίζεται από:

- τη σωστή κατασκευή
- τον κατάλληλο εξοπλισμό και κυρίως από
- την ικανότητα του καλλιεργητή να χειριστεί και να καταναείμει τα διάφορα εφόδια.

Η ανάπτυξη και παραγωγή ενός φυτού εξαρτάται από το κληρονομικό δυναμικό του δηλαδή το είδος και την ποικιλία ή το υβρίδιο καθώς και το περιβάλλον μέσα στο οποίο θα αναπτυχθεί.

Το περιβάλλον θερμοκηπίου το συνιστούν όλα τα φυσικά μεγέθη του θερμοκηπίου που επιδρούν στην ανάπτυξη των φυτών .

Για ένα συγκεκριμένο κληρονομικό δυναμικό υπάρχει πάντα ένα βέλτιστο περιβάλλον το οποίο επιτρέπει στους χαρακτήρες του φυτού που προσδιορίζονται από το κληρονομικό δυναμικό να αναπτυχθούν στο καλύτερο δυνατό βαθμό .Οπωσδήποτε η ανάπτυξη των χαρακτήρων του φυτού θα πρέπει να είναι προς την επιθυμητή κατεύθυνση γι' αυτό το βέλτιστο περιβάλλον διαφέρει ανάλογα με το σκοπό της καλλιέργειας. Αν με τη καλλιέργεια επιδιώκεται η παραγωγή καλλωπιστικών φυτών γλάστρας τότε το βέλτιστο περιβάλλον αποσκοπεί στη μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης της κόμης και τη καλή ποιότητα της αν επιδιώκεται η παραγωγή καρπών τότε αποσκοπεί στο μέγιστο της παραγωγής (ποιοτικά και ποσοτικά) και σε τις περιπτώσεις με το μικρότερο δυνατόν κόστος .

Οι παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζουν καθοριστικά την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών στο θερμοκήπιο μπορεί να χωρισθούν σε δυο:

-Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις λειτουργίες του φυτού που επιτελούνται κυρίως στο υπέργειο μέρος του φυτού και είναι κυρίως η ακτινοβολία η θερμοκρασία του αέρα η σχετική υγρασία και το διοξείδιο του άνθρακα .

-Οι παράγοντες που τις επηρεάζουν τις λειτουργίες του φυτού που επιτελούνται στη ρίζα και είναι κυρίως η θερμοκρασία της ρίζας το νερό το οξυγόνο και τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία .

Το περιβάλλον της κόμης επηρεάζεται από το χώρο του θερμοκηπίου τα υποστρώματα της καλλιέργειας ή τα συστήματα υδροπονιών καλλιέργειών που τυχόν χρησιμοποιούνται.

Για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής δεν αρκεί η ρύθμιση καθ' ενός από τους παράγοντες του περιβάλλοντος σ' ένα συγκεκριμένο άριστο σημείο αλλά απαιτείται η ρύθμιση καθ' ενός σε συνδυασμός με το επίπεδο όλων των άλλων παραγόντων. Στη ρύθμιση της θερμοκρασίας της κόμης κατά τη διάρκεια της ημέρας π.χ θα πρέπει να ληφθούν υπόψη η επικρατούσα ένταση ηλιακής ακτινοβολίας η σχετική υγρασία αλλά και η θερμοκρασία εδάφους αλλιώς το αποτέλεσμα μπορεί να είναι πολύ δυσμενές για τη παραγωγή.

4.2 ΤΥΠΟΙ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ

Τα θερμοκήπια μεταξύ τους από κατασκευαστικής πλευράς στο σχήμα και τις διαστάσεις της βασικής τους μονάδας τα χρησιμοποιούμενα υλικά σκελετού και κάλυψης καθώς και στο σύστημα εξαερισμού .

Βασική κατασκευαστική μονάδα ενός θερμοκηπίου είναι το μικρότερο πλήρες τμήμα του το οποίο επαναλαμβανόμενο κατά μήκος και πλάτος σχηματίζει το σύνολο.

- Διάκριση των θερμοκηπίων ανάλογα με το σχήμα της κατασκευαστικής μονάδας:

Τα θερμοκήπια κατασκευάζονται σε διάφορα σχήματα. Δυο όμως είναι τα βασικά σχήματα το τοξωτό και το αμφικλινές .

Τα τοξωτά θερμοκήπια είναι:

α. Είναι πιο εύκολα στην κατασκευή

β. έχουν ελαφρύτερο σκελετό.

Μειονεκτούν στο ότι:

- Δεν προσφέρουν ευκολίες στην κατασκευή και τους αυτοματισμούς του παθητικού εξαερισμού.

- Στις δυο άκρες του τόξου δημιουργούνται δυσκολίες στην εργασία του ανθρώπου.

- Δεν μπορούν να κατασκευαστούν υαλόφρακτα θερμοκήπια.

Τα αμφικλινή θερμοκήπια πλεονεκτούν:

α. Τα διάφορα στοιχεία του σκελετού είναι ομοιόμορφα

β. Είναι ευρύχωρα

γ. Διευκολύνεται ο αυτοματισμός στα συστήματα του παθητικού εξαερισμού.

δ. Είναι κατάλληλα για την κάλυψη με γυαλί.

- Διάκριση σε σχέση με τις διαστάσεις της κατασκευαστικής μονάδας:

α. Θερμοκήπια χαμηλά (η χαμηλότερη πλευρά έχει ύψος 1,80 με 2.60)

β. Θερμοκήπια υψηλά (η χαμηλή πλευρά έχει ύψος 2.60 και άνω)

γ. Θερμοκήπια με κατασκευαστική μονάδα μεγάλου πλάτους (πάνω από 5 μέτρα)

δ. Θερμοκήπια με μονάδα μικρού πλάτους (κάτω από 5 μέτρα πλάτος)

- Διάκριση των θερμοκηπίων ανάλογα με τα υλικά του σκελετού

α. Ξύλινα θερμοκήπια

β. Μεταλλικά θερμοκήπια από γαλβανισμένο χάλυβα

γ. Θερμοκήπιο από αλουμίνιο

- Διάκριση των θερμοκηπίων άλογα με τα υλικά κάλυψης

α. Υαλόφρακτα θερμοκήπια

β. Θερμοκήπια με διαφανές εύκαμπτο πλαστικό φύλλο

γ. Θερμοκήπια με διαφανές κάλυμμα από σκληρό πλαστικό

- Διάκριση ανάλογα με τη σειρά βασικών μονάδων

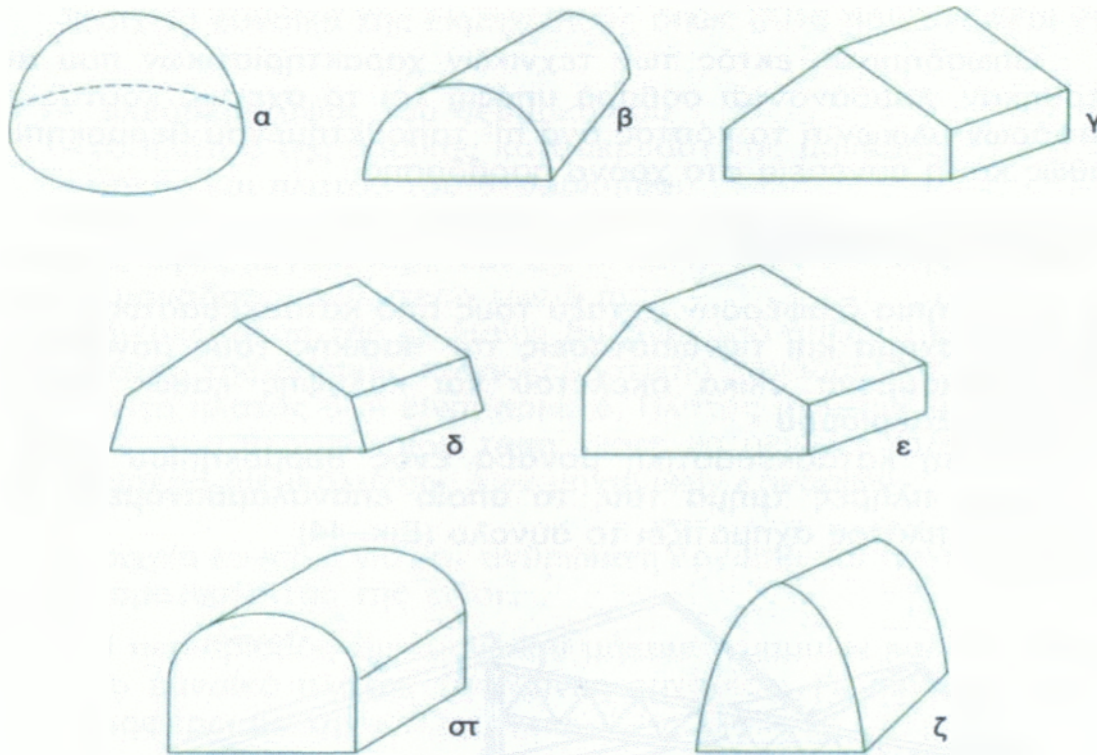
α. Απλής γραμμής θερμοκήπια.

β. Θερμοκήπια πολλαπλής γραμμής

- Διάκριση σε σχέση με το διαθέσιμο σύστημα εξαερισμού:

α. Φυσικό εξαερισμό δηλαδή ο εξαερισμός γίνεται με τα παράθυρα της οροφής και τα πλευρικά.

β. Θερμοκήπια με δυναμικό εξαερισμό δηλαδή ο εξαερισμός γίνεται με εξαεριστήρες.



Διάφορα σχήματα θερμοκηπίων: α) Ημισφαιρικό, β) Τοξωτό, γ) Αμφικλινές
δ) Τροποποιημένο αμφικλινές, ε) Ετεροκλινές, στ) Τροποποιημένο τοξωτό
ζ) Γοτθικό

4.3 ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

4.3.1 ΥΛΙΚΑ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

Ο σκελετός μπορεί να κατασκευαστεί από διάφορα υλικά τα συνηθέστερα είναι το ξύλο ο χάλυβας και το αλουμίνιο. Η επιλογή του ενός ή του άλλου υλικού εξαρτάται από το επιθυμητό ελεύθερο πλάτος της κατασκευής το κόστος των υλικών και από το μηχανολογικό εξοπλισμό που διαθέτει ο κατασκευαστής .

4.3.2 ΞΥΛΟ

Το ξύλο χρησιμοποιείται για την κατασκευή θερμοκηπίων με μικρό ελεύθερο πλάτος κατασκευαστικής μονάδας (κάτω από m.) λόγω της μικρότερης μηχανικής αντοχής του έναντι των άλλων υλικών.

Το χαμηλότερο κόστος του ξύλου και οι κλιματικές συνθήκες που συνήθως επιτρέπουν την ανάπτυξη κατασκευών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η μεγαλύτερη έκταση των θερμοκηπίων στη χώρα μας να είναι κατασκευασμένα από ξύλο ή σε συνδυασμό από ξύλο και μέταλλο.

Το ξύλο παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα :

α) Έχει σχετικά μικρό κόστος
β) Δεν δημιουργεί σημαντικές φθορές στο πλαστικό γιατί δεν θερμαίνεται όπως το μέταλλο.

γ) Αρκεί ένας απλός εξοπλισμός για την επεξεργασία του κι έτσι μπορεί ο καλλιεργητής να κατασκευάσει ένα φθινό θερμοκήπιο.

Έχει όμως και σημαντικά μειονεκτήματα αυτά είναι:

α) Η μικρότερη μηχανική αντοχή σε σχέση με το μέταλλο.

β) Η μεταβολή του σχήματος του από την εναλλασσόμενη υγρανση και γήρανση.

γ) Εύκολη προσβολή από βιολογικούς εχθρούς όπως έντομα μύκητες και βακτηρία .

δ) Απαιτεί μεγαλύτερες διατομές ξύλου ή περισσότερα στοιχεία για την ασφαλή μεταφορά των φορτίων με αποτέλεσμα να κατασκευάζονται θερμοκήπια με μεγαλύτερη σκίαση.

Τα περισσότερα είδη ξύλου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη κατασκευή των θερμοκηπίων. Στη χώρα μας χρησιμοποιείται πολύ η καστανιά για την κατασκευή στύλων. Χρησιμοποιείται επίσης πολύ το ξύλο του κυπαρισσιού και πεύκου και λιγότερο το ελατό για την κατασκευή του υπόλοιπου σκελετού .

Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής ενός σκελετού από κυπαρίσσι ή πεύκο που δεν έχει εμποτιστεί με συντηρητικές ουσίες είναι 4 με 5 χρόνια ενώ της καστανιάς είναι πάνω από 6 χρόνια.

Τα είδη ξύλου που χρησιμοποιούνται είναι :

- Μαύρη Πεύκη το οποίο χρησιμοποιείται πολύ στα θερμοκήπια. Είναι ανθεκτικό στις μικροβιακές προσβολές ανθεκτικό και ελαστικό στα φορτία. Η διαρκεί ζωής του είναι 5 με 10 χρόνια.

- Ψευδοτσούγια παρουσιάζει τις ίδιες ιδιότητες όπως η πεύκη. Επίσης δεν φέρει ρόζους και μειονεκτεί στο ότι σχίζεται εύκολα κατά το κάρφωμα είναι δύσκολος ο εμποτισμός του.

- Τούγια πρόκειται για ελαφρύ και μαλακό ξύλο. Έχει μικρότερη μηχανική σύσταση και είναι πολύ ανθεκτικό στις σήψεις. Είναι μεγαλύτερο κόστος το μειονέκτημα αυτό μετριάζεται από το γεγονός ότι δεν απαιτεί προστασία με βαφή ή εμποτισμό.

- Ερυθρελάτη είναι ξύλο εύκολης κατεργασίας αλλά μικρής αντοχής. Δεν συνίσταται για θερμοκήπια αλλά χρησιμοποιείται γιατί έχει μικρό κόστος.

4.3.3 ΧΑΛΥΒΑΣ

Ο χάλυβας σε σωλήνα ή σε διατομές διάφορων σχημάτων C,E,Γ,T,H κ.λ.π. χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα στην κατασκευή των θερμοκηπίων. Έχουμε θερμοκήπια που είναι εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένα από χάλυβα και θερμοκήπια που μόνο τα κύρια στοιχεία του σκελετού τους είναι από χάλυβα ενώ τα υπόλοιπα σε συνδυασμό από ξύλο ή αλουμίνιο.

Ο χάλυβας λόγω υψηλής αντοχής απαιτεί σχετικά μικρές διατομές για δεδομένο φορτίο.

Στα υαλόφρακτα θερμοκήπιο οι διαμορφωμένες με κάμψη ανοικτές διατομές που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του σκελετού πρέπει να έχουν πάχος 2mm ώστε να παρέχεται ικανοποιητική ακαμψία. Η σωληνωτή διατομή όπου εφαρμόζεται γενικά στο σκελετό πρέπει να έχει πάχος τουλάχιστον 1,5 mm.

Το βασικότερο πρόβλημα του χάλυβα είναι η προστασία από την επιφανειακή οξείδωση που οι συνθήκες του θερμοκηπίου ευνοούν ιδιαίτερα. Το γαλβάνισμα είναι ένας τρόπος προστασίας.

4.3.3α ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΑ

Γαλβάνισμα είναι η επιψευδαργύρωση χαλύβδινων ή χυτοσιδήρων επιφανειών. Ο ρυθμός οξείδωσης του ψευδάργυρου είναι το 1/10 έως 1/15 του ρυθμού οξείδωσης του κοινού χάλυβα.

Τρόποι γαλβανίσματος :

1. Το θερμό γαλβάνισμα
2. Το Sherardizing (θέρμανση των αντικειμένων και ανακάτεμα με σκόνη ψευδάργυρου και οξειδίου του ψευδάργυρου)
3. Το ηλεκτρολυτικό γαλβανισμό (ανοδίωση όπου είναι ο ψευδάργυρος)
4. Το ψυχρό γαλβανισμό (με κατάλληλο πιστόλι εκτοξεύεται Zn στο κατάλληλα προετοιμασμένο αντικείμενο και μετά ψεκάζεται με συνδετικό υλικό. Ψυχρό γαλβανισμό λέγεται και ο χρωματισμός με χρώματα που έχουν βάση το ψευδάργυρο .Το πλεονέκτημα του θερμού γαλβανισμό σε σχέση με άλλες μεθόδους είναι τα εξής:

- Μεγάλο χρόνο ζωής .
- Συγκριτικά χαμηλό κόστος σε σχέση με το χρόνο ζωής
- Πολύ καλή πρόσφυση χωρίς σημαντικές αλλαγές
- Ταχύτητα εργασίας
- Δεν απαιτείται συχνή συντηρεί.

Ο χρόνος ζωής ενός γαλβανισμένου αντικειμένου εξαρτάται από το πάχος γαλβανίσματος και από το περιβάλλον .Το γαλβανισμό πάχους 55 mm παρέχει χρόνο ζωής 10 με 25 χρόνια .

Η διαδικασία θερμού γαλβανίσματος στις χαλύβδινες επιφάνειες είναι:

α. Καθαρισμός των επιφανειών από χρώματα πίσσες και αλλά υλικά .Το καθαρίσμα γίνεται με αμμοβολή ή τρόχισμα.

β. Πολύ καλός καθαρισμός των συγκολλήσεων από τις παστές της ηλεκτροσυγκολλήσεις .

γ. Άνοιγμα οπών για την είσοδο του ψευδάργυρου και έξοδο του αέρα στην περίπτωση που υπάρχουν κοίλα μέρη ώστε να βουλιάξει ο χάλυβας στον ρευστό –θερμό ψευδάργυρο και να γαλβανιστεί εσωτερικά.

δ. Απολίμανση με καυστικά υγρά (NaOH)

ε. Ξέπλυμα με νερό για να απομακρυνθεί εντελώς το καυστικό υγρό.

στ. Αποξειδωση με εμβαπτίσει σε διάλυμα υδροχλωρικού ή θεικού οξέως με σκοπό την απομάκρυνση όλων των οξειδίων από την επιφάνεια του αντικειμένου.

ζ. Ξέπλυμα με νερό για την απομάκρυνση του οξέως και του τρισθενικού σιδηρού που δημιούργησε το οξύ.

η. Εμβαπτίσει σε διάλυμα εναμμωνίου χλωριούχου ψευδάργυρου .Το υλικού αυτό δρα σαν καταλύτης στην αντίδραση Fe-Zn καθαρίζοντας την επιφάνεια του σιδηρού και την επιφάνεια του ρευστού ψευδάργυρου από μεταλλικές προσμίξεις .

θ. Στέγνωμα της βρεγμένης επιφάνειας

ι. Εμβαπτίσει στο μπάνιο με το λιωμένο Zn καθαρότητας τουλάχιστον 98,5%.Το σημείο τήξης του Zn είναι 420 C και το Ειδικό βάρος 7gr/cm³

κ. Φυγοκεντρική των μικρών αντικειμένων για να φύγει η επιπλέον ποσότητα Zn.

λ. Ψύξη του αντικειμένου στον αέρα ή νερό. Αυτός ο τρόπος ψύξης επηρεάζει την εξωτερική εμφάνιση. Απότομη ψύξη δίνει στιλπνός στην επιφάνεια .

Η ποιότητα του γαλβανίσματος δεν κρίνεται από την απόχρωση της επιφάνειας διότι αυτό εξαρτάται κυρίως από τις συνθήκες ψύξης του και όχι τις συνθήκες καλής κραματοποίησης .Ο έλεγχος της ποιότητας του γαλβανίσματος γίνεται α) οπτικά, β) με τον έλεγχο της πρόσφυσης, γ) με μετρήσεις του πάχους του γαλβανίσματος .

4.3.4 ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ

Η χρήση του αλουμινίου σήμερα στα θερμοκήπια έχει γενικευθεί .

Ιδιαίτερα χρησιμοποιείται στην κατασκευή των λεπτών σκελετικών στοιχείων τα οποία φέρουν τα τζάκια καθώς και των υδροροών .

Η χρήση του αλουμινίου παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα έναντι των άλλων μετάλλων και του ξύλου:

- Είναι ανθεκτικό στην επιφανειακή διάβρωση .

- Οι διατομές των διάφορων στοιχείων είναι μικρότερες γεγονός που αν συνδυασθεί με μικρό ειδικό βάρος δίνει πολύ μικρό βάρος στην κατασκευή. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μικρότερη σκίαση στο θερμοκήπιο.
- Τα διάφορα στοιχεία επειδή διαμορφώνονται με εξώθηση μπορούν να κατασκευαστούν σε πολύπλοκες διατομές ικανές να δώσουν καλή στεγανότητα και αποκομιδή του νερού της συμπύκνωσης.
- Προσφέρεται πολύ για την κατασκευή των ανοιγμάτων εξαερισμού γιατί δίνει ελαφρότερα πλασιέ τα οποία δεν δημιουργούν προβλήματα λειτουργίας. Στις συνήθεις περιπτώσεις υαλόφρακτων θερμοκηπίων για οικονομικούς λόγους χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τον χάλυβα. Από αλουμίνιο κατασκευάζονται τα λεπτά στοιχεία του σκελετού πάνω στα οποία τοποθετούνται οι υαλοπίνακες ενώ από χάλυβα κατασκευάζονται τα στοιχεία που σχηματίζουν τον βασικό σκελετό. Το αλουμίνιο ιδιαίτερα το ανοδιωμένο δεν διαβρώνεται από την ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου και δεν απαιτεί βαφή. Στα σημεία όπου βρίσκεται σε επαφή με το σίδηρο θα πρέπει να γίνει ειδική προστασία ώστε ν' αποφευχθεί η ηλεκτρολυτική διάβρωση. Στα σημεία ενώσεως επομένως με όλα τα χαλύβδινα στοιχεία παρεμβάλλεται συνήθως πισσόχαρτο. Επίσης μέσα στο σκυρόδεμα διαβρώνεται γι' αυτό πρέπει να προστατεύεται με βαφή πίσσας. Στην κατασκευή των λεπτών στοιχείων του θερμοκηπίου χρησιμοποιούνται ειδικές διατομές αλουμινίου. Λόγω της υψηλής θερμικής αγωγιμότητας το αλουμίνιο δημιουργεί θερμικές γέφυρες όπου συμπυκνώνεται η υγρασία γι' αυτό πρέπει να προβλεφθεί ειδική διατομή στα διάφορα τεμάχια ώστε να οδηγείται η υγρασία που συμπυκνώνεται στην περιφέρεια του θερμοκηπίου.

Οι μηχανικές ιδιότητες των διατομών αλουμινίου καθορίζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΙΤ ή από τα DIN 50 145 και DIN 50 351 ή τον Ευροκωδικό 9. Σύμφωνα με τις Ολλανδικές προδιαγραφές η διασταλτικότητα μετά από σπάσιμο πρέπει να είναι τουλάχιστον 8%. Η τιμή υπολογισμού της τάσης παραμόρφωσης είναι 0,2% του ορίου διασταλτικότητας του υλικού αλλά το πολύ 70% της ελάχιστης δύναμης έλξης. Η τιμή υπολογισμού της τάσης παραμόρφωσης είναι το πολύ 100N/mm² συνήθως δίδεται από τους κατασκευαστές του αλουμινίου. Τα στοιχεία για την κατασκευή διατομών αλουμινίου υπολογίζονται σύμφωνα με τη θεωρία της ελαστικότητας και για τον υπολογισμό εφαρμόζεται το DIN 4113. Δεν εφαρμόζεται όμως αυτό το DIN ως προς το λύγισμα των τραβέρσων αλουμινίου.

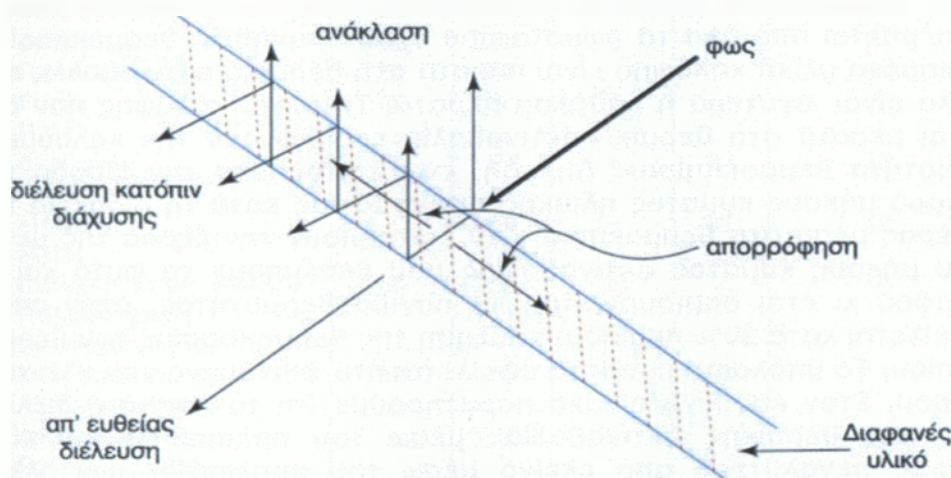
4.4 ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ

Η ποσότητα και η ποιότητα του φωτός που περνάει στο χώρο των φυτών επηρεάζεται πολύ από τις ιδιότητες του διαφανούς υλικού κάλυψης του θερμοκηπίου. Ένα καλής ποιότητας υλικό κάλυψης πρέπει να επιτρέπει τη διεισδύση όσο το δυνατόν μεγαλύτερης ποσότητας από τον

προσπίπτοντα σ' αυτό φωτισμό και να ευνοεί τη διάχυση του στο εσωτερικό του θερμοκηπίου ώστε να υπάρχει ομοιογένεια φωτισμού σε όλο το καλυπτόμενο χώρο. Επιπλέον να επιτρέπει από τα φυσικό φως να διέρχονται όλα τα μήκη κύματος τα οποία είναι αναγκαία για την ανάπτυξη των φυτών .

Όπως είναι γνωστό το φως αφού πέσει πάνω στο διαφανές υλικό κάλυψης είναι δυνατόν να:

1. Ανακλαστεί πάνω στο υλικό
2. Απορροφηθεί από το υλικό
3. Διέλθει από το υλικό



Περατότητα του διαφανούς υλικού στο φως

Όλα τα μήκη κύματος του φωτός δεν ανακλώνται απορροφώνται ή διέρχονται μέσω των διάφορων υλικών κατά των ίδιο τρόπο. Το γεγονός αυτό επιδρά στην ποιότητα του φωτισμού που εισέρχεται στο θερμοκήπιο .Γενικά θα πρέπει όλα τα μήκη κύματος του φωτός τα αναγκαία για την ανάπτυξη των φυτών να μην ανακλώνται ή απορροφώνται αλλά να διέρχονται μέσω του καλύμματος στο χώρο του θερμοκηπίου στο μέγιστο βαθμό.

Διέλευση της ακτινοβολίας ορίζεται ο λόγος της διερχόμενης προς την προσβάλλουσα την επιφάνεια ακτινοβολία.

Ποσοστό διέλευσης % = $\frac{\text{διερχόμενος φωτισμός}}{\text{προσβάλλον φωτισμός}} \cdot 100$

Η διέλευση του φωτός μέσω ενός υλικού μπορεί να γίνει απ' ευθείας ή με διάχυση. Όταν το φως διέρχεται απευθείας έχει σχεδόν τη ίδια κατεύθυνση με εκείνη του προσβάλλοντος φωτισμού .Το αποτέλεσμα είναι

ότι οι σκιές από τα αντικείμενα που εμποδίζουν την πορεία του θα είναι πολύ έντονες .Αντίθετα όταν με τη διέλευση του φωτός στο θερμοκήπιο γίνεται και διάχυση του τότε κατευθύνεται σε ποικίλες κατευθύνσεις με αποτέλεσμα την έλλειψη έντονων σκιάσεων .Ο υαλοπίνακας με κυματοειδή ή φολιδωτή την εσωτερική του επιφάνεια ή οι ενισχυμένες με ίνες υάλου πολυεστερικές επιφάνειες μειώνουν το απ' ευθείας διερχόμενο φως μετατρέποντας το σε διάχυτο .

Η περατότητα ή μη στη θερμική ακτινοβολία είναι η άλλη σημαντική ιδιότητα των υλικών κάλυψης των θερμοκηπίων .Η θερμική ακτινοβολία όπως είναι γνωστό εκπέμπεται απ' όλα τα σώματα που έχουν συνήθεις θερμοκρασίες .Ορισμένα υλικά κάλυψης είναι περατά στη θερμική ακτινοβολία ενώ αλλά είναι λιγότερο ή καθόλου περατά .Τα υλικά κάλυψης που δεν είναι περατά στη θερμική ακτινοβολία εκδηλώνουν την καλούμενη <<ιδιότητα θερμοκηπίου>>. Δηλαδή ενώ επιτρέπουν την είσοδο της μικρού μήκους κύματος ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της ημέρας μέσα στο θερμοκήπιο δεν επιτρέπουν την έξοδο της μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολίας που εκπέμπουν τα φυτά και το έδαφος και Έτσι δημιουργείται μια παγίδα θερμότητας στην οποία οφείλεται κατά 30% περίπου η αύξηση της θερμοκρασίας του θερμοκηπίου .Το υπόλοιπο ποσοστό οφείλεται στο φαινόμενο του κλειστού χώρου. Στον επόμενο πίνακα παρατηρούμε το ποσοστό διέλευσης της θερμικής ακτινοβολίας μέσω του πολυαιθυλενίου είναι σαφώς μεγαλύτερο από εκείνο μέσο του γυαλιού ή των άλλων υλικών .Το γεγονός αυτό είναι η αιτία που τα θερμοκήπια τα καλυμμένα με πολυαιθυλένιο ψύχονται γρηγορότερα τις βραδινές ώρες. Παρόλαυτα το ποσοστό περατότητας περιορίζεται πολύ στην πράξη λόγω της υγρασίας η οποία επικάθεται στην εσωτερική πλευρά του πολυαιθυλενίου .Με τη συμπύκνωση των υδρατμών πάνω στο πολυαιθυλένιο παρατηρείται μείωση της περατότητας στη θερμική ακτινοβολία.

Το κοινό μειονέκτημα των περισσοτέρων υλικών κάλυψης των θερμοκηπίων είναι η μικρή αντοχή στο χρόνο. Πολλά από τα υλικά όπως τα πλαστικά δείχνουν μικρή αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία (αποπολυμερισμός) αλλά όπως το γυαλί δείχνουν μικρή αντοχή στο χαλάζι και αλλά μικρή αντοχή στον άνεμο .Η αντοχή στο χρόνο βέβαια είναι πολύπλοκο θέμα και έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για κάθε υλικό γιατί διαφέρουν οι παράγοντες που επιδρούν στην ταχύτητα καταστροφής τους.

Υλικό (πριν τη χρη- σιμοποίησή του	Ποσοστό διέλευσης ακτινοβολίας %0				
	Φ ω τ ε ι ν ή ς				θερμικής απλή κάλυψη
	Απλή κάλυψη		Διπλή κάλυψη		
	Απ' ευ- θείας φως	ολικό φως φως	απ' ευ- θείας φως	ολικό φως	
1. Πολυαιθυλένιο διαφανές καθαρό χωρίς προσμίξεις	93	93	88	-	88
2. Πολυαιθυλένιο διαφανές κοινό εμπορίου	76	89	-	80	71
3. Πολυαιθυλένιο U.V.	74	88	-	-	64
4. Γυαλί	86	90	75	-	1
5. P.V.C. διαφανές	86	91	-	84	12
6. P.V.C. «Haze»	-	89	-	82	12
7. Mylar (πολυεστέρας φύλλο)	86	90	80	-	16
8. Πολυεστέρας ενισχυμένος με ίνες γυαλιού	68	78	-	64	1
9. Ακρυλικό διπλού επιπέδου	-	63-83	-	-	-
10. Polycarbonate διπλού επιπέδου	-	73-77	-	-	-

Πίνακας 1. Περαιτότητα στη μικρού μήκους κύματος και στη μεγάλη μήκους κύματος ακτινοβολία ορισμένων υλικών.

Στα πλαστικά η αντοχή στο χρόνο εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Η υπεριώδης ακτινοβολία είναι ο σημαντικότερος γιατί προκαλεί φωτοχημικά φαινόμενα εντός του σώματος του διαφανούς πλαστικού με αποτέλεσμα μείωση της φωτεινής περατότητας του της μηχανικής αντοχής του και τελικά την καταστροφή του. Άλλοι παράγοντες που επιδρούν στην καταστροφή πολλών τύπων πλαστικών είναι η θερμοκρασία η σχετική υγρασία και το οξυγόνο. Η επίδραση όλων των βλαπτικών παραγόντων τελικά οδηγεί στην αλλαγή χρώματος και στη μείωση της μηχανικής αντιστάσεως των πολυμερών υλικών. Η ταχύτητα και η ένταση των μεταβολών αυτών εξαρτώνται από το πάχος του υλικού και από τον τύπο του πολυμερούς.

Γενικά η επιλογή των διάφορων υλικών κάλυψης πρέπει να βασίζεται στις παρακάτω ιδιότητες:

- Περαιτότητα στο φως
- Μηχανική αντοχή
- Θερμοπερατότητα
- Περαιτότητα στην μεγάλη μήκους κύματος ακτινοβολία
- Αντίσταση στο χαλάζι
- Μέγεθος της διαφανούς επιφάνειας που μπορεί να κατασκευασθεί.
- Ευαισθησία στη γήρανση
- Αντίσταση στο σκίσιμο
- Ευαισθησία στη συγκράτηση σκόνης
- Τρόπος συμπύκνωσης υγρασίας
- Περαιτότητα στην υπεριώδη ακτινοβολία
- Ευαισθησία στις διάφορες χημικές ουσίες

4.4.1 ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα του γυαλιού σαν υλικό κάλυψης είναι η διατήρηση των ιδιοτήτων του με το πέρασμα του χρόνου. Έτσι ένας υαλοπίνακας θερμοκηπίου έχει πρακτικά την ίδια περαιτότητα στο φως και μετά από 43 χρόνια αυτό δεν συμβαίνει με κανένα άλλο υλικό. Η πιθανή μείωση της φωτεινότητας του γυαλιού οφείλεται στις ακαθαρσίες που όμως είναι δυνατό να απομακρυνθούν .

Το γυαλί είναι αδιαπέραστο στα αέρια και τους υδρατμούς ,ενώ τα προβλήματα στεγανότητας που μπορεί να εμφανιστούν στα υαλόφρακτα θερμοκήπια προέρχονται από την κακή επαφή που παρουσιάζεται σταδιακά στα σημεία στήριξης του γυαλιού με το σκελετό και από το σπάσιμο του γυαλιού από το χαλάζι ή απροσεξία λόγω του εύθραυστου του γυαλιού.

Οι υαλοπίνακες μπορεί να είναι διαφανής με τις δυο του επιφάνειες επίπεδες και λείες ή διαφώτιστος με τη μια επιφάνεια κυματοειδή ή φολιδωτή ώστε να διευκολύνει τη διάχυση του φωτός. Συνήθως στην οροφή του θερμοκηπίου χρησιμοποιούνται υαλοπίνακες με κυματοειδή ή φολιδωτή τη μια πλευρά για καλύτερη διάχυση του φωτός ενώ στις πλαϊνές πλευρές τοποθετούνται λείες επιφάνειες διότι το φως που εισέρχεται στα πλάγια είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος διάχυτο .Η μη επίπεδη πλευρά του υαλοπίνακα της οροφής τοποθετείται προς το εσωτερικό του θερμοκηπίου για να μην συγκρατεί τη σκόνη .

Το ειδικό βάρος του γυαλιού είναι $2,5 \text{ g cm}^{-3}$. Το υαλόφρακτο είναι μια κατασκευή ιδιαίτερης αντοχής και χωρίς να υφίσταται σημαντικές παραμορφώσεις από το βάρος των διάφορων φορτίων .Τα στοιχεία του σκελετού πρέπει να είναι κατασκευασμένα και τοποθετημένα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλή στεγανότητα στο νερό και τον αέρα .Σε ένα καινούργιο θερμοκήπιο το μεγαλύτερο ποσοστό φωτός το οποίο αφήνει να διέλθει ο

υαλοπίνακας σε σχέση με τα αλλά διαφανή υλικά δεν σημαίνει απαραίτητα και μεγαλύτερη φωτεινότητα στο θερμοκήπιο γιατί ο σκελετός των μεγάλου βάρους και μικρού μεγέθους υαλοπινάκων παρουσιάζει μεγαλύτερο ποσοστό σκίασης.

Γενικά όλες οι επιφάνειες που θα καλυφθούν με γυαλί θα πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 4 mm. Ενώ στα θερμοκήπια που χρησιμοποιείται κυματοειδής επιφάνεια το ελάχιστο πάχος πρέπει να είναι 5 mm. Τελευταία με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας χρησιμοποιείται ο διπλός υαλοπίνακας με κενό μεταξύ των δυο επιφανειών ή είναι γεμάτος με διοξείδιο του άνθρακα. Ο διπλός υαλοπίνακας μειώνει το συντελεστή θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα περίπου στο ήμισυ επειδή συμμετέχει και ο σκελετός του θερμοκηπίου στην περατότητα τελικά ο ολικός συντελεστής θερμοπερατότητας μειώνεται στο 40%. Το μέγιστο μέγεθος υαλοπίνακα που χρησιμοποιείται για την οροφή είναι 1.00 x 1.65 m.

4.4.2 ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΦΥΛΛΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

Στα εύκαμπτα φύλλα πλαστικού περιλαμβάνεται το πολυαιθυλένιο (PE) το φύλλο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) και το φύλλο πολυεστέρα. Το πρώτο είναι αυτό που χρησιμοποιείται περισσότερο σήμερα.

Τα πλαστικά ταξινομούνται σε θερμοπλαστικά και θερμοσκληρά. Τα πρώτα χάνουν το σχήμα τους αλλά όταν αφεθούν να κρυώσουν εξακολουθούν να έχουν τις ιδιότητες που είχαν. Ενώ τα δεύτερα δεν χάνουν το σχήμα τους με τις υψηλές θερμοκρασίες οι οποίες όταν υπερβούν ορισμένα όρια τα καταστρέφουν χωρίς να είναι δυνατόν να επαναφέρουν τις ιδιότητες τους μετά την πτώση της θερμοκρασίας. Θερμοπλαστικά είναι το πολυαιθυλένιο και το πολυβινυλοχλωρίδιο ενώ θερμοσκληρό είναι ο πολυεστέρας.

Το πλεονέκτημα των εύκαμπτων φύλλων είναι το μικρό βάρος τους η χαμηλή τιμή η ευκολία προσαρμογής σε διάφορα σχήματα του σκελετού.

Κατά την στερέωση του πλαστικού στο σκελετό δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

- Η στερέωση να είναι ικανή να αντισταθεί στα θετικά και αρνητικά φορτία που δημιουργεί το χιόνι και ο άνεμος.
- Το πλαστικό να είναι τεντωμένο.
- Η άμεση επαφή με οξείες πλευρές του σκελετού να αποφεύγεται με παρεμβολή ειδικής πλαστικής λωρίδας.
- Η τοποθέτηση του φύλλου να γίνεται σε μεγάλα πλάτη ώστε να επιτυγχάνεται η στεγανότητα.
- Όταν η τοποθέτηση γίνεται σε ξύλο ή μικτό σκελετό με κάρφωμα σε πλαστικό φύλλο να συγκρατείται στη θέση του από τον πήχη στερέωσης.

4.4.3 ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (P.E)

Το φύλλο πολυαιθυλενίου αναπτύχθηκε στην Αγγλία στα τέλη του 1930 και χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλη κλίμακα. Η χρήση του στα θερμοκήπια είναι πολύ μεγάλη στις χώρες της Μεσογείου την Ιαπωνία και σχετικά λιγότερο στην Αμερική. Το πολυαιθυλένιο παράγεται από το αέριο αιθυλένιο μετά από πολυμερισμό. Στο προορισμένο για τα θερμοκήπια πολυαιθυλενίου προστίθεται περίπου :0,18% αντιοξειδωτικό 2-3% άνθρακας για την απορρόφηση των υπεριωδών ακτίνων και μέχρι 10% ελαστικό βουτίλιο για να καταστεί το πλαστικό εύκαμπτο.

Το πολυαιθυλένιο στη συνήθη θερμοκρασία του περιβάλλοντος διατηρεί τις φυσικές του ιδιότητες .Σε ακραίες θερμοκρασίες 40 °C ή άνω των 65 °C επίσης και σε έντονη ακτινοβολία χάνει πολλές από τις ιδιότητες του ή και καταστρέφεται. Είναι απαράδεχτο σήμερα να χρησιμοποιείται στο θερμοκήπιο φύλλο πολυαιθυλενίου γιατί η υπεριώδης ακτινοβολία καταστρέφει βαθμιαία το πλαστικό το κάνει σκουρότερο εύθραυστο και τελικά το καταστρέφει εντελώς .

Η διάρκεια ζωής την οποία μπορούμε να αναμένουμε από το πολυαιθυλένιο όταν εγκατασταθεί στο θερμοκήπιο τον Οκτώβριο είναι όπως στο παρακάτω πίνακα:

Μέση διάρκεια πολυαιθυλενίου		
Πάχος φύλλου	Κανονικό πολυαιθυλένιο	Πολυαιθυλένιο με πρόσθετα ανθεκτικό στη U.V
100 μ.	6-9 μήνες	12-22 μήνες
150 μ.	10-11 μήνες	18-22 μήνες

Διάρκεια φύλλου πολυαιθυλενίου

Το φύλλο πολυαιθυλενίου γενικά παρουσιάζει:

- Είναι αδιαπέραστο στο νερό και τους υδρατμούς
- Είναι σχετικά περατό στα αέρια ιδιαίτερα στο CO₂
- Έχει καλή μηχανική αντοχή η οποία βέβαια είναι συνάρτηση του πάχους
- Έχει καλή περατότητα στο φως.
- Φέρεται στο εμπόριο σε φύλλα μεγάλου πλάτους με αποτέλεσμα την δυνατότητα κατασκευής στεγανών θερμοκηπίων.
- Έχει υδρόφοβη επιφάνεια .
- Η λύση της συνέχειας του από το κάρφωμα αποτελεί το αδύνατο σημείο του πολυαιθυλενίου που το κάνει να σχίζεται εύκολα από τον άνεμο.
- Η συγκολληση φύλλων πολυαιθυλενίου επιτυγχάνεται μόνο με θέρμανση και ταυτόχρονη συμπίεση.
- Είναι περατό σχεδόν σε όλα τα μήκη της μεγάλης μήκους κύματος

θερμικής ακτινοβολίας.

- Έχει μικρή διάρκεια ζωής που αποτελεί και το κυριότερο μειονέκτημα του. Η σχετική χαμηλή τιμή του υλικού και η ευκολία προσαρμογής του σε φθινές κατασκευές επιτρέπει τη δημιουργία θερμοκηπίων μικρού κόστους και εποχιακής χρησιμοποίησης.

Διατίθεται και φύλλο πολυαιθυλενίου ενισχυμένο με ίνες πολυαμιδίου ή άλλες συνθετικές ίνες όμως είναι μεγάλου κόστους. Επειδή το πολυαιθυλένιο παρουσιάζει μια συστολή –διαστολή με τη μεταβολή της θερμοκρασίας και καλό είναι το φύλλο να τοποθετείται σε μια μέση θερμοκρασία 25 °C ώστε να μην προξενούνται σκισίματα στα σημεία στήριξης.

Το φύλλο πολυαιθυλενίου σήμερα διαμορφώνεται με τη μέθοδο της συνεξώθησης δηλαδή το πλαστικό φύλλο αποτελείται από δυο ή τρία επίπεδα ενωμένα με δυνατότητα να έχει διαφορετικό μίγμα πολυαιθυλενίου το κάθε ένα. Έτσι το κάθε επίπεδο μπορεί να έχει διαφορετικές ιδιότητες ώστε το συνολικό αποτέλεσμα να είναι αθροιστικό ή το αποτέλεσμα του συνδυασμού.

Το πολυαιθυλένιο μετά από 3 χρόνια χρήσης παρουσιάζει μείωση στην περατότητα του φωτός κατά 5-10 %.

Όταν τοποθετείται διπλό φύλλο PE στο θερμοκήπιο με αποτέλεσμα μεταξύ των φύλλων 100 mm η περατότητα των δυο φύλλων είναι 62 %στη διάχυτη ακτινοβολία 77% στη άμεση. Η περατότητα συνολικά του θερμοκηπίου λαμβάνοντας υπόψη και του σκελετού είναι οπωσδήποτε πολύ μικρότερη από αυτές τις τιμές.

4.4.4 ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟ (PVC)

Το πολυβινυλοχλωρίδιο παράγεται από το βινυλοχλωρίδιο μετά από πολυμερισμό. Σε θερμοκρασίες άνω των 50 °C αλλοιώνεται ενώ σε χαμηλές θερμοκρασίες γύρω στους -10° C γίνεται εύθραυστο.

Το φύλλο PVC έχει τις ακόλουθες ιδιότητες.

- Είναι αδιαπέραστο στο νερό και κατά κάποιο τρόπο περισσότερο περατό στους υδρατμούς
- Η θερμοαγωγιμότητα του είναι μικρότερη από του πολυαιθυλενίου
- Είναι λιγότερο περατό στη μεγάλη μήκους κύματος ακτινοβολία
- Διαρκεί περισσότερο από το πολυαιθυλένιο.
- Το κόστος του είναι 3-4 φορές μεγαλύτερο από το πολυαιθυλένιο
- Παράγεται σε φύλλα 1,25 m ως 2,5 m και πολύ μεγάλο μήκος.
- Κρατά ηλεκτροστατικά φορτία με αποτέλεσμα να έλκει και να συγκρατεί τη σκόνη.
- Όταν είναι καινούργιο έχει πολύ καλή περατότητα στο φως περίπου 90%
- Όταν ενισχυθεί με πλαστικές ίνες πολυαμιδίου αποκτά αντοχή.
 - Τα οπτικά χαρακτηριστικά του PVC παρουσιάζονται στον πίνακα 3.
 - Οι φυσικές ιδιότητες στον πίνακα 2.

Φυσικές ιδιότητες τους 25°C	Πρίν τη χρήση		Μετά τη χρήση	
	P.E.	P.V.C.	P.E.	P.V.C.
50% παραμόρφωση (Kg/cm ²)	86-90	62-73	91-95	64-75
100% >> >>	89-96	97-116	92-101	93-119
Πίεση εντατότητας (Kg/cm ²)	155-164	145-234	138-158	186-232
Επιμήκυνση στη θραύση(%)	493-550	250-290	446-518	238-290
Δύναμη σχισίματος (g)	312-615	810-877	275-554	717-883
Φορτίο πρόσκρουσης (Kg/cm)	7,0	14,5	6,6	14,4

Πίνακας 2. Φυσικές ιδιότητες των πλαστικών φύλλων P.E και P.V.C πριν και δυο μήνες μετά τη χρήση τους.

4.4.5 ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΦΥΛΛΑ

Οι πολυεστέρες είναι προϊόντα πολυμερισμού της αιθυλικής αλκοόλης της προπυλικής γλυκόζης και των μαλεικού και φουμαρικού οξέως .

Τα πολυεστερικά φύλλα όπως αυτά με το εμπορικό όνομα mylar και melynex. Έχουν το πλεονέκτημα της μεγάλης διάρκειας ζωής. Για την οροφή χρησιμοποιείται φύλλο πάχους 0,127 mm που έχει διάρκεια ζωής τουλάχιστον 4 χρόνια ενώ για τα κάθετα τοιχώματα 0,076 mm με διάρκεια ζωής 7 χρόνια. Πολύ σημαντικό πλεονέκτημα είναι η περατότητα του φωτός που πλησιάζει εκείνη του γυαλιού καθώς και η ελαφύση σιατικού ηλεκτροισμού που έχει αποτέλεσμα να μην συγκρατεί ποσότητα σκόνης στην επιφάνεια του όπως το PVC.

Άλλες ιδιότητες των πολυεστερικών φύλλων :

- * Διατηρεί τη μεγάλη μηχανική αντοχή του στο χρόνο και τις πολύ καλές θερμικές ιδιότητες του χωρίς να επηρεάζονται από υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες
- * Έχει σχετικά χαμηλό συντελεστή συστολής-διαστολής .
- * Το λεπτό φύλλο πολυεστέρα καινούργιο έχει περατότητα περίπου 91% σημαντικά μειονεκτήματα μπορούν να θεωρηθούν τα εξής ότι παράγεται σε μικρό πλάτος και έχει υψηλό κόστος .

4.5. ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΣΚΛΗΡΟΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

4.5.1. ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ

Προέρχονται από πολυεστέρα στον οποίο έχουν προστεθεί 20-34% ίνες γυαλιού με αποτέλεσμα αυξημένη τη μηχανική αντοχή και καλύτερη διάχυση του φωτός στο θερμοκήπιο. Το ειδικό βάρος του ενισχυμένου πολυεστέρα είναι 1.3-1. gr/cm³. Είναι ελαφρότερο σημαντικά του τζαμιού .

Για μεγαλύτερη αντοχή και αποφυγή κυρτώσεων στην κάλυψη της

θερμοκήπια με λιγότερα στελεχικά στοιχεία .

Σύνηθες φαινόμενο επίσης είναι μεταξύ των δυο επιφανειών να συμπυκνώνεται υγρασία και να μειώνεται ακόμα περισσότερο. Για να αποφευχθεί αυτό πρέπει να γίνεται πολύ καλό κλείσιμο περιμετρικά ή με σιλικόνη ή με τα ειδικά ταπώματα.

4.5.3. ΑΚΡΥΛΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Προέρχονται από το polymethyl metacrylate (PMMA) και βρίσκονται στο εμπόριο με το όνομα Plexiglas, Perspex, Vedril και Mouch. Έχουν ένα παρά πολύ καλό συντελεστή περατότητας στο φως. Η καλή περατότητα του υλικού αυτού διαρκεί πολύ.

Φέρεται στο εμπόριο σε σκληρές επίπεδες ή κυματωμένες επιφάνειες πάχους 2-4mm καθώς σε επιφάνειες διπλών τοιχωμάτων. Είναι υλικό διαφανές ή με ποικίλους χρωματισμούς .

- Έχει ειδικό βάρος 1,18 g/cm³.
- Παρουσιάζει υψηλή μηχανική αντοχή
- Δεν μεταβάλλει τα χαρακτηριστικά του σε ευρεία κλιμακία θερμοκρασιών
- Έχει μικρό συντελεστή θερμοαγωγιμότητας
- Προσβάλλεται από πυκνά οξέα
- Έχει μεγαλύτερο κόστος από ότι ο υαλοπίνακας .

Η ακρυλική επιφάνεια παρουσιάζει κάποια ευκαμψία ώστε να μπορεί να καμφθεί ελαφρά κατά την τοποθέτηση απαιτεί όμως ειδικό τρόπο για να στερεωθεί στον σκελετό διότι έχει υψηλό συντελεστή συστολής-διαστολής .

4.5.4. ΣΚΛΗΡΟ ΠΟΛΥΒΙΝΥΛΟΧΛΩΡΙΔΙΟ

Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν επιφάνειες από σκληρό διαφανές PVC φθηνό σαν υλικό για την κάλυψη των θερμοκηπίων επειδή έχει χαμηλό κόστος. Αργότερα δεν χρησιμοποιήθηκε μεγάλη έκταση γιατί στην πορεία φάνηκε ότι ήταν πολύ μικρός ο χρόνος κατά των οποίου διατηρούσε ικανοποιητικά τις ιδιότητες του ως προς την περατότητα και την αντοχή, μερικές φορές μόνο 2 χρόνια .

Το σκληρό PVC αποδουείται σχετικά γρήγορα από την υπεριώδη ακτινοβολία με αποτέλεσμα αρχικά να σκουραίνει και να μειώνει την περατότητα του στο φως ενώ αργότερα να γίνεται πιο ευθραυστο.

4.5.5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ ΜΕ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΦΩΣ

Τα υλικά αυτά προέρχονται από τα συνήθη αλυσιακά φίλτρα με διάφορα πρόσθετα γίνεται αλλαγή των οπτικών χαρακτηριστικών τους π.χ μειώνεται η περατότητα σε ορισμένα μήκη κύματος του ορατού φωτός και

ενισχύεται η περατότητα σ' ένα συγκεκριμένο μήκος κύματος .Ανάλογα με τις απαιτήσεις των φυτών είναι δυνατή η προσαρμογή του θερμοκηπίου ώστε να εισέρχεται περισσότερη ακτινοβολία ενός καθορισμένου μήκους κύματος .

Τα υλικά αυτά από πειραματισμούς βρέθηκε ότι επιδρούν ποικιλοτρόπως στο περιβάλλον του θερμοκηπίου και την ανάπτυξη των φυτών χωρίς σημαντικά πρακτικά αποτελέσματα.. Με τη χρησιμοποίηση συγκεκριμένου χρώματος του φύλλου πολυαιθυλενίου παρατηρήθηκε η απουσία ορισμένων εντόμων από το χώρο του θερμοκηπίου η μείωση όμως του φωτοσυνθετικά ενεργού φωτός ήταν σημαντική .

Υλικό	Πάχος	Περατότητα στο φως	Περατότητα στη μεγάλη μ.κ. ακτινοβολία
P.E.	0,075		76
P.E.	0,100		72
PE,No-Drop	0,150		64
PE	0,200	92-93	55
PE,UV-stabilized	0,200	89-92	56
PE,5% IR	0,050	89-92	64
PE,10% IR	0,050		53
PE,IR	0,200	86-92	33
EVA	0,050	93-94	57
EVA,13% VA	0,100		42
EVA,8% VA	0,100		53
EVA,4% VA	0,120		51
EVA	0,180	91	22
PVC διαφανές	0,075		30
PVC διαφανές	0,100		25
PVC ground	0,100		21
PVC διαφανές	0,200	87-91	17
Tedlar PVF	0,030		55
Tedlar PVF	0,050		45
Tedlar PVF	0,200	93-94	33
Polyester(Melinex)	0,050		19
Polyester	0,125	89-90	5
Teflon FEP	0,050	96	57
Hostafilon(ETFE)	0,100		22

Πίνακας 3. Μέση περατότητα στο άμεσο φως (μ.κ. 0,4-0,7) και μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολίας (μ.κ. 5-14) διαφόρων συνθετικών υλικών στην κάθετη προς την επιφάνεια τους ακτινοβολία .

4.6. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΛΥΨΗΣ

Οι σπουδαιότεροι οικονομικοί παράγοντες τους οποίους λαμβάνουμε υπόψη προκειμένου να επιλέξουμε ένα υλικό κάλυψης θερμοκηπίου είναι:

1. Το αρχικό κόστος αγοράς
2. Η διάρκεια ωφελιμένης χρήσης του
3. Η απαιτούμενη συντήρηση και επισκευή .

Η διάρκεια ζωής δεν είναι πάντα εύκολο να προσδιορισθεί διότι εξαρτάται από τις συνθήκες χρήσης των υλικών αλλά και από την ποιότητα του υλικού .Στην περίπτωση των υλικών μεγάλης διάρκειας ζωής θα πρέπει να υπολογίσουμε και το ετήσιο κόστος συντήρησης .Έτσι για τους υαλοπίνακες το κόστος αυτό αναφέρεται στην αντικατάσταση των θραυσμάτων υαλοπινάκων και τον καθαρισμό τους για την απομάκρυνση των βαφών σκιάσεως.

Στην περίπτωση των πολυεστέρων το κόστος αυτό περιλαμβάνει την επιθεώρηση και αντικατάσταση ορισμένων βιδών ή καρφιών στερέωσης.

Υλικό	συγκρι- τικό αρχικό κόστος ανά m ² υλικού**	συγκρι- τικό κόστος τοποθ. 1 m ²	αναμε- νόμενη διάρκεια σε έτη	ετήσιες δαπάνες ανά m ²	ετήσιο κόστος ανά m ²
1. Πολυαιθυλένιο (100-150 μ)	1-1,5	1,5-2	1	—	2,5-3,5
2. Πολυαιθυλένιο U.V.(100-150 μ)	2-2,5	1,5-2	2	—	2-2,5
3. P.V.C.(200-300 μ)	6-9	1,5-3	4	0,5***	2-3
4. Πολυεστέρας +15% ακρυλικό					
α. 110g m ⁻²	20-25	1,5-2	7-10	1,5****	3-3,5
β. 1400-1700g m ⁻²	30-35	1,5-2	10-15	1,5****	2,5-3,5
5. Πολυεστέρας + tedlar 1400-1700 g/m ²	40-45	1,5-2	12-20	0,5****	2,5-3
6. Υαλοπίνακες	50	2-3	30 +	1-1,5*****	2-2,5

Πίνακας 4. Σύγκριση του κόστους κάλυψης των θερμοκηπίων διαφόρων υλικών

4.7. ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΙΚΟΥ ΜΑΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Το θερμοκήπιο που θα εγκαταστήσουμε την καλλιέργεια της γαριφαλιάς βρίσκεται στο νόμο Μεσσηνίας και είναι 546 τ.μ και θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο σκελετό γιατί μας προσφέρει μεγάλο χρόνο ζωής με χαμηλό κόστος και υψηλή προστασία. Ενώ η κάλυψη του θερμοκηπίου θα γίνει με πολυκαρβονικά φύλλα τα οποία προσφέρονται για την κάλυψη του θερμοκηπίου μας ,είναι 250 φορές πιο ανθεκτικό από το γυαλί μπορούν επίσης να λυγιστούν ακόμα και σε 90 ° γωνία χωρίς να σπάσουν και επίσης να τοποθετηθούν πάνω στο θερμοκήπιο σαν μια επιφάνεια. Δεν μουχλιάζουν και έχουν μεγάλη φωτοδιαπερατότητα.

Η ακριβής διαστάσεις του θερμοκηπίου είναι 19,5 μέτρα μήκος,28 μέτρα πλάτος και ύψος 5 μέτρα. Το θερμοκήπιο θα αερίζεται με φυσικό αερισμό με παράθυρα στην περιφέρεια τα οποία θα βρίσκονται στο 1,5m.από το έδαφος και θα έχουν 1m άνοιγμα, το οποίο θα ρυθμίζεται αυτόματα, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες.

Επίσης θα έχει δυο εισόδους-εξόδους για να διευκολύνονται οι εργασιές αλλά να γίνεται και καλύτερα ο αερισμός σε ζεστές περιόδους.

Εγκαταστάσεις φωτισμού και θέρμανσης δεν περιλαμβάνονται στον εξοπλισμό του θερμοκηπίου, διότι η ριζοβολία των μοσχευμάτων της γαρυφαλιάς δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις.

Η κάλυψη του εδάφους στο εσωτερικό του θερμοκηπίου έχει καλυφθεί με μαύρο γεωφάσμα για να αποφύγουμε την εμφάνιση ζιζανίων αλλά και να ελαχιστοποιήσουμε το κόστος κατασκευής.

Το εσωτερικό του θερμοκηπίου θα καταλαμβάνεται από 9 πάγκους ριζοβολίας από γαλβανισμένο αλουμίνιο, διαστάσεων 1,5m πλάτος και 26m. μήκος με 0.5m. απόσταση μεταξύ των πάγκων σαν διάδρομοι.

Στον περιβάλλοντα χώρο του θερμοκηπίου, μια έκταση 100 τ.μ. περιλαμβάνει ένα οίκημα που χρησιμοποιείται σαν αποθηκευτικός χώρος, ενώ το υπόλοιπο κομμάτι καλύπτεται από τα μητρικά φυτά (μάνες) και ένα μέρος χρησιμεύει σαν χώρος εργασίας.

Η τροφοδοσία του θερμοκηπίου με νερό γίνεται από γεώτρηση 8'' με στάθμη στα 10 m.Η αντλία είναι υποβρύχια 1,5 HP 18-75 4,5 Atm. Ο κεντρικός αγωγός που ξεκινάει από τη γεώτρηση είναι σωλήνας Φ40 ενώ κάθε πάγκος έχει σωλήνα Φ25 και κάθε πάγκος έχει τη δική του ηλεκτροβάννα 1''.Στον ηλεκτρικό πίνακα 1.5 HP θα είναι τοποθετημένος ένας προγραμματιστής 9 στάσεων .

Ενώ μέσα στο θερμοκήπιο θα υπάρχει ένα αισθητήριο θερμοκρασίας ώστε να ελέγχεται η θερμοκρασία στην περιοχή των φυτών. Επίσης στο κέντρο του θερμοκηπίου υπάρχει τοποθετημένο ένα αισθητήριο υγρασίας με ενσωματωμένο εκκινητή αντλίας. Τέλος σε κάθε γραμμή τοποθετούνται εκτοξεύτρες καταιονισμού.



Εγκατάσταση μητρικών φυτών στο θερμοκήπιο

5° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ ΓΑΡΙΦΑΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ

5.1 Γενικά

Η γαριφαλιά ανήκει στο γένος *Dianthus* της οικογένειας *Caryophyllaceae* το οποίο περιλαμβάνει περίπου 300 είδη ετησίων ή πολυετών φυτών. Οι ποικιλίες γαριφαλιάς που καλλιεργούνται σήμερα προέρχονται από το είδος *Dianthus caryophyllus* που είναι ιθαγενές φυτό της Μεσογείου. Από αναφορές του Θεόφραστου (300 π.χ) φαίνεται ότι η γαριφαλιά καλλιεργείται στην αρχαία Ελλάδα άλλωστε το επιστημονικό της όνομα είναι Ελληνικό και σημαίνει με άρωμα κανέλλας.

Η γενετική βελτίωση της γαριφαλιάς άρχισε στα μέσα του 19ου αιώνα στη Γαλλία με τη δημιουργία φυτών "συνεχούς άνθησης" και μεγαλύτερου άνθους και συνεχίστηκε για χρόνια ώσπου το 1866 δημιουργήθηκε ποικιλία με στέρεο ανθικό στέλεχος. Παράλληλα προσπάθειες γίνονταν στις ΗΠΑ ώσπου το 1938 δημιουργήθηκε η πρώτη ποικιλία "William Sim" με κόκκινο χρώμα από την οποία προήλθαν ποικιλίες "William Sim" με μεγάλα άνθη διαφόρων χρωμάτων μακριά και ισχυρά ανθικά στελέχη.

5.2. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Το φυτό της γαριφαλιάς είναι ποώδες πολυετές ημιξυλοποιημένο με πυκνή βλάστηση ύψους 40-80 cm κατακόρυφα ανοιχτόχρωμα πράσινα με πολλούς κόμπους. Σε κάθε κόμπο υπάρχει ένας βλαστοφόρος οφθαλμός που όταν εκκλυθεί δίνει ένα ζωνηρό πλάγιο βλαστό μήκους 40-60 cm που φέρει επάκρια ένα ή περισσότερα άνθη. Τα φύλλα είναι απλά άμισχα αντίθετα επιμήκη και λογγοειδή ανοιχτοπράσινα ή γκριζοπράσινα μήκους 10-12 cm. Το άνθος αποτελείται από κάλυκα με πέντε συμφυή σέπαλα και στεφάνη με διάμετρο 4-8 cm και πολλές σειρές ελεύθερα πέταλα ίσια ή κατσαρά και οδοντωτά στην περιφέρεια. Η ωθήκη είναι μονόχρωμη με δυο καρπόφυλλα και ο καρπός είναι κάψα. Το ριζικό σύστημα είναι βαθύ αποτελούμενο από μια κεντρική πασαλώδη ρίζα που εισχωρεί σε βάθος 40cm ή περισσότερο και φέρει πολλά ριζικά τριχίδια.

5.3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

5.3.1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Η γαριφαλιά είναι φυτό αρκετά ανθεκτικό στο ψύχος. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα μπορεί να καλλιεργηθεί στο ύπαιθρο με μειωμένο κόστος. Το φυτό αναπτύσσεται κανονικά σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος 4C έως 30 °C. Άριστες θερμοκρασίες είναι τη νύχτα το χειμώνα είναι 8-10 και την ημέρα 15-18 ενώ το καλοκαίρι τη νύχτα είναι 15 και την ημέρα 21-24° C. Ημερίσιες θερμοκρασίες μικρότερες των 12 °C εμποδίζουν τον σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών. Χαμηλές νυκτερινές θερμοκρασίες προωμάζουν τη διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών ενώ υψηλότερες των ενδεικνυόμενων την καθυστερούν. Εφ' όσον οι ανθοφόροι οφθαλμοί έχουν ήδη διαφοροποιηθεί υψηλές σχετικά νυκτερινές θερμοκρασίες προάγουν την ανάπτυξη τους. Η θερμοκρασία εδάφους πρέπει να είναι τουλάχιστον 8 °C για την ομαλή ανάπτυξη των φυτών ενώ για τα μικρά φυτά απαιτείται θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη κατά 2-3° C σε σχέση με αναπτυγμένα.

Το γαρύφαλλο μπορεί να αναπτυχθεί σε όλα τα εδάφη αλλά προτιμά τα ελαφρά και καλά στραγγιζόμενα.



Έλεγχος της θερμοκρασίας των μοσχευμάτων

5.3.2. ΦΩΣ-ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Χάρη τις βελτιώσεις οι ποικιλίες της γαριφαλιάς μπορούν ν'ανθίζουν όλο το χρόνο ανεξάρτητα από τη φωτοπερίοδο ενώ παλιότερα καλλιεργείτο σαν φυτό μεγάλης ημέρας και άνθιζε μόνο το καλοκαίρι. Παρ' όλα αυτά η μεγάλη φωτοπερίοδος επηρεάζει θετικά τη βλάστηση που είναι ζωηρότερη και την άνθιση που είναι πρωιμότερη και αφθονότερη. Εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα σε συγκέντρωση 1000 ppm. έχει βρεθεί ότι αυξάνει την παραγωγή κατά 10-20 %. Σε

καθεστώς μικρής ημέρας(8 ώρες) εκπτύσσονται περισσότεροι πλάγιοι βλαστοί τα στελέχη είναι μακρύτερα και η παραγωγή μειωμένη.

Μεγάλη ένταση φωτός που εξασφαλίζεται με άπλετο ηλιακό φως ευνοεί τη διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών και βελτιώνει την ποιότητα των ανθέων. Επιθυμητή ένταση φωτός είναι 15.000-45.000 Lux.

3.4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΑΡΙΦΑΛΙΑΣ

Η γαριφαλιά πολλαπλασιάζεται εγγενώς με σπόρο κυρίως για την κάλυψη αναγκών γενετικής βελτίωσης και δημιουργία νέων ποικιλιών. Αγενώς πολλαπλασιάζεται με παραφυάδες και με μοσχεύματα που είναι η επικρατέστερη μεθόδους πολλαπλασιασμού για καλλιέργειες επιχειρηματικής μορφής.

Μέχρι λίγα χρόνια οι ανάγκες της ελληνικής αγοράς πολλαπλασιαστικό υλικό καλυπτόταν από το εξωτερικό. Σήμερα το 70 % περίπου των αναγκών της χώρας καλύπτεται από την παραγωγή σύγχρονου μοσχεύματος παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού.

Τα τελευταία χρόνια εσρασιόζεται σε ευποικία κλίμακα η παραγωγή αυτοκαταπονηματικού υλικού πολλαπλασιασμού με τη μέθοδο της μικροπολλαπλασιασμού γνωστή ως in vitro καλλιέργεια. Με τη μέθοδο αυτή εστιάζονται στην παραγωγή ποικιλιακά πολλαπλασιαστικού υλικού με πιστοτητα τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας και είναι απαλλαγμένα από ιώσεις και σοβαρά παθολογικά ασθένειες ιδίως μυκητολογικές.

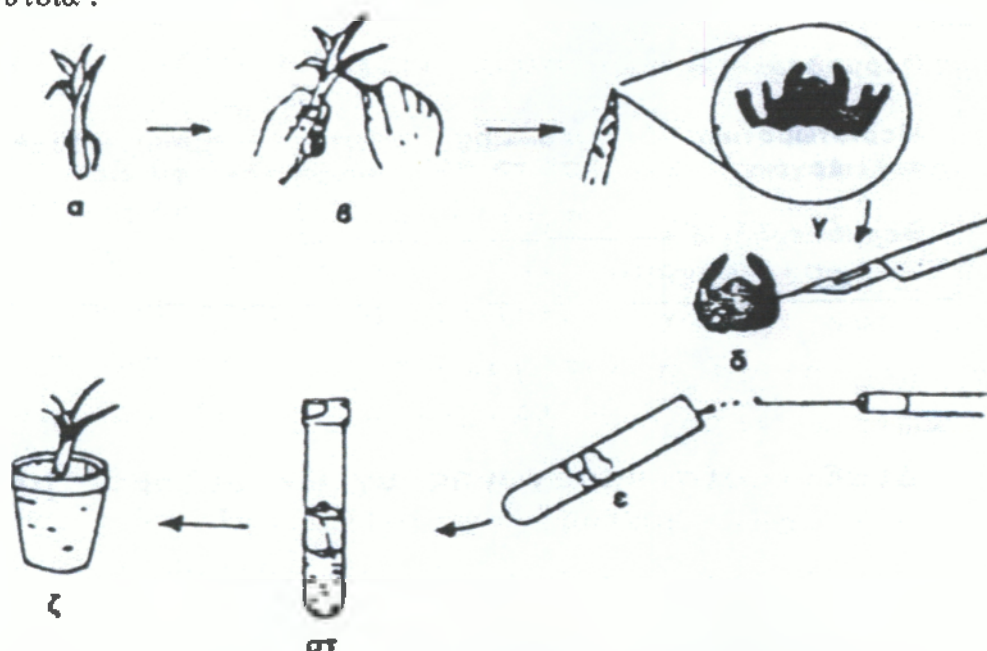
3.4.1. ΜΕΡΙΣΤΩΜΑΤΙΚΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Μία μορφή μικροπολλαπλασιασμού η ατελοκαλλιέργεια είναι η μεριστωματική καλλιέργεια. Κατά τη μέθοδο αυτή κάτω από ασηπτικές συνθήκες λαμβάνεται το ακραίο τμήμα της κορυφής ενός βλαστού και εμφυτεύεται στο κατάλληλο στειρό θρεπτικό υπόστρωμα που περιέχει σάκχαρο δοκιμαστικό σωλήνα προκειμένου να αδρανιστεί ή να καταστραφούν οι κωσ υπάρχουν στα φυτά λαμβάνεται το υλικό της μεριστωματικής καλλιέργειας.

Στην περίπτωση της γαριφαλιάς η μεριστωματική ατελοκαλλιέργεια γίνεται στους οποίους τα φυτά τοποθετούνται σε ειδικούς θαλάμους όπου η θερμοκρασία υψώνεται βαθμιαία στους 30 °C και η σχετική υγρασία αυξάνεται στο 85-95 %.

Τα φυτά που προέρχονται από μεριστωματικό πολλαπλασιασμό υψώνονται εκ νέου για να διαπιστωθεί αν πραγματικά είναι απαλλαγμένα από ιώσεις και ασθένειες των αγγείων. Φυτά δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι το *Chenopodium amaranticolor* το *Barbarea vulgaris* και το *Dianthus barbatus*, για την ανίχνευση ασθενειών του αγγειακού συστήματος κυρίως από μύκητες. Αλλά και βακτηριώσεις

χρησιμοποιείται σε εμπορική κλίμακα η μέθοδος γνωστή ως Broth. Από τα φυτά που θα επιλεγθούν ως υγιή θα αποτελέσουν τη μητρική φυτεία .



Σχηματική παράσταση της διαδικασίας μεριστωματικής καλλιέργειας επάκριας κορυφής γαριφαλιάς .α. μόσχευμα, β. απομάκρυνση φύλλων, γ. απομόνωση της κορυφής, δ. αποκοπή του επάκριου μεριστώματος ε. τοποθέτηση του μεριστώματος σε σωλήνα με κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα, στ. ανάπτυξη του μεριστώματος, ζ. ριζοβολία φυταρίου με μεριστωματική καλλιέργεια

5.4.2. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

A) Συλλογή μοσχευμάτων

Στην πράξη χρησιμοποιούνται πάντα επάκρια μοσχεύματα του βλαστού τα οποία μπορούν να παρθούν:

- Σε παραγωγικές φυτείες από νέους βλαστούς που εκφύονται από οφθαλμούς που στη βάση των ανθοφόρων στελεχών μετά τη συγκομιδή.
- Από πλάγιους βλαστούς των ανθοφόρων στελεχών οι οποίοι αφαιρούνται πριν ή μετά τη συγκομιδή των ανθέων. Τα μοσχεύματα αυτά όμως δεν είναι ομοιόμορφα.
- Από μητρική φυτεία που διατηρείται με μόνο σκοπό την παραγωγή μοσχευμάτων. Αποτελεί την κύρια πηγή παραγωγής τα οποία έχουν καλή ποιότητα είναι ομοιόμορφα και υγιή. Τα φυτά που προέχοντα από μοσχεύματα πλάγιων βλαστών της κορυφής είναι πιο παραγωγικά και ανθοφορούν πρωιμότερα αν δεν κορφολογηθούν σε σχέση με εκείνα που προέρχονται από βλαστούς της βάσης. Τα μοσχεύματα κόβονται σε τακτά χρονικά διαστήματα κάθε 7-10 ημέρες και όχι ταυτόχρονα από ένα φυτό γιατί τότε αυτό αποφυλλώνεται και εξασθενεί. Κάθε μόσχευμα πρέπει να έχει μήκος 10-15 c.m. Στην πράξη ένας βλαστός είναι έτοιμος να δώσει μοσχεύματα όταν αναπτυχθούν επτά ζεύγη φύλλων. Ο τρόπος κοπής

γίνεται με το χέρι προκαλώντας ένα σπάσιμο στο βλαστό μ' αυτόν το τρόπο αποφεύγεται η μετάδοση των ασθενειών.

Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα μόσχευμα καλής ποιότητας είναι τα εξής:

- Να είναι απαλλαγμένα από ιώσεις και άλλες παρασιτικές ασθένειες.
- Να μην φέρει σχηματισμένη ανθική καταβολή
- Να είναι καλοσχηματισμένο μεγάλης διαμέτρου.

Τα μοσχεύματα καλό είναι να ψεκάζονται με κατάλληλα σκευάσματα για την πρόληψη μυκητολογικών ασθενειών.



Εγκατάσταση μητρικών φυτών για συλλογή μοσχευμάτων

B) Εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση

Στις αρχές του Νοεμβρίου αρχίζει η κοπή των μοσχευμάτων. Το μήκος τους στο στάδιο αυτό είναι 12-14 cm. Τα άρριζα μοσχεύματα δένονται σε δεματάκια ανά 25 με λαστιχάκι. Όλα τα μοσχεύματα πριν τοποθετηθούν στην υδρονέφωση απολυμάνθηκαν με εμβαπτίσει σε μυκητοκτόνο (Captan 15gr σε 10 lit. νερό) για 5". Στη συνέχεια αφού στεγνώσουν εμβαπτίζεται η βάση τους σε ορμόνη ριζοβολίας IBA για 2-3". Η συγκέντρωση της ορμόνης ήταν 1000 ppm.

Πριν τοποθετηθούν τα μοσχεύματα στην υδρονέφωση γεμίζουμε τους πάγκους με τύρφη και περλίτη ανάμικτα σε αναλογία 2 : 3. Έπειτα ακολουθεί άφθονο πότισμα και κάνουμε απολύμανση με ατμό και αφήνουμε το έδαφος να κρυώσει. Τα μοσχεύματα τοποθετούνται στο υπόστρωμα ανοίγοντας τρύπες με το δείκτη του χεριού μας σε βάθος 8 cm και απόστασης μεταξύ τους 3 με 4 cm. Σε κάθε τρυπά τοποθετείται ένα μόσχευμα και με την βοήθεια του χεριού μας πιέζονται ελαφρά το υπόστρωμα γύρω από τα μοσχεύματα για να εξασφαλισθεί η καλή επαφή τους. Από τη στιγμή που θα φυτευτούν και για 21 ημέρες θα πρέπει να

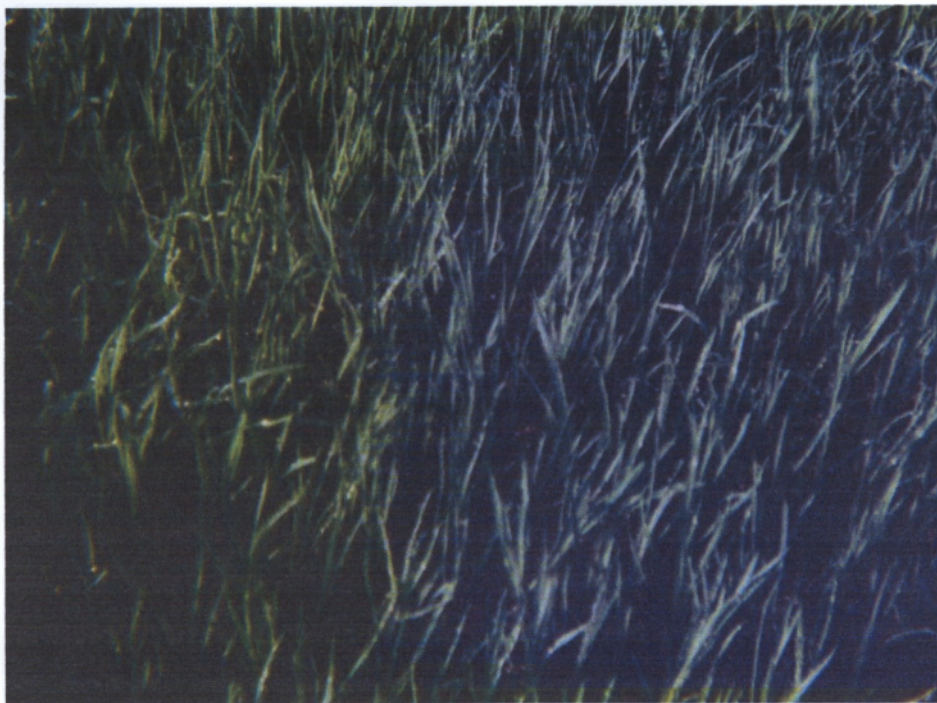
υπάρχει στο υπόστρωμα σταθερή θερμοκρασία 18 με 20 C.Μετά από μια βδομάδα ακολουθεί ριζοπότισμα των μοσχευμάτων με μυκητοκτόνο.

Μετά από 23 ημέρες γίνεται έλεγχος της πορείας ριζοβολίας αλλά και την θερμοκρασία και την υγρασία του υποστρώματος της λειτουργίας του ηλεκτρικού φύλλου των μπέκ ψεκασμού.





Τοποθέτηση μοσχευμάτων γαρφαλιάς στην υδρονέφωση σε ειδικά τελάρα.





Μοσχεύματα εγκατεστημένα στους πάγκους της υδρονέφωσης

5.5. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΓΑΡΥΦΑΛΙΑΣ

Οι συνεχείς ερευνητικές προσπάθειες έφεραν στο εμπόριο πάνω από 500 ποικιλίες διάφορων ειδών οι οποίες αυξάνονται κατά 100 περίπου παρουσιάζουν ποικιλία χαρακτηριστικών . Η ταξινόμηση των καλλιεργούμενων ποικιλιών της γαρυφαλιάς ταξινομείται όχι με βάση τους βοτανικούς χαρακτήρες αλλά από καθαρά πρακτική άποψη προκύπτουν οι παρακάτω κατηγορίες :

5.5.1. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ STANDARD

- Οικογένεια Sim:πρόκειται για διάφορες αποχρώσεις .Ανθίζουν συνεχεία και κυρίως το χειμώνα με υψηλή παραγωγή .Τα άνθη τους είναι μέτρια και τα στελέχη τους μακριά αλλά μέτρια ισχυρά .Μειονέκτημα τους είναι η ευαισθησία τους στο μύκητα *Fusarium oxysporum* και το σχίσσιμο του κάλυκα .Είναι μέτριας ανάπτυξης φυτεύονται όλο το χρόνο σε έδαφος με PH και δέχονται απλό ενισχυμένο και διπλό κορφολόγημα .Συνιστώνται για υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες .

- Οικογένεια Corso :Οι ποικιλίες της οικογενιας χαρακτηρίζονται από

την ταχεία ανάπτυξη και την μεγαλύτερη παραγωγή συγκριτικά με τις άλλες οικογένειες ιδιαίτερα φθινόπωρο και το χειμώνα. Τα άνθη είναι μεγάλα με πέταλα κατσαρά στις άκρες σχεδόν άμισχα αλλά με μικρή δραστηριότητα και τα στελέχη τους λεπτά αλλά ισχυρά. Είναι μέτρια ανθεκτικές στο *F.oxysporum* και ευαίσθητες σε μύκητες του γένους *Alternaria* και του τετράνυχο. Κατάλληλη περίοδος φύτευσης τους είναι τον Απρίλιο έως τον Ιούνιο σε εδάφη με ΡΗ 7-8. Δεχονται απλό ενισχυμένο και διπλό κορφολόγημα και συνίσταται για υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

- Οικογένεια των Μεσογειακών ποικιλιών :Είναι ιταλική ποικιλία προέρχεται από υβριδισμό και γι' αυτό παρουσιάζουν ανομοιομορφία μεταξύ τους. Έχουν σταδιακή ανάπτυξη και ανθίζουν κατά κύματα. Είναι οι λιγότερο παραγωγικές. Η παραγωγικότητα τους αυξάνει σταδιακά με τη θερμοκρασία ενώ σε χαμηλές θερμοκρασίες αυξάνεται το ποσοστό των ανθέων με μορφολογικές ανωμαλίες. Η ανθεκτικότητα τους στο *F.oxysporum* ενώ παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία αντίξοες καιρικές συνθήκες. Καλύτερη περίοδος φύτευσης είναι από τον Μάρτιο έως τον Ιούνιο σε εδάφη ΡΗ 7-8.

- Οικογένεια των ανθεκτικών ποικιλιών :Είναι υβρίδια που προέρχονται από την ποικιλία Dallas. Έχουν καθυστερημένη ανάπτυξη αλλά δεν υστερούν στην παραγωγικότητα γιατί δίνουν περισσότερους βλαστούς. Το χειμώνα τα άνθη είναι μέτρια έως μεγάλα με μακριά ισχυρά στελέχη στρογγυλεμένες άκρες και έντονους χρωματισμούς. Το καλοκαίρι παράγονται άνθη βραχυστέλεχα με χρώμα άτονο.

Πλεονέκτημα τους είναι η ανθεκτικότητα τους στο *F.oxysporum* επίσης έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής στο ανθοδοχείο. Είναι όμως ευαίσθητες σε άλλες μυκητολογικές ασθένειες. Ενώ μπορούν να φυτευτούν όλο το χρόνο σε έδαφος με υψηλό ΡΗ.

5.5.2. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΙΝΙ

Α) Παραδοσιακές ποικιλίες :Είναι ποικιλίες mini που καλλιεργούνται πολλά χρόνια

Β) Νέες ποικιλίες παραδοσιακού τύπου :Είναι νέες ποικιλίες mini με χαρακτηριστικά παρόμοια με των παραδοσιακών ποικιλιών αλλά με άνθη ποιοτικά καλύτερα.

Γ) Ανθεκτικές ποικιλίες :Οι ανθεκτικές ποικιλίες είναι μικρότερης ανάπτυξης και παραγωγής. Είναι ανθεκτικές στο *F.oxysporum* αλλά είναι λιγότερο ανθεκτικές από τις standard.

5.5.3. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΝΕΟΥ ΤΥΠΟΥ

Πρόκειται για ποικιλίες που ανήκουν σε διαφορετικά είδη *Dianthus caryophyllus*. Κυκλοφορούν στην αγορά τα Τελευταία χρόνια με τα εμπορικά ονόματα όπως <<Κινέζικα >> <<Ντιάνα >> <<Πίκολο>> κ.α. Παράγουν πιο μικρά σε μέγεθος άνθη αλλά δίνουν έως και την τριπλάσια παραγωγή από εκείνη των ποικιλιών standard και mini .

5.6. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ- ΕΧΘΡΟΙ- ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

A) Φυσιολογικές ανωμαλίες

- Σχίσσιμο κάλυκα :οφείλεται σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος
- Κακοσχηματισμένα άνθη : Η ανωμαλία παρατηρείται σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια .
- Βλαστομανία : Οι βλαστοί δεν εξελίσσονται σε ανθοφόρους βλαστούς αυτό οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες.

B) Εχθροί

- Θρίπες : Ιδιαίτερα επιζήμιοι στις κόκκινες ποικιλίες .Προκαλούν συστροφές στα φύλλα αργυρόχρωμες κηλίδες στα κόκκινα πέταλα και κοκκινωπές κηλίδες στις λευκές ποικιλίες .
- Φυλλορρύκτες : Οι προνύμφες περιτυλίγουν πολλά φύλλα και άνθη με λεπτό ιστό και τα κατατρώγουν.
- Ακάρεα : Απομυζούν χυμούς των φύλλων δημιουργώντας κηλίδες. Αρχικά κίτρινες στη συνέχεια γίνονται υπέρυθρες και τέλος τα φύλλα ξεραίνονται .
- Νηματώδεις : Προκαλούν το σχηματισμό μικρών εξογκωμάτων στις ρίζες .

Γ) Ασθένειες

- Σκωρίαση: Πρόκειται για την πιο συχνά εμφανιζόμενη ασθένεια του υπέργειου τμήματος.
- Φουζαρίωση : Είναι σοβαρή ασθένεια της γαριφαλιάς ο μύκητας προκαλεί αποφράξει των αγγείων του ξύλου τα οποία μεταχρωματίζονται καστανά και τελικά ξηραίνονται.
- Προσβάλλει από τον μύκητα *Rhizoctonia solani* που προκαλεί ξηρή σήψη του λαιμού και των ριζών που οδηγεί σε ξήρανση όλου του φυτού .
- Αλτερναρίωση : Είναι ασθένεια του βλαστού που εκδηλώνεται με λευκές κηλίδες στη βάση των φύλλων και προκαλεί ξήρανση των φύλλων .
- Βοτρώτης : Δημιουργούνται καστανόμαυρες περιοχές στα πέταλα πάνω

στα οποία αργότερα εμφανίζεται γκριζα εξάνθηση.

- Κηλίδωση γονάτων : Μυκητολογική ασθένεια αρκετά συχνή σε υγρές περιοχές. Στα γόνατα εμφανίζονται χαρακτηριστικές ροζ –πορτοκαλί κηλίδες με σκούρο περίγραμμα .
- Βακτηρίωση : Προσβάλει κυρίως τους βλαστούς οι οποίοι κιτρινίζουν ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες .
- Ιώσεις : Μεταδίδονται με τις αφίδες κυρίως όμως με τα χέρια και τα εργαλεία των γαρύφαλλων.

6° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

6.1. ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Για την εκτίμηση του κόστους παραγωγής απαιτούνται οικονομικά στοιχεία υψηλής αξιοπιστίας από τη συγκεκριμένη γεωργική εκμετάλλευση. Έτσι για την εξασφάλιση της προϋπόθεσης αυτής εφαρμόστηκε η παρακάτω οικονομική ανάλυση και κοστολόγηση όπου παρουσιάζονται οι παρακάτω πίνακες :

- Πίνακας I -Αναφέρει τα επεδενδυμένα κεφάλαια
- Πίνακας II - Αναφέρει τον υπολογισμό δαπάνης εργασίας
- Πίνακας III -Αναφέρει τον υπολογισμό δαπάνης υλικών
- Πίνακας IV - Αναφέρει τις λοιπές δαπάνες κυκλοφοριακού κεφαλαίου
- Πίνακας V - Αναφέρει τις επιβαρύνσεις του κεφαλαίου από τις αποσβέσεις
- Πίνακας VI - Αναφέρει τον υπολογισμό των λοιπών επιβαρύνσεων του κεφαλαίου (συντήρηση, ασφάλιστρα, και τόκοι).

Στη συνέχεια υπολογίζονται :

- οι σταθερές δαπάνες
- οι μεταβλητές δαπάνες
- οι καταβαλλόμενες δαπάνες και
- οι τεκμαρτές δαπάνες

Ενώ στο τέλος υπολογίζονται τα εξής :

- το επιχειρηματικό αποτέλεσμα
- το ακαθάριστο κέρδος
- το γεωργικό εισόδημα
- η αποδοτικότητα του κεφαλαίου

6.2 ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ

Στον πίνακα I εμφανίζεται η κεφαλαιακή συγκρότηση της γεωργικής εκμετάλλευσης .

Πίνακας I ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ

Το ενοίκιο που θα δίνεται για την χρήση του οικοπέδου είναι **1,500 €**

ετησίως.

1. ΚΤΙΡΙΑ	
- Αποθήκη / Συσκευαστήριο	8700 €
- Κόστος σκελετού του θερμοκηπίου	3000 €
- Κόστος αγοράς υλικού κάλυψης	6200 €
2. ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	
- Αυτοκίνητο	16130 €
- Σύστημα άρδευσης	1934 €
- Ψεκαστικό	870 €
- Σύστημα υδρονέφωσης	2984 €
- Εργαλεία	1466 €
ΣΥΝΟΛΟ	41284 €

6.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στον πίνακα II εμφανίζονται οι διαθέσιμες ώρες οικογενειακής εργασίας αλλά και των τρίτων όπου δουλεύουν εκεί κατά τη διάρκεια του έτους.

Πίνακας II
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

α/α	Είδος εργασίας	Ημερομίσθια		Αμοιβή εργασίας		Συνολική δαπάνη
		Οικογεν.	Τρίτων	Οικογ.	Τρίτων	
1.	Κατεργασία εδάφους	20	100	439 €	2050 €	2489 €
2.	Απολύμανση	8	24	175,9 €	498,5 €	674,4 €
3.	Φύτευση	32	80	674,5 €	1671 €	2345,5 €
4.	Συγκομιδή	90	235	1876 €	4926 €	6802 €
5.	Λοιπές εργασίες	24	60	493 €	1231 €	1724 €
6.	Κορυφολόγημα	16	40	328,5 €	821 €	1149,5 €
	ΣΥΝΟΛΟ	190	539	3986 €	11197 €	15184 €

- ✓ Η συνολική δαπάνη εργασίας είναι 15184 €
- ✓ Η οικογενειακή εργασία είναι 3986 €
- ✓ Η δαπάνη εργασίας των τρίτων 11197 €

6.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ

Στον πίνακα III που ακολουθεί φαίνονται τα διάφορα υλικά και μέσα παραγωγής (είδος, ποσότητα, αξία) που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγική διαδικασία.

Ενώ στη συνέχεια στον πίνακα IV φαίνονται οι υπόλοιπες δαπάνες που επιβαρύνουν την γεωργική εκμετάλλευση.

Πίνακας III
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

A/A	Είδος Υλικού	Ποσότητα	Τιμή μονάδος	Δαπάνη
1.	Εδαφοβελτιωτικά			
	Περλίτης	750	5 €	3750 €
	Τύρφη	600	22 €	13200 €
2.	Φυτοφάρμακα			
	Teraclor	--	--	
	Διαφορά φυτοφάρμακα	--	--	
	Βρωμιούχο μεθύλιο	--	--	11730 €
3.	Φυτικό υλικό (Μάνες)	300	1,20 €	360 €
4.	Λοιπα υλικά	--	--	2053 €
5.	Δίχτυ υποστήλωσης	--	--	7331,4 €
6.	ΣΥΝΟΛΟ			38424,4 €

Πίνακας IV
ΛΟΙΠΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

A/A	Είδος δαπάνης	Δαπάνη
1.	Καύσιμα	Το χρόνο 870 €

2.	Μεταφορικά	Το χρόνο 580 €
3.	Δ.Ε.Η.	Το χρόνο 4400 €
	ΣΥΝΟΛΟ	5850 €

6.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Όλες οι μορφές του μόνιμου κεφαλαίου της γεωργικής εκμετάλλευσης επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής των γεωργικών προϊόντων με δυο σημαντικά στοιχεία δαπανών : την απόσβεση και τον τόκο. Σε αυτές θα πρέπει να προστεθούν και οι δαπάνες συντήρησης του μόνιμου κεφαλαίου όπου υπάρχουν .

Επειδή το μόνιμο κεφάλαιο της γεωργικής εκμετάλλευσης χρησιμοποιείται στους διάφορους κλάδους παραγωγής κατά διάφορο τρόπο, θα πρέπει να γίνει κατανομή του συνόλου των δαπανών αποσβέσεων, τόκων, και συντήρησης ανάλογα με τη χρήση που γίνεται από κάθε έναν από αυτούς χωριστά.

Οι πίνακες V και VI βοηθούν στον υπολογισμό των δαπανών μόνιμου κεφαλαίου δηλαδή της απόσβεσης, του τόκου, της συντήρησης κ.λ.π. που θα πρέπει να επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής των γαρυφάλλων .

Πίνακας V
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

A/A	Κατηγορία κεφαλαίου	Αρχική αξία	Διάρκεια ζωής (έτη)	Ετήσια απόσβεση
1.	<i>Μόνιμο</i>			
	Αποθήκη - Συσκευαστήριο	8700 €	40	2199 €
	Κόστος σκελετού του θερμοκηπίου	3000 €	25	1524 €
	Κόστος αγοράς υλικού κάλυψης	6200 €	30	3225 €
	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ I	17900 €		6948 €

2.	<i>Ημιμόνιμο</i>			
	Αυτοκίνητο	16130 €	10	1612 €
	Σύστημα άρδευσης	1934 €	10	193,5 €
	Ψεκαστικό	870 €	10	255 €
	Σύστημα υδρονέφωσης	2984 €	10	296 €
	Εργαλεία	1466 €	10	146 €
	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ II	23384 €		2502,5 €
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	41284 €		9450,5 €

Πίνακας VI

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΛΟΙΠΩΝ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Α/ Α	Κατηγορία κεφαλαίου	Αξία	Συντήρηση		Ασφάλιστρα		Τόκοι	
			Συ ντ.	Ποσό	Συν τ.	Ποσό	Επι τ.	Ποσό
1.	<i>Μόνιμο</i>							
	Αποθήκη - Συσκευαστήριο	8700 €	1%	87,9 €	0,1 %	8,8 €	10 %	879 €
	Κόστος σκελετού	3000 €	1%	29,3 €	0,1 %	2,93€	10 %	293 €
	Κόστος υλικού κάλυψης	6200 €	1%	61,8 €	0,1 %	6,19€	10 %	618 €
	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ I	17900€		179 €		17,92 €		1790 €
2.	<i>Ημιμόνιμο</i>							
	Αυτοκίνητο	16130 €	5%	806,4 €	0,5 %	80,6€	10 %	1613 €
	Σύστημα άρδευσης	1934 €	5%	96,69 €	0,5 %	9,68 €	10 %	190 €
	Ψεκαστικό	870 €	5%	43,49 €	0,5 %	4,34 €	10 %	87 €
	Σύστημα υδρονέφωσης	2984 €	5%	149,2 €	0,5 %	14,9 €	10 %	298,4 €

Εργαλεία	1466 €	5%	73,3 €	0,5 %	7,3 €	10 %	146,6€
ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ II	23384 €		1169 €		116,8 €		2335 €
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	41284 €		1348 €		134,7 €		4125 €

6.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

6.6.1 Σταθερές δαπάνες

Σταθερές είναι οι δαπάνες που δεν επηρεάζονται ούτε εξαρτώνται από τις παραγόμενες ποσότητες των προϊόντων, μένουν σταθερές από χρόνο σε χρόνο και δεν τις επηρεάζει το είδος της καλλιέργειας.

-Αμοιβή εργασίας οικογένειας	
190 ημερομίσθια • 21 €/ημέρα	3986 €
- Απόσβεση κεφαλαίου	
α. Μόνιμο	6948 €
β. Ημιμόνιμο	2502,5 €
- Συντήρηση κεφαλαίων	
α. Μόνιμου (πλήν εδάφους)	
(αξία 1%)	179 €
β. Ημιμόνιμου	
(αξία 5%)	1169 €
-Ασφάλιστρα κεφαλαίων	
α. Μόνιμου (πλήν εδάφους)	
(αξία 0,1%)	17,92 €
β. Ημιμόνιμου	
(αξία 0,5%)	116,8 €
- Τόκοι κεφαλαίων	
α. Μόνιμου	
(αξία 10%)	1790 €
β. Ημιμόνιμου	
(αξία 10%)	2335 €
- Αμοιβή οικογενειακής εργασίας	
(3986 € • 10% επί εξαμήνου)	199,3 €
- Συντήρηση	
(1348 € • 10% επί εξαμήνου)	67,40 €

- Ασφάλιστρα	
(134,7 € · 10% επί εξαμήνου)	6,74 €
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	19317 €

6.6.2 Μεταβλητές δαπάνες

Μεταβλητές είναι οι δαπάνες που επηρεάζονται από την παραγόμενη ποσότητα, δηλαδή αυξάνονται όταν αυξάνεται η παραγόμενη ποσότητα και μειώνονται όταν η παραγόμενη ποσότητα μειώνεται.

- Αμοιβή εργασίας τρίτων	
539 · 20,77 € / ημέρα	11197 €
- Αξία υλικών	38424,4 €
- Λοιπές δαπάνες κυκλοφοριακού κεφαλαίου	5850 €
- Τόκοι μεταβλητών δαπανών	
(55471,4 · 10% επί του εξαμήνου)	2773,6 €
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	58245 €

ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ =
ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ + ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ
19317 € + 58245 € = **77562 €**

Οπότε το σύνολο των παραγωγικών δαπανών είναι **77562 €**.

ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ % επί του συνόλου
19317 € / 77562 € · 100 = **24,9 %**

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ % επί του συνόλου
58245 € / 77562 € · 100 = **75 %**

6.6.3 Καταβαλλόμενες δαπάνες

Οι καταβαλλόμενες ή χρηματικές δαπάνες για τις οποίες είναι υποχρεωμένος ο παραγωγός να τις καταβάλλει να τις πληρώσει σε χρήμα την στιγμή που τις αποκτά.

- Αξία υλικών	38424,4 €
- Αμοιβές εργασίας τρίτων	11197 €
-Λοιπές δαπάνες κυκλοφοριακού κεφαλαίου	5850 €
ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	55471 €

6.6.4 Τεκμαρτές δαπάνες

Τεκμαρτές είναι οι δαπάνες που υπολογίζονται κατά τεκμήριο, δηλαδή δεν πληρώνονται σε χρήμα.

- Αμοιβή εργασίας οικογένειας 190 ημερομηνια · 21 € /ημέρα	3986 €
- Απόσβεση κεφαλαίων	
α. Μόνιμο	6948 €
β. Ημιμόνιμο	2502,5 €
- Συντήρηση κεφαλαίων	
A.Μόνιμο	179 €
B.Ημιμόνιμο	1169 €
- Ασφάλιστρα κεφαλαίων	
A Μόνιμο	17,92 €
β Ημιμόνιμο	116,8 €
- Τόκοι κεφαλαίων	
A . Μόνιμο	1790 €
B. Ημιμόνιμο	2335 €
- Αμοιβή οικογενειακής εργασίας (αξία 10% επί του εξαμήνου)	199,3 €
- Συντήρησης (αξία 10% επί του εξαμήνου)	67,40 €
- Ασφάλιστρα (αξία 10 % επί του εξαμήνου)	6,74 €
- Τόκοι κυκλοφοριακού κεφαλαίου (αξία 10% επί του εξαμήνου)	2773,6 €
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΚΜΑΡΤΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	22091,3 €

ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ = **77562 €**

ΚΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ % ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ
 $55471 € / 77562 € \cdot 100 = 71,5 \%$

ΤΕΚΜΑΡΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ % ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ
 $22091,3 \text{ €} / 77562 \text{ €} \cdot 100 = 28,48 \%$

6.7 ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ (Ε.Α.)

Το επιχειρηματικό αποτέλεσμα αντιπροσωπεύει την αμοιβή του επιχειρηματία για την πρωτοβουλία του, την δραστηριότητα και την επιχειρηματική του ικανότητα .Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να είναι θετικό (κέρδος) ή αρνητικό (ζημιά).

Το επιχειρηματικό αποτέλεσμα δίνεται από τη σχέση :

$E.A = \text{Ακαθάριστη Πρόσοδος (Ακ. Πρ.)} - \text{Παραγωγικές δαπάνες (Π.Δ.)}$

Η ακαθάριστη πρόσοδος δίνει το μέτρο της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας (τζίρου) της εκμετάλλευσης. Είναι το συνολικό ποσό σε χρήμα που θα εισπράτει ο καλλιεργητής από την πώληση της παραγωγής του στην αγορά (Α.Π.Π) καθώς και από τυχόν επιδοτήσεις (Επ.) και ασφαλιστικές αποζημιώσεις (Α.Α) της παραγωγής του. Η ακαθάριστη πρόσοδος δίνεται από τη σχέση :

$\text{Ακ. Πρ.} = \text{Ακαθάριστη αξία παραγωγής (Α.Α.Π.)} + \text{Επιδοτήσεις (Ε)}$
 $+ \text{Ασφαλιστικές Αποζημιώσεις (Α.Α.)}$

Η ακαθάριστη αξία παραγωγής είναι η συνολική αξία της παραγωγής που προέρχεται από την εκμετάλλευση μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο. Δίνεται από τη σχέση :

$A.A.Π = \text{Εισπράξεις} + \text{Ιδιοκατανάλωση}$

Οι εισπράξεις δίνονται από τη σχέση :

$\text{Εισπράξεις} = \text{προϊόντος που πουλήθηκαν} \cdot \text{τιμή μονάδας}$

$\text{Εισπράξεις} = 7.200.000 \text{ μοσχ.} \cdot 0,08 = 1267 \text{ €}$

Οπότε η Α.Α.Π. είναι 1267 € το μήνα.

$1267 \cdot 12 \text{ μήνες} = 15204 \text{ €}$ το χρόνο

Η Ακαθάριστη Πρόσοδος είναι: $\text{Ακ. Πρ.} = 15204 + 29300 + 29300 = 73804 \text{ €}$

Άρα το επιχειρηματικό αποτέλεσμα είναι :

$E. A. = 77562 \text{ €} - 73804 \text{ €} = 3758 \text{ €}$

Άρα το κέρδος του καλλιεργητή είναι 3758 € .

Το ακαθάριστο κέρδος (Α. Κερ.)δίνεται από τη σχέση:

$A. \text{Κερ.} = \text{Ακαθαριστη πρόσοδος} - \text{Μεταβλητές δαπάνες}$

Άρα : $A. \text{Κερ.} = 73804 \text{ €} - 58245 \text{ €} = 15559 \text{ €}$

Οπότε το Ακαθάριστο κέρδος είναι 15559 €

6.8 ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ

Το γεωργικό εισόδημα αποτελεί το εισόδημα της γεωργικής οικογένειας και προκύπτει από την ακαθάριστη πρόσοδο αν αφαιρεθούν οι χρηματικές δαπάνες (δηλαδή σε τρίτους για αναλώσιμα υλικά, εργασία, μηχανική εργασία κ.τ.λ.) και οι αποσβέσεις.

Το γεωργικό εισόδημα περιλαμβάνει την αμοιβή εργασίας του γεωργού και των μελών της οικογένειας του, την αμοιβή των ιδίων κεφαλαίων και το επιχειρηματικό αποτέλεσμα. Το γεωργικό εισόδημα απεικονίζει το καθαρό αποτέλεσμα της οικονομικής δραστηριότητας της γεωργικής οικογένειας στην εκμετάλλευση. Το μέγεθος αυτό ενδιαφέρει τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις οικογενειακής μορφής και εκφράζει το μέγεθος της ωφέλειας που απολαμβάνουν οι παραγωγοί και τα μέλη των οικογενειών τους από τη λειτουργία της γεωργικής εκμετάλλευσης και συνεπώς αποτελεί μέτρο του βιοτικού επιπέδου της οικογένειας που απασχολείται στη γεωργική δραστηριότητα.

Το γεωργικό εισόδημα (Γ. εισόδ.) δίνεται από τη σχέση :

Γ. εισόδ. = Αμοιβή οικογενειακής εργασίας + τόκοι ιδίων κεφαλαίων + κέρδος . Άρα :

$$\text{Γ.εισόδ.} = 3986 \text{ €} + 4125 \text{ €} + 3758 \text{ €} = \mathbf{11869 \text{ €}}$$

Οπότε το γεωργικό εισόδημα είναι 11869 €.

6.9 ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Ο δείκτης αυτός εκφράζει τη σχέση της καθαρής προσόδου με την αξία της συνολικής περιουσίας της γεωργικής εκμετάλλευσης. Η αποδοτικότητα κεφαλαίου δίνεται από τη σχέση :

$A.K = \text{καθαρή πρόσοδος} \cdot 100 / \text{επεδενδυμένα κεφάλαια} .$

Επίσης αν το επιχειρηματικό αποτέλεσμα είναι θετικό (κέρδος), τότε η αποδοτικότητα κεφαλαίων θα είναι μεγαλύτερη από το τρέχον επιτόκιο.

Αν το επιχειρηματικό αποτέλεσμα είναι αρνητικό (ζημία) τότε η αποδοτικότητα κεφαλαίων θα είναι μικρότερη από το τρέχον επιτόκιο.

Την καθαρή πρόσοδο της γεωργικής εκμετάλλευσης από μια παραγωγική διαδικασία την λαμβάνουμε αν από την ακαθάριστη πρόσοδο αφαιρέσουμε το σύνολο των παραγωγικών δαπανών πλὴν των τόκων των κεφαλαίων και του ενοικίου του εδάφους (αν υπάρχει). Η καθαρή πρόσοδος αποτελεί την πρόσοδο όλου του κεφαλαίου της γεωργικής εκμετάλλευσης . Αν το επιχειρηματικό αποτέλεσμα είναι θετικό (κέρδος) τότε η καθαρή πρόσοδος είναι μεγαλύτερη από τους τόκους των

κεφαλαίων και το ενοίκιο του εδάφους της εκμετάλλευσης. Αν το επιχειρήματικό αποτέλεσμα είναι αρνητικό (ζημία), τότε η καθαρή πρόσοδος είναι μικρότερη από τους τόκους των κεφαλαίων και το ενοίκιο του εδάφους της εκμετάλλευσης. Η καθαρή πρόσοδος δίνεται από τη σχέση :

Κ.Π.= κέρδος + τόκοι ίδιων κεφαλαίων + ενοίκιο του εδάφους Άρα:

$$\text{Κ.Π.} = 3758 \text{ €} + 4125 \text{ €} + 1500 \text{ €} = \mathbf{9383 \text{ €}}$$

Οπότε έχουμε :

$$\text{Αποδ. Κεφαλ.} = 9383 \text{ €} / 41284 \text{ €} \cdot 100 = \mathbf{22,7 \%}$$

6.10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας τα στοιχεία της ανάλυσης, για την καλλιέργεια της γαριφαλιάς που προηγήθηκε βγάζουμε τα εξής συμπεράσματα.

Η καλλιέργεια της γαριφαλιάς ευνοείται στο νόμο Μεσσηνίας , γιατί για να αναπτυχθεί χρειάζεται αμμώδη εδάφη με καλή στράγγιση.

Οι θερμοκρασίες που επικρατούν στο νομό είναι ήπιες, δηλαδή ούτε υψηλές ούτε χαμηλές. Αυτές οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την καλλιέργεια της γαριφαλιάς με αποτέλεσμα το θερμοκήπιο να μην απαιτεί σύστημα δροσισμού και θέρμανσης.

Το συγκεκριμένο θερμοκήπιο δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερο πρόβλημα με ασθένειες γιατί εφαρμόζονται προληπτικοί ψεκασμοί όταν έρθει κάποια εποχή που είναι επικίνδυνη για την ανάπτυξη ασθενειών . Αυτό βέβαια απαιτεί πολύχρονη εμπειρία πάνω στην καλλιέργεια .

Στο θερμοκήπιο καλλιεργούνται σχεδόν όλες οι ποικιλίες για διάφορες χρήσεις .Και στο νομό της Μεσσηνίας η καλλιέργεια έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα .

Ενώ από τα οικονομικά στοιχεία που αναλύθηκαν προηγουμένως μπορούμε να διαπιστώσουμε τα εξής συμπεράσματα.

Το κόστος παραγωγής θεωρείται αρκετά υψηλό το οποίο επηρεάζεται από τους παράγοντες του συνόλου των δαπανών και τις συνολικής ποσότητας του εμπορεύσιμου προϊόντος . Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι ότι υπαίτιος παράγοντας είναι το σύνολο των παραγωγικών δαπανών σε μεγαλύτερο βαθμό χωρίς όμως να αποκλείεται και η συμβολή της συνολικής ποσότητας του εμπορεύσιμου προϊόντος σε μικρό βαθμό .

Εξετάζοντας τα στοιχεία της ανάλυσης προκύπτει ότι η καθαρή πρόσοδος είναι μεγαλύτερη από τους τόκους των κεφαλαίων καθώς και η αποδοτικότητα του κεφαλαίου είναι μεγαλύτερη από το τρέχον επιτόκιο.

Ενώ τέλος η μείωση των παραγωγικών δαπανών θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του κέρδους του παραγωγού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ανθοκομία II – Δρεπτά άνθη, Αφροδίτη Π. Κλείδωνα, Καλαμάτα 2001.
- Ανθοκομία –Σημειώσεις, Νικόλαος Ι. Χριστοφιλόπουλος, Καλαμάτα 1997.
- Θερμοκήπια, Γεώργιου Ν. Μαυρογιαννόπουλος, Αθήνα - Πειραιάς 1994.
- Πολλαπλασιασμός καρποφόρων δένδρων και θάμνων, Κωσταντίνου Α. Ποντίκη, Αθήνα – Πειραιάς 1994.
- Plant propagation, by Hudson T. Hartmann - Dale E. Kester, Italy 1990.
- Il Garofano, E. Accati - A. Garibaldi, Copyright 1974.
- Carnation Production II, W.D. Holley – Ralph Baker, Colorado State University.
- Θερμοκήπια, Στοιχεία κατασκευής, λειτουργίας και καλλιέργειας, Θανάσης Σ. Ευσταθιάδη,
- Θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις – Καλλιέργεια, εχθροί, ασθένειες, παθήσεις, Kenneth A. Becket.