

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ 1 ΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ



ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ – ΤΣΙΦΟΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΦΩΤΗΣ

ΑΜΑΛΙΑΔΑ 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα οικονομοτεχνική μελέτη αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία μου στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των προπτυχιακών υποχρεώσεων μου στο τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας με παράρτημα στην Αμαλιάδα. Η εργασία εκπονήθηκε το διάστημα Σεπτεμβρίου-Νοεμβρίου 2018 και για τις ανάγκες της χρειάστηκε να επισκεφθώ διάφορες θερμοκηπιακές μονάδες παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού, καθώς και τη βιβλιοθήκη του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.

Από τη θέση αυτή ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της Πτυχιακής Εργασίας μου, Επίκουρο καθηγητή κ. Τσιφοπανόπουλο, καθώς και τους Πέτρο Γκοτσόπουλο και Αλέξη Κοτσόπουλο, που μου επέτρεψαν να επισκεφθώ τις θερμοκηπιακές μονάδες που διαθέτουν, παρέχοντας μου χρήσιμες πληροφορίες τις οποίες συμπεριέλαβα στην παρούσα μελέτη.

Πάτρα, 2018

Αντωνιάδης Κυριάκος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο της εργασίας που ακολουθεί είναι μια οικονομοτεχνική μελέτη με θέμα την κατασκευή μιας θερμοκηπιακής μονάδας παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού, σε αγροτεμάχιο ιδιοκτησίας μου, στην περιοχή Περιβόλα του Δήμου Πατρών.

Η παρούσα μελέτη αποτελείται από τέσσερις ενότητες στις οποίες παρουσιάζονται στοιχεία γενικού και ειδικού ενδιαφέροντος, που αφορούν την υπό κατασκευή θερμοκηπιακή μονάδα. Αρχικά δίνονται κάποια γενικά στοιχεία για την τοποθεσία της εγκατάστασης και ακολουθεί μια αναφορά για τον σκοπό και τον τρόπο λειτουργίας της μονάδος, καθώς και μια αναλυτική αναφορά στην κάθε μια παραγωγική περίοδο του έτους.

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα υλικά κατασκευής, ο απαραίτητος εξοπλισμός και η θεμελίωση του θερμοκηπίου και δίνονται σε ξεχωριστή ενότητα όλα τα στοιχεία της τεχνοοικονομικής μελέτης της προς κατασκευής μονάδας. Τέλος, δίνονται τα οικονομικά αποτελέσματα παραγωγής της προαναφερθείσας μελέτης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- Τεχνοοικονομική μελέτη
- Θερμοκήπιο
- Πολλαπλασιαστικό υλικό

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ii
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ.....	ii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο - ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	2
1.1. Τοποθεσία	3
1.2. Εγκατάσταση.....	5
1.3. Σκοπός και τρόπος λειτουργίας θερμοκηπίου.....	6
1.4. Αξιοποίηση θερμοκηπίου.....	6
1.4.1. Ανοιξιάτικη παραγωγή λαχανοκομικών φυτών	7
1.4.2. Καλοκαιρινή-φθινοπωρινή παραγωγή λαχανοκομικών φυτών.....	8
1.4.3. Ετήσια παραγωγή λαχανοκομικών φυτών.	8
1.4.5. Παραγωγή καλλωπιστικών και αρωματικών φυτών.....	9
1.4.8. Διαδικασία παραγωγής.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο - ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	12
2.1. Σκελετός θερμοκηπίου.....	13
2.2. Υλικά κάλυψης.....	15
2.2.1. Κάλυψη οροφής.....	15
2.2.2. Κάλυψη προσόψεων και πλαϊνών πλευρών.....	15
2.3. Θεμελίωση κατασκευής.....	16
2.4. Σύστημα εξαερισμού.....	16
2.4.1. Φυσικό σύστημα εξαερισμού.....	16
2.4.2. Δυναμικό σύστημα εξαερισμού.....	16
2.5. Σύστημα δροσισμού.....	19
2.6. Σύστημα θέρμανσης.....	21
2.7. Θερμοκουρτίνες σκίασης.....	23
2.8 Σύστημα υδρονέφωσης.....	25
2.9 Θάλαμος προβλάστησης.....	27
2.10 Σπαρτική μηχανή.....	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο - ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	31
3.1. Αδειοδότηση.....	32
3.2. Επενδυμένο κεφάλαιο	32
3.3. Δαπάνες κατά φορείς και συντελεστές παραγωγής	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	37
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	41
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	42
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1. Προτεινόμενα υβρίδια και ποικιλίες ανοιξιάτικης παραγωγής λαχανοκομικών....	12
Πίνακας 2. Προτεινόμενα υβρίδια και ποικιλίες καλ/φθιν. παραγωγής λαχανοκομικών.....	13
Πίνακας 3. Ημερολόγιο σπορά ανθοκομικών φυτών.....	15
Πίνακας 4. Σύντομοι και σταθεροί χρόνοι προβλάστησης.....	32
Πίνακας 5. Προτεινόμενη ετήσια παραγωγή φυτών για τα πρώτα πέντε (5) έτη.....	40
Πίνακας 6. Προτεινόμενα παραγόμενα καλλωπιστικά φυτά ανά είδος.....	40
Πίνακας 7. Κόστος παραγωγής - Τελικό κέρδος.....	43

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού σε θερμοκηπιακές μονάδες είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται αρκετές δεκαετίες, έχοντας αντικαταστήσει με επιτυχία την υπαίθρια παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού που εφαρμοζόταν σε φυτώρια ή σε οικείες διαφόρων καλλιεργητών. Η μέθοδος αυτή απαιτεί σύγχρονες θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις, άρτια εξοπλισμένες, με οργανωμένο σύστημα παραγωγής και εξειδικευμένο επιστημονικό και εργατικό προσωπικό. Τα θερμοκήπια που χρησιμοποιούνται για αυτό τον σκοπό είναι ίδια με αυτά που χρησιμοποιούν οι καλλιεργητές για την παραγωγή νωπών λαχανικών.

Σε σχέση με τις υπαίθριες μονάδες είναι πιο παραγωγικές, με ελάχιστες απώλειες προϊόντος και παρέχουν καλύτερης ποιότητας φυτά. Μπορεί να έχουν υψηλό κόστος επένδυσης, αλλά κρίνονται οικονομικότερες στη λειτουργία τους, προσφέροντας ένα καλό εισόδημα στον επιχειρηματία ή τον συνεταιρισμό που τις διευθύνει.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η οικολογική σημασία αυτών των μονάδων. Το προστατευμένο περιβάλλον που παρέχουν, μειώνει δραστικά τη χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων, αποτρέποντας την περαιτέρω επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1. Τοποθεσία

Το θερμοκήπιο θα εγκατασταθεί σε αγροτεμάχιο που βρίσκεται στα ανατολικά προάστια του Δήμου Πατρών. Συγκεκριμένα, βρίσκεται στα νότιοανατολικά της πόλης των Πατρών, σε παράπλευρο δρόμο της περιμετρικής οδού, ανάμεσα από τους κόμβους Εγλυκάδας και Γλαύκου, όπως φαίνεται στις παρακάτω αεροφωτογραφίες.



Εικόνα 1. Χάρτης τοποθεσίας αγροτεμαχίου (Πηγή: Google maps).



Εικόνα 2. Αεροφωτογραφία αγροτεμαχίου (Πηγή: Google maps).

Το αγροτεμάχιο έχει συνολική έκταση 1,4 στρ. και δεν διαθέτει κάποιο είδος περίφραξης. Η ανατολική πλευρά του αγροτεμαχίου προστατεύεται από τους πρόποδες του όρους Παναχαϊκού και των παρακείμενων λόφων. Βόρεια και νότια προστατεύεται από λόφους. Δυτικά συνορεύει με τον οικισμό του προαστίου, ο οποίος έχει αραιή δόμηση και δενδροπερίβολα, ενώ βρίσκεται σε υπερυψωμένη θέση που βλέπει στο Πατραϊκό Κόλπο. Η γεωγραφική του θέση προσφέρει πλεονεκτήματα στην ψύξη και θέρμανση του θερμοκηπίου, καθώς προστατεύεται από βόρειους ανέμους τους ψυχρούς μήνες, ενώ δροσίζεται από νότιους-νοτιοδυτικούς ανέμους τους θερμούς μήνες.

Η τοποθεσία έχει ήπια μετεωρολογικά φαινόμενα με ήπιους, βροχερούς χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια με σποραδικές βροχοπτώσεις και ηλιοφάνεια. Δεν πλήττεται από ισχυρούς ανέμους, προσφέροντας προστασία στην στατικότητα του θερμοκηπίου και των περιφερειακών εγκαταστάσεων (σκιάστρων, χώρου έκθεσης κλπ). Τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής έχουν καταγράψει σπάνιες περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων ψύχους ή ζέστης.

Το οδικό δίκτυο της περιοχής είναι άρτιο και προσφέρει γρήγορη πρόσβαση στο κέντρο της πόλης και στις εθνικές οδούς Πατρών – Αθηνών και Πατρών – Πύργου. Η ηλεκτροδότηση της περιοχής είναι άρτια, παρέχοντας συνεχή τροφοδοσία ηλεκτρικής ενέργειας στις μελλοντικές εγκαταστάσεις της μονάδας.

Το ανατολικό σύνορο του αγροτεμαχίου εφάπτεται με σκεπασμένο αρδευτικό κανάλι, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών της θερμοκηπιακής μονάδας.

1.2. Εγκατάσταση

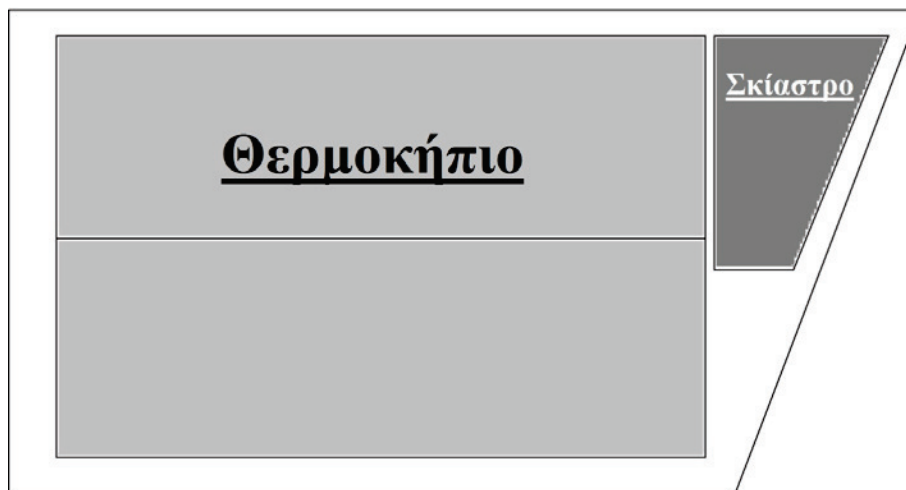
Η εγκατάσταση της θερμοκηπιακής μονάδας θα συμπεριλαμβάνει ένα θερμοκήπιο και ένα μεγάλο σκίαστρο για την σκληραγώγηση και έκθεση των παραγόμενων φυταρίων.

Ο τύπος θερμοκηπίου που έχει επιλεγεί είναι το «τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό» θερμοκήπιο με τρία τόξα, με προσανατολισμό ανατολικά-δυτικά. Τα χαρακτηριστικά κατασκευής θα αναλυθούν παρακάτω σε άλλη ενότητα.



Εικόνα 3. Τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό θερμοκήπιο πολλών τούνελ.

Η κατασκευή του σκιάστρου θα αποτελείται από έναν ξύλινο σκελετό πάνω στον οποίο θα τοποθετηθεί δίχτυ σκίασης E-90. Η εγκατάσταση θα συμπεριλαμβάνει αρδευτικό σύστημα μικροεκτοξευτών υδρονέφωσης (ΜΠΕΚ) τοποθετημένο στην οροφή. Η συνολική έκταση που θα καταλαμβάνει θα είναι 50 τ.μ. και θα τοποθετηθεί στην ανατολική πλευρά του αγροτεμαχίου, με το θερμοκήπιο να καταλαμβάνει την υπόλοιπη έκταση.



Εικόνα 4. Σχεδιάγραμμα εγκατάστασης θερμοκηπίου και σκιάστρου.

1.3. Σκοπός και τρόπος λειτουργίας θερμοκηπίου

Η συγκεκριμένη θερμοκηπιακή μονάδα έχει ως στόχο την παραγωγή κηπευτικών και ανθοκομικών φυτών, που θα διατεθούν στην αγορά μέσω χονδρικής ή λιανικής πώλησης. Η παραγωγή θα είναι προσαρμοσμένη στο ετήσιο καλλιεργητικό ημερολόγιο και θα συμπεριλαμβάνει εποχιακά φυτά.

Ο βασικοί λόγοι επιλογής του συγκεκριμένου τύπου παραγωγής, είναι το μικρό οικονομικό ρίσκο και η απουσία μεγάλων θερμοκηπιακών μονάδων παραγωγής νωπών λαχανικών στην ευρύτερη περιοχή, όπου θα αύξαναν τη ζήτηση συγκεκριμένων φυτών για παραγωγή όλο το χρόνο (πχ. τομάτα θερμοκηπίου).

1.4. Αξιοποίηση θερμοκηπίου

Η κύρια παραγωγική κατεύθυνση της μονάδας είναι η παραγωγή μικρών φυτών λαχανοκομίας, με δευτερεύουσα την παραγωγή καλλωπιστικών και αρωματικών φυτών. Η πρώτη απευθύνεται σε επαγγελματίες παραγωγούς, αλλά και απλούς πολίτες οι οποίοι ασχολούνται ερασιτεχνικά με τη λαχανοκομία. Η δεύτερη αφορά, κυρίως, αυτούς που θέλουν να καλλωπίσουν τον προσωπικό ή επαγγελματικό τους χώρο με εποχιακά ή πολυετή φυτά.

Η παραγωγή μικρών φυτών λαχανοκομίας χωρίζεται σε δυο κατηγορίες παραγωγής, την ανοιξιάτικη και την καλοκαιρινή/φθινοπωρινή. Αντιθέτως η παραγωγή καλλωπιστικών φυτών είναι συνεχής, με δυνατότητες παραγωγής μεγάλης ποικιλίας ειδών. Η συνεχής ανθοκομική παραγωγή ευνοεί οικονομικά την επιχείρηση για δυο λόγους. Πρώτον, διατίθεται εμπόρευμα προς πώληση όλο το χρόνο, καλύπτοντας οικονομικά τη νεκρή χειμερινή περίοδο. Δεύτερον, χάρη στις ευεργετικές ιδιότητες που έχουν κάποια είδη στις καλλιέργειες φυτών λαχανοκομίας, οι πελάτες τα αγοράζουν μαζί με τα λαχανοκομικά φυτά. Για παράδειγμα η συγκαλλιέργεια κατιφέ με ντομάτα, για την αντιμετώπιση νηματωδών, ή η συγκαλλιέργεια βασιλικού με μελιτζάνα, προκειμένου να βοηθηθεί η επικονίαση των φυτών και να αυξηθεί η παραγωγή τους.

1.4.1. Ανοιξιιάτικη παραγωγή λαχανοκομικών φυτών

Για την ανοιξιιάτικη παραγωγή προτείνουμε τα φυτά τομάτας, πιπεριάς, μελιτζάνας, αγγουριάς. Η παραγωγή σε ποσοστό 95% θα αφορά υβρίδια και μόνο ένα 5% σε παραδοσιακές ποικιλίες. Επιλέγουμε υβρίδια επειδή είναι παραγωγικά, ανταποκρίνονται καλύτερα στις διάφορες γεωλογικές και κλιματολογικές συνθήκες, ενώ παρουσιάζουν αντοχή σε προσβολές εχθρών και ασθενειών. Η εαρινή παραγωγή θα ξεκινά στα μέσα Φλεβάρη και θα ολοκληρώνεται στα μέσα Μαΐου καλύπτοντας και την όψιμη θερινή καλλιέργεια των συγκεκριμένων φυτών.

Πίνακας 1. Προτεινόμενα υβρίδια και ποικιλίες	
Τομάτα <i>Solanum lycopersicum</i>	Troy F1, Bobcat F1, Ismini F1, Mirsini F1, Optima F1, Strombolino F1, Briscolino F1, ACE 55 VF.
Πιπεριά <i>Capsicum annuum</i>	Bounty F1, Kaptur F1, Potomac F1, Zohar F1, Ariosto F1, Rubistar F1, Σταύρος VF.
Μελιτζάνα <i>Solanum melongena</i>	Tasca F1, Vernal F1, Megal F1, Bonica F1, Karatay F1, Λαγκαδά VF, Black Beauty VF, White Beauty VF, Τσακώνας VF.
Αγγούρι <i>Cucumis sativus</i>	Baboo F1, Baby F1.
Κολοκύθι <i>Cucurbita pepo</i>	Ortano F1, Clarion F1, Squash (Suha) F1



Εικόνα 5. Σπορόφυτα μελιτζάνας σε δίσκους φύτευσης 104 θέσεων.

1.4.2. Καλοκαιρινή-φθινοπωρινή παραγωγή λαχανοκομικών φυτών.

Η καλοκαιρινή-φθινοπωρινή παραγωγή θα ξεκινά στα μέσα Μαΐου και θα ολοκληρώνεται στα τέλη Σεπτεμβρη-αρχές Οκτώβρη, χωρισμένη σε τρία στάδια. Θα παραχθούν κυρίως υβρίδια σπορόφυτα Σταυρανθών (λάχανο, μπρόκολο, κουνουπίδι), παντζαριού και μαρουλιού. Αρχικά θα γίνει σπορά των πρώιμων υβριδίων/ποικιλιών (μέσα Μάη-τέλη Ιουνίου), θα ακολουθήσει η σπορά μεσοπρώιμων υβριδίων/ποικιλιών (Ιούλιος-Αύγουστος) και η διαδικασία θα ολοκληρώνεται με την σπορά όψιμων υβριδίων/ποικιλιών (Σεπτέμβριος-αρχές Οκτώβρη). Η παραγωγή σπορόφυτων μαρουλιού θα ακολουθεί ξεχωριστό χρονοδιάγραμμα με τις σπορές να ξεκινούν στις αρχές Αυγούστου και να ολοκληρώνονται στα τέλη Ιανουαρίου, προκειμένου να καλυφθεί η ανοιξιάτικη ζήτηση του προϊόντος στην αγορά.

Πίνακας 2. Προτεινόμενα υβρίδια και ποικιλίες

Λάχανο <i>Brassica oleracea</i>	Landini F1, Banner F1, Doranna F1, King F1, Red dynasty F1, Fresco F1, Excalibur F1, Μακεδονίας VF (μεσοπρώιμο/μαλακό).
Μπρόκολο <i>Brassica oleracea var. italica</i>	Naxos F1, Parthenon F1, Marathon F1, Violet Queen F1, Varmona F1, Violetto VF.
Κουνουπίδι <i>Brassica oleracea convar. botrytis</i>	Cartier F1, Amerigo F1, Abruzzi F1, Freedom F1, Hispalis F1, Charif F1, Snowball A VF.
Παντζάρι <i>Beta vulgaris</i>	Detroit 2 F1.
Μαρούλι <i>Lactusa sativa</i>	Linoy F1, Musena F1, Sivna F1, Starfighter F1, Robinson F1, Redino F1, Zephyros F1.

1.4.3. Ετήσια παραγωγή λαχανοκομικών φυτών.

Υπάρχει μια κατηγορία λαχανοκομικών φυτών που μπορούν να παραχθούν όλο το χρόνο. Τα φυτά αυτής της κατηγορίας είναι το σέλινο (σέλερι, βλαστοσέλινο, σελινόριζα), ο μαϊντανός, ο άνηθος και ο μάραθος. Τα συγκεκριμένα φυτά είναι ιδιαίτερα χαμηλού κόστους και δεν έχουν υψηλές απαιτήσεις κατά την διάρκεια παραμονής τους στο θερμοκήπιο. Είναι φυτά με αυξημένη ζήτηση, λόγω θρεπτικής αξίας και μαγειρικής χρήσης ως μυρωδικών, που προσφέρουν ένα επιπλέον εισόδημα στην επιχείρηση.

1.4.5. Παραγωγή καλλωπιστικών και αρωματικών φυτών.

Η παραγωγή καλλωπιστικών και αρωματικών φυτών θα είναι μικρότερης κλίμακας, σε σχέση με τη παραγωγή λαχανοκομικών φυτών, αλλά θα είναι ετήσια. Θα περιλαμβάνει εποχιακά και πολυετή καλλωπιστικά φυτά.

Για τα ετήσια καλλωπιστικά φυτά θα πρέπει να υπάρχει οργανωμένο πρόγραμμα σποράς, ώστε να είναι έτοιμα προς πώληση την εποχή που ευδοκιμούν. Η διατήρηση τους στο θερμοκήπιο μετά το πέρας της εποχής τους είναι ζημιογόνα, γι' αυτό χρειάζεται προσοχή στη ποσότητα των φυτών που θα παραχθούν. Τα πολυετή φυτά, καλλωπιστικά ή αρωματικά, δεν αντιμετωπίζουν αυτό το πρόβλημα. Μπορούν να παραχθούν και να διατεθούν προς πώληση όλο το χρόνο, με ελάχιστες εξαιρέσεις, ενώ μπορούν να μείνουν στο θερμοκήπιο για μεγάλο χρονικό διάστημα, δίχως να υπάρχουν απώλειες ποσοτικές, ποιοτικές ή οικονομικές. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον τρόπο πολλαπλασιασμού τους, ο οποίος γίνεται κυρίως με μοσχεύματα. Ελάχιστα είδη πολλαπλασιάζονται με σπόρο, όπως ο κατιφές.

Τα είδη καλλωπιστικών φυτών που μπορούν να επιλεγούν είναι τα εξής:

- 1) **Ετήσια** : Πετούνια (*Petunia hybrida*), πανσές (*Viola tricolor*), ζίννια (*Zinnia elegans*), βιολέτα (*Viola odorata*), σελόζια (*Celosia cristata* & *Celosia argentea*), σάλβια (*Salvia splendens*), πρίμουλα (*Primula acaulis*), καλέντουλα (*Calendula officinalis*), βερβένα (*Vervena hybrita*), κατιφές (*Tagetes erecta*).
- 2) **Πολυετή** : Πορτουλάκα (*Portulaca grandiflora*), γκαζάνια (*Gazania rigens*), σκυλάκι (*Antirrhinum majus*), μπιγκόνια (*Begonia semperflorens*), γεράνι (*Pelargonium zonale*), χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum x morifolium*).

Τα είδη αρωματικών φυτών που μπορούν να επιλεγούν είναι το θυμάρι, η ρίγανη, το δενδρολίβανο, η λεβάντα, το λεμονοθύμαρο, η σιτρονέλα, η αρμπαρόριζα, ο δυόσμος και ο βασιλικός.



Εικόνα 5. Μονάδα παραγωγής καλλωπιστικών φυτών.

Πίνακας 3. Ημερολόγιο σποράς ανθοκομικών φυτών.	
Ιανουάριος	Κατηφές, πετούνια, βερβένα.
Φεβρουάριος	Κατηφές, βερβένα.
Μάρτιος	Πετούνια, σάλβια, ζίννια.
Απρίλιος	Πορτουλάκα, σελόζια.
Μάιος	Πορτουλάκα, ζίννια.
Ιούνιος	Ζίννια.
Ιούλιος	Πρίμουλα, χρυσάνθεμο.
Αύγουστος	Πρίμουλα, βιολέτα.
Σεπτέμβρης	Πανσές, γκαζάνια, βιολέτα.
Οκτώβρης	Πανσές, σκυλάκι, καλέντουλα.
Νοέμβρης	Βιολέτα, γκαζάνια, καλέντουλα.
Δεκέμβρης	Σελόζια.

1.4.8. Διαδικασία παραγωγής.

Η διαδικασία παραγωγής σπορόφυτων ξεκινά με την εργασία της σποράς. Οι σπόροι σπέρνονται με σπαρτική μηχανή σε δίσκους των 150 θέσεων για τα φυτά της καλοκαιρινής/φθινοπωρινής παραγωγής, των 209 θέσεων για το μαρούλι και των 240 θέσεων για τα φυτά της ανοιξιάτικης παραγωγής. Αρχικά γεμίζονται οι δίσκοι με υπόστρωμα τύρφης, το οποίο έχει αλεστεί για να είναι αφράτο, τοποθετούνται στη σπαρτική μηχανή για να τοποθετηθεί ο σπόρος και καταβρέχονται. Στη συνέχεια τα πλαίσια καλύπτονται με βερμικουλίτη, καταβρέχονται και τοποθετούνται στο θάλαμο ανάπτυξης.

Μόλις φυτρώσουν οι πρώτοι σπόροι, τα πλαίσια απομακρύνονται από το θάλαμο ανάπτυξης και τοποθετούνται στο θερμοκήπιο. Αρχικά τα σπορόφυτα αρδεύονται με σκέτο νερό, μέχρι να εμφανιστούν τα 2 πρώτα κανονικά φύλλα. Μόλις εμφανιστούν ξεκινά η λίπανση τους, μέσω της άρδευσης, με φωσφορικά και σύνθετα λιπάσματα, προσέχοντας να μην πάρουν γρήγορα ύψος. Τα φυτά θα μείνουν στο θερμοκήπιο για διάστημα δυο μηνών, για να σκληραγωγηθούν και να αποκτήσουν την επιθυμητή εμφάνιση. Στο ενδιάμεσο μπορούν, προαιρετικά για τα λαχανοκομικά φυτά, να μεταφυτευτούν σε πλαστικούς δίσκους μεταφύτευσης των 20 θέσεων.

Τα φυτά που θα παραχθούν από μοσχεύματα ακολουθούν διαφορετική διαδικασία παραγωγής. Αρχικά συλλέγονται τα μοσχεύματα από φυτά που τα χρησιμοποιούμε ως μάνες. Φροντίζουμε τα μητρικά φυτά να είναι εύρωστα και απαλλαγμένα από ασθένειες και εχθρούς. Στη συνέχεια τα μοσχεύματα εμποτίζονται σε ορμόνη ριζοβολίας, τοποθετούνται σε πλαστικούς δίσκους των 360 θέσεων, που έχουμε γεμίσει με υπόστρωμα βρεγμένης τύρφης και τοποθετούνται στο θερμοκήπιο.

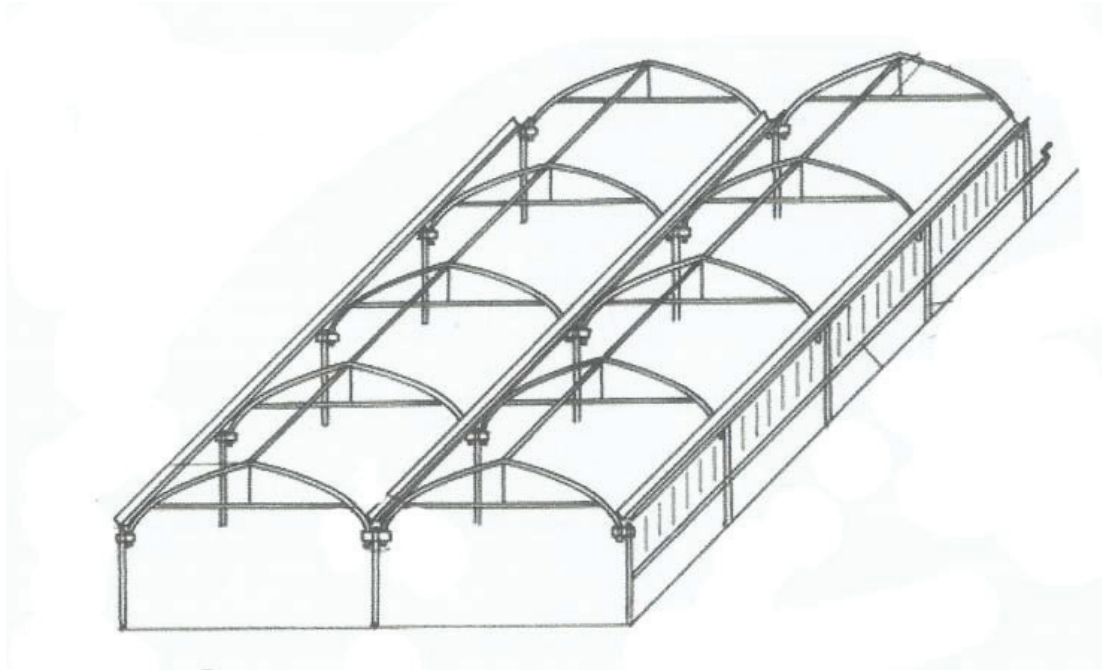
Μόλις αποκτήσουν ριζικό σύστημα και αναπτύξουν νέα βλάστηση, μεταφυτεύονται σε πλαστικά γλαστράκια διαφόρων μεγεθών. Τα ετήσια σε γλαστράκια Νο9 και Νο11, ενώ τα πολυετή και τα αρωματικά φυτά σε γλαστράκια Νο17 (2lt).

Κατά τη διάρκεια παραμονής των φυτών στο θερμοκήπιο θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην άρδευση, την σκίαση και τον εξαερισμό του θερμοκηπίου, για να μην καταστραφεί η παραγωγή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΑΔΑΣ

2.1. Σκελετός θερμοκηπίου.

Ο τύπος θερμοκηπίου που έχει επιλεγεί για τη μελέτη μας είναι το τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό τριών αψίδων. Στον συγκεκριμένο τύπο η αψίδα είναι στερεωμένη σε δυο κάθετους στύλους, τους ορθοστάτες. Με αυτό τον τρόπο έχουμε ένα θερμοκήπιο με κάθετες πλάγιες πλευρές και ημικυκλική οροφή. Ο σκελετός είναι μεταλλικός και τα υλικά κάλυψης των πλάγιων πλευρών και της ημικυκλικής οροφής είναι διαφορετικά, αλλά κατασκευασμένα από διάφανο πλαστικό υλικό.



Εικόνα 6. Σχέδιο Τροποποιημένου τοξωτού πολλαπλού θερμοκηπίου με δυο τούνελ.

Ο σκελετός είναι μεταλλικός και αποτελείται από γαλβανισμένο χάλυβα Fe360 διαφόρων διατομών και παχών, με κοχλίες M8 και M10 ποιότητας 8,8, ώστε να ανταποκρίνεται στις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές Θερμοκηπίων EN13031:2001 και στους ευρωκώδικες 1 και 3.

Οι διαστάσεις του σκελετού είναι οι εξής:

- Άνοιγμα αψίδων: 6,40m
- Απόσταση αψίδων: 3.00m
- Ύψος υδρορροής: 3.50mm
- Ύψος κορυφής: 3,50m

Οι διαστάσεις του θερμοκηπίου είναι οι εξής:

- Πλάτος : 19,20m (3 τούνελ πλάτους 6,40m)
- Μήκος : 52m (54 αψίδες, 18 σε κάθε σήραγγα)
- Εμβαδόν: 998,4m²

Κλιματικά φορτία:

- Αντοχή σε φορτία ανεμοπίεσης που αντιστοιχούν σε ταχύτητα ανέμου 120km/h
- Φορτίο χιονιού: 25kg/m²
- Φορτίο καλλιέργειας: 15kg/m²

Όλα τα μεταλλικά στοιχεία του σκελετού θα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο χάλυβα θερμού γαλβανισμού «Hot Dip Galvanize», με πάχος γαλβανίσματος minimum 400g/m² καθαρότητας Zn 99,99%, για 10ετή αντιοξειδωτική προστασία.

Ο θερμός γαλβανισμός είναι μια τεχνική προστασίας του χάλυβα από τη διάβρωση και επιτυγχάνεται με εμβάπτιση του «ευαίσθητου» υποστρώματος σε τήγμα Zn (ψευδάργυρος). Η επιφάνεια του χάλυβα καλύπτεται με ένα στρώμα Zn πάχους 50-100μm το οποίο παρουσιάζει εξαιρετική πρόσφυση με το υπόστρωμα λόγω των συνθηκών του θερμού γαλβανισμού, όπου αναπτύσσονται θερμοκρασίες της τάξης των 450 °C. Σε αυτές τις συνθήκες ο Zn διαχέεται μέσα στη μάζα του χάλυβα σχηματίζοντας διάφορα κράματα Fe-Zn που καλύπτονται από το στρώμα καθαρού Zn.

Η νέα δομή που δημιουργείται έχει καλή συνάφεια ανάμεσα στο υπόστρωμα και την επικάλυψη, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει αποκόλληση της επικάλυψης σε ισχυρά φορτία κάμψης. Η σκληρότητα της επικάλυψης φτάνει στο 52 της κλίμακας Vickers, ενώ του Fe φτάνει στο 104 της ίδια κλίμακας.

Τα στοιχεία σκελετού είναι τα εξής:

- Καμπύλοι σωλήνες 60mmX2mm.
- Ορθοστάτες 60mmX3mm.
- Υδρορροές νευρωμένες σε 6 σημεία, πάχους 2mm.
- Σωλήνες συνδέσεως (τεγίδες) 33mmX2mm.
- Σταυροί συναρμολόγησης αψίδων 53mmX2,5mm.
- Κεφαλές υποδοχής σχήματος “Y” για τη συναρμολόγηση των αψίδων πάχους 3mm.
- Σωλήνες 33mmX2mm για την ενίσχυση του σκελετού.
- Σωλήνες τετραγωνικής διατομής 25mmX25mm και 30mmX30mm για την εγκατάσταση του υλικού κάλυψης.



Εικόνα 7. Μεταλλικά τόξα θερμοκηπίου.

2.2. Υλικά κάλυψης.

Η κάλυψη του θερμοκηπίου θα γίνει με χρήση δυο διαφορετικών υλικών διάφανου πλαστικού. Η κάλυψη της οροφής θα γίνει με διπλό φιλμ πολυαιθυλενίου, ενώ η κάλυψη των πλαϊνών πλευρών και της πρόσοψης θα γίνει με σκληρό πλαστικό πολυεστέρα με ίνες υάλου και πολυαμιδίου. Είναι ένας συνδυασμός χαμηλού κόστους που χρησιμοποιείτε ευρέως σε θερμοκήπια παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού, αλλά και σε θερμοκήπια παραγωγής λαχανικών.

2.2.1. Κάλυψη οροφής.

Η κάλυψη της οροφής του θερμοκηπίου θα γίνει με διπλό φιλμ πολυαιθυλενίου. Είναι ένα υλικό μικρού βάρους, με χαμηλό κόστος και εύκολη τοποθέτηση. Είναι μακράς διάρκειας, με άριστη θερμομόνωση και εξαιρετική διάχυση φωτός, δημιουργώντας ιδανικές συνθήκες, για την ανάπτυξη των φυτών, στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.

Φυσικές ιδιότητες φιλμ πολυαιθυλενίου:

- Ειδικός βάρος: 0,92gr/cm³
- Πάχος: 0,18mm
- Περαιτότητα ηλιακής ακτινοβολίας: 88%
- Ανώτατη θερμοκρασία αντοχής: +90°C
- Κατώτατη θερμοκρασία αντοχής: -40°C
- Επιμήκυνση: 500%
- Διάρκεια ζωής: 3 χρόνια.

2.2.2. Κάλυψη προσόψεων και πλαϊνών πλευρών.

Για την κάλυψη των πλευρών και της πρόσοψης του θερμοκηπίου θα χρησιμοποιηθεί σκληρό πλαστικό πολυεστέρα, τύπου fiberglass, με αυλακωτές επιφάνειες.

Το υλικό αυτό είναι υψηλής μηχανικής αντοχής, με μεγάλη διάρκεια ζωής και καλύτερη διάχυση φωτός. Κατασκευάζεται από πολυεστέρα και ίνες υάλου (20-34%) ή ίνες πολυαμιδίου (nylon). Με προσθήκη 15% ακρυλικού στον πολυεστέρα δίδει επιφάνειες μεγαλύτερης αντοχής.

Ο ενισχυμένος πολυεστέρας έχει πολύ μικρό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας και μικρή περαιτότητα στην κάθετη ακτινοβολία. Ως συνέπεια αυτών των δύο έχουμε μειωμένη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση το χειμώνα και μικρότερες απαιτήσεις ψύξης το καλοκαίρι.

Η είσοδος του θερμοκηπίου θα είναι καλυμμένη με το ίδιο υλικό. Θα είναι συρόμενη με διαστάσεις 2,2X2,5m και θα οδηγεί σε έναν προθάλαμο καλυμμένο με εντομοστατικό δίχτυ κάλυψης διαστάσεων 2,5X2,5m. Ο σκοπός της ύπαρξης του είναι η αποτροπή της εισόδου εντόμων στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.

Φυσικές ιδιότητες σκληρού πλαστικού fiberglass.

- Ειδικό βάρος: 1,6gr/m³
- Πάχος: 1 cm
- Περαιτότητα ηλιακής ακτινοβολίας: 90%
- Ανώτατη θερμοκρασία αντοχής: 120°C - Κατώτατη θερμοκρασία αντοχής: -30°C

2.3. Θεμελίωση κατασκευής

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη θεμελίωση της κατασκευής, ώστε να έχει μεγάλη αντοχή στα διάφορα φορτία που θα ασκηθούν, τόσο στο σκελετό της, όσο και στις επιφάνειες της, για να αποφευχθεί τυχόν παραμόρφωση και καταστροφή της. Η ίδια η κατασκευή ασκεί μεγάλα φορτία πάνω της που προέρχονται από το βάρος του σκελετού, τον εξοπλισμό που στηρίζεται σε αυτόν και τα υλικά κάλυψης. Άλλα φορτία που ασκούνται προέρχονται από εξωγενείς παράγοντες, όπως το εργατικό δυναμικό, που θα πραγματοποιεί εργασίες επισκευής σε διάφορα σημεία της, και τα καιρικά φαινόμενα. Υλικά κατασκευής με άριστη ποιότητα σε συνδυασμό με σωστή θεμελίωση εγγυούνται την ασφάλεια της κατασκευής.

Για καλύτερη θεμελίωση της κατασκευής προτείνουμε τη διάνοιξη τάφρου βάθους 10cm στις διαστάσεις του θερμοκηπίου και κάλυψης της με ενισχυμένο σκυρόδεμα B180, αφού αφήσουμε κάποια σημεία ανοιχτά για να τοποθετηθεί ο σκελετός. Σε αυτά τα σημεία θα ανοιχτούν τρύπες διαμέτρου 0,35m και βάθους 1m, με σκοπό το επίπεδο θεμελίωσης να βρίσκεται στο ανέγγιχτο τμήμα του εδάφους. Στη συνέχεια γεμίζουμε τις τρύπες με τσιμέντο B180 και εγκιβωτίζουμε τα στοιχεία πάκτωσης μέσα σε αυτές. Αυτός ο τρόπος θεμελίωσης έχει το πλεονέκτημα να μην επηρεάζεται ο σκελετός από τυχόν παραμορφώσεις του εδάφους και του προσδίδει άριστη στατικότητα.

2.4. Σύστημα εξαερισμού

Ο εξαερισμός της θερμοκηπιακής μονάδας είναι απαραίτητος, για την επίτευξη ιδανικών συνθηκών στο εσωτερικό της. Διανέμει ομοιόμορφα και ρυθμίζει τη θερμοκρασία κατά τους ζεστούς μήνες, ρυθμίζει τα επίπεδα υγρασίας και τις συγκεντρώσεις CO₂, ενώ απομακρύνει ανεπιθύμητες ουσίες που προέρχονται από τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Ο εξαερισμός ενός θερμοκηπίου διακρίνεται στο φυσικό και το δυναμικό. Στη δική μας μονάδα θα χρησιμοποιήσουμε ένα συνδυασμό και των δύο.

2.4.1. Φυσικό σύστημα εξαερισμού

Ο φυσικός αερισμός θα επιτευχθεί με τη δημιουργία παραθύρων κατά μήκος των δυο μεγάλων πλευρών του θερμοκηπίου. Θα ανοιγοκλείνουν χειροκίνητα και εσωτερικά θα υπάρχει εντομοστατικό δίχτυ, προκειμένου να εμποδίζεται η είσοδος διάφορων εχθρών.

2.4.2. Δυναμικό σύστημα εξαερισμού

Το δυναμικό σύστημα εξαερισμού θα αποτελείται από ανεμιστήρες μεγάλης διαμέτρου, ειδικά σχεδιασμένους για αερισμό μεγάλων χώρων, και ένα σύστημα ανακυκλοφορίας αέρα με αξονικούς ανεμιστήρες μικρής διαμέτρου. Οι μεγάλοι ανεμιστήρες θα τοποθετηθούν στη μία πρόσοψη του θερμοκηπίου, με το σύστημα δροσισμού στην άλλη πρόσοψη, ενώ οι αξονικοί ανεμιστήρες του συστήματος ανακυκλοφορίας αέρα θα τοποθετηθούν εσωτερικά του θερμοκηπίου, στερεωμένοι σε διάφορα σημεία του σκελετού και σε κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους.



Εικόνα 8. Μεγάλοι ανεμιστήρες συστήματος εξαερισμού τοποθετημένοι στην πρόσοψη τροποποιημένου τοξωτού πολλαπλού θερμοκηπίου



Εικόνα 9. Αξονικός ανεμιστήρας συστήματος ανακυκλοφορίας αέρα.

Για την εφαρμογή δυναμικού εξαερισμού θα χρησιμοποιήσουμε τρεις (3) μεγάλους αξονικούς μαντοκίνητους ανεμιστήρες 13.500-40.700m³/h, ισπανικής προέλευσης της εταιρείας Soler & Palau Sistemas de Ventilación, S.L.U. , HIB-50 1,5 HP (1.10Kw) βάρους 89kg, ειδικά σχεδιασμένους για αερισμό θερμοκηπίων. Οι ανεμιστήρες διαθέτουν έλικα μεγάλης διαμέτρου 1.270mm και μέγιστης ταχύτητας περιστροφής 1400rpm, με παροχή αέρα 43.170m³/h. Λειτουργούν με μονοφασικό ηλεκτρικό ρεύμα τάσης 220V και έντασης 2,8A. Τα επίπεδα θορύβου είναι της τάξης των 64 dB. Τα μηχανήματα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και ανοξείδωτο χάλυβα με μεγάλη αντοχή και αξιοπιστία.

Για την ανακυκλοφορία του αέρα θα χρησιμοποιηθούν 8 αξονικοί ανεμιστήρες, ισπανικής προέλευσης της εταιρείας Casals, HM 30 M2 1/2 ισχύος 0,37Kw και βάρους 8kg. Διαθέτουν έλικα μικρής διαμέτρου 380mm και μέγιστης ταχύτητας περιστροφής 2.850rpm, με παροχή αέρα 3.100m³/h. Λειτουργούν με μονοφασικό ηλεκτρικό ρεύμα τάσης 220V και έντασης 1,6A. Τα επίπεδα θορύβου είναι της τάξης των 71dB. Τα μηχανήματα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και αλουμίνιο, συνδυάζοντας μεγάλη αντοχή με μικρό βάρος.



Εικόνα 10. Συστήματα εξαερισμού και ανακυκλοφορίας αέρα σε μεγάλη θερμοκηπιακή μονάδα.

2.5. Σύστημα δροσισμού

Η εξάτμιση προκαλεί ψύξη. Όταν ένα υγρό εξατμίζεται απορροφά θερμότητα από το περιβάλλον, για να ανακτήσει την ενέργεια που χάνεται κατά τη διάρκεια της εξάτμισης. Στην επιστήμη της μηχανικής εκμεταλλεύονται αυτό το φαινόμενο της εξάτμισης του νερού, για να δροσίσουν διάφορους χώρους και αυτό το επιτυγχάνουν με το panel δροσισμού.

Το panel δροσισμού είναι μια απλή κατασκευή από πεπιεσμένο χαρτί, εμποτισμένο με ειδικές ρητίνες, που επιτρέπει την κίνηση του αέρα στο εσωτερικό του και χρησιμοποιείται στα θερμοκήπια. Ο τρόπος λειτουργίας τους είναι απλός. Σε ένα θερμοκήπιο δημιουργούμε ένα σύστημα με δυναμικός εξαερισμό και υγρό τοίχωμα, αποτελούμενο από ανεμιστήρες και panels. Καθώς λειτουργούν οι εξαεριστήρες ρουφούν αέρα δημιουργώντας υποπίεση στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Αυτό αναγκάζει τον εξωτερικό αέρα να περάσει μέσα από τα panels, εμπλουτίζεται με υγρασία και ψύχεται από την εξάτμιση του νερού που βρίσκεται στην επιφάνεια τους. Ο ψυχρός αέρας απομακρύνει τη θερμότητα από τη περιοχή των φυτών, εξαναγκάζοντας το θερμό αέρα να κινηθεί προς τα ανοίγματα ή την οροφή, μειώνοντας τη θερμοκρασία του χώρο κατά 3-12°C.

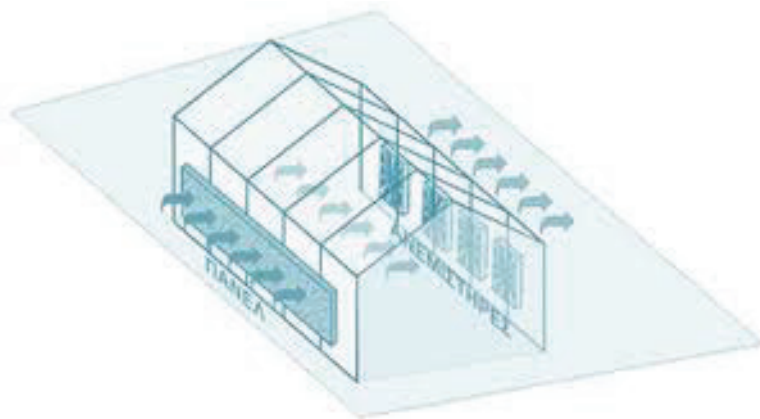
Στη θερμοκηπιακή μας μονάδα θα χρησιμοποιήσουμε panels MODEL 7090BC της ελληνικής εταιρείας ANTARTIS CO.

Τεχνικά χαρακτηριστικά τεμαχίου υγρού panel.

- Διαστάσεις: μήκος x πλάτος x ύψος: 600x150x2000mm.
- Κυματοειδής μορφή με γωνίες 30°/60°-45°/45°, ομοιόμορφης διανομής νερού με εισερχόμενο αέρα 490m²/m³.
- Υλικά κατασκευής: πεπιεσμένο ειδικό χαρτί από κυτταρίνη εμποτισμένη με ειδικές ρητίνες, παράγοντες ύγρανσης και αντιμυκητιακά αδιάλυτα συστατικά.

Διαστάσεις πάνελ μονάδας:

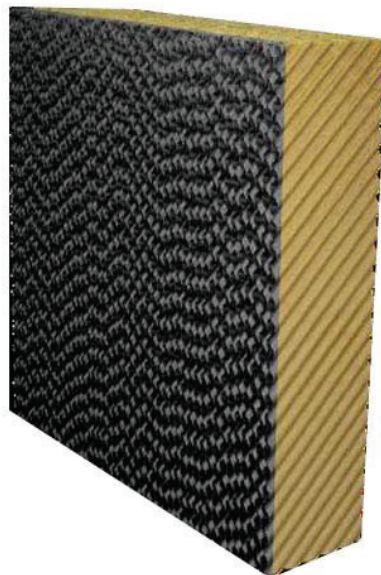
- Μήκος: 16m
- Ύψος: 2,00m
- Εμβαδόν: 32m²



Εικόνα 11. Σχέδιο εγκατάστασης συστημάτων δροσισμού και εξαερισμού.



Εικόνα 12. Πάνελ δροσισμού.



Εικόνα 13. Πορώδες υλικό από πάνελ δροσισμού.

2.6. Σύστημα θέρμανσης

Οι σύγχρονες θερμοκηπιακές μονάδες διαθέτουν συστήματα θέρμανσης, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά τους χειμερινούς μήνες του έτους. Η θέρμανση είναι παράγοντας ζωτικής σημασίας για την επιβίωση της επιχείρησης, διότι συμβάλει στην υγιή κατάσταση των παραγόμενων φυτών αποτρέποντας τυχόν απώλειες τους.

Το σύστημα θέρμανσης αποτελείται από έναν λέβητα-καυστήρα συνδεδεμένο με ένα δίκτυο θερμαινόμενων σωληνώσεων ζεστού νερού ή θερμαινόμενου αέρα. Μπορούν να επιλεγεί συγκρότημα λέβητα συμβατικού τύπου, όπως η λέβητες καυσίμων ή αερίων, ή λέβητες στερεών καυσίμων-βιομάζας. Εμείς θα επιλέξουμε το δεύτερο τύπο και συγκεκριμένα ένα συγκρότημα λέβητα θερμού ύδατος κανονικής αποδόσεως σε στερεά καύσιμα 1.250kcal/h, τύπου BC3 50/60, ελληνικής κατασκευής της εταιρείας ΔΥΝΗ Α.Ε. Ο καυστήρας που διαθέτει είναι στερεών καυσίμων με ευρύχωρη σχάρα αποτελούμενη από τεμάχια χυτοσίδηρου με δυνατότητα καύσης 50kg/h. Το συγκρότημα περιλαμβάνει ηλεκτρικό πίνακα με γενικό διακόπτη και διακόπτες ασφαλείας και αυτόματης προστασίας κινητήρων, ψηφιακό πίνακα λειτουργίας καυστήρα pellet, αποθηκευτικό χώρο καύσιμης ύλης, ανεμιστήρα, καμινάδα. Είναι μια επιλογή μικρού οικονομικού κόστους, λόγω χαμηλής τιμής της καύσιμης ύλης. Ο συγκεκριμένος λέβητας έχει δυνατότητα καύσης ξύλου, pellet, ελαιοπυρήνα, φλοιών καρπών και κάρβουνο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά λέβητα:

- Υψηλός βαθμός απόδοσης μέχρι 88%.
- Μεγάλος θάλαμος καύσης με επένδυση πυρομεταύ, ώστε να καίγεται όλο το καύσιμο.
- Εστίας καύσεως μεγάλης χωρητικότητας, ώστε να υπάρχει απόθεμα καυσίμου για πολλές ώρες.
- Σύστημα τροφοδοσίας με 2 διαδοχικούς κοχλίες για πλήρη ασφάλεια από επιστροφή φλόγας.
- Θερμοκρασίες καυσαερίων κάτω των 150°C.
- Πίεση λειτουργίας 3bar.
- Χωρητικότητα ύδατος 220lt.
- Απόδοση 50-60Kw.
- Καύση στερεών καυσίμων με μέγιστη υγρασία 60%
- Δυναμικότητα 150.000kcal/h

Σύνολο αναγκών σε θερμότητα:

- Απαιτούμενη θερμοκρασία χώρου: 10°C για προστασία από το πάγο.
- Απαιτούμενη ιδανική θερμοκρασία 22°-25°C.
- Συνολικές ανάγκες θερμότητας: περίπου 80.000Kcal/h.

Το σύστημα σωληνώσεων αποτελείται από πλαστική σωλήνα λεπτού τοιχώματος διαμέτρου Φ18 ή Φ22.



Εικόνα 14. Λέβητας βιομάζας με σύστημα παροχής καύσιμης ύλης.

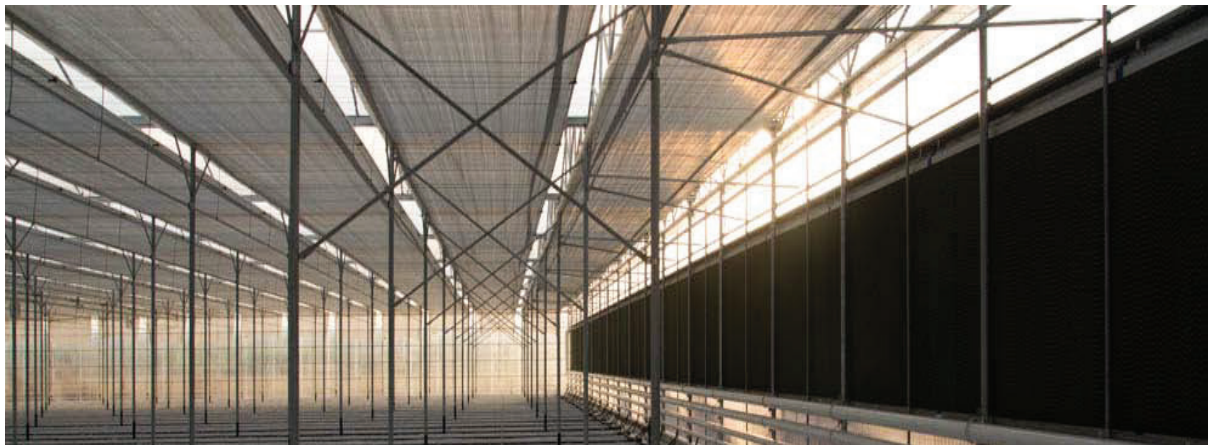


Εικόνα 15. Σωληνώσεις συστήματος θέρμανσης θερμοκηπίου πάνω σε κλίνες.

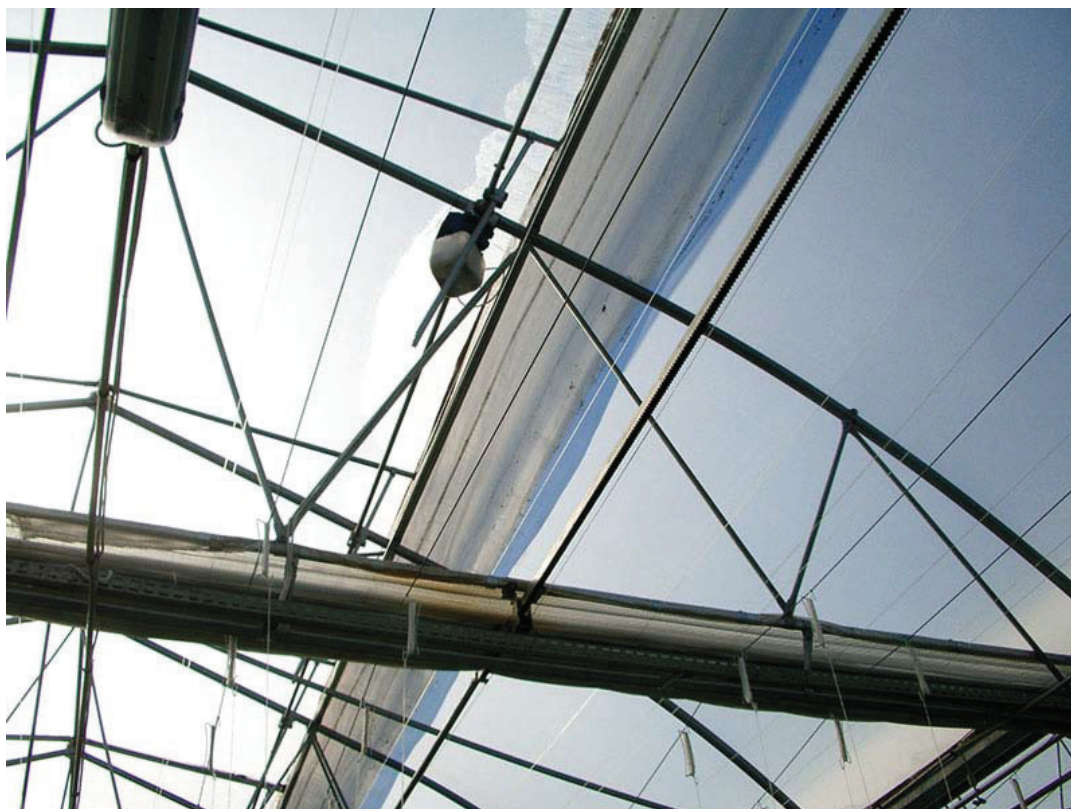
2.7. Θερμοκουρτίνες σκίασης

Οι θερμοκουρτίνες σκίασης είναι εξοπλισμός ιδιαίτερης βαρύτητας σε ένα θερμοκήπιο. Ρυθμίζουν τη θερμοκρασία, ενώ παράλληλα εξοικονομούν ενέργεια μειώνοντας το κόστος παραγωγής. Κατά τη διάρκεια των μεσημβρινών ωρών της καλοκαιρινής περιόδου ή σε ημέρες με έντονη ηλιοφάνεια ελαττώνουν τη θερμοκρασία και προσφέρουν την αναγκαία σκίαση στα φυτά προστατεύοντας τα από την ηλιακή ακτινοβολία. Τους χειμερινούς μήνες ή κατά τη διάρκεια της νύχτας, συγκρατούν τη θερμότητα εντός του θερμοκηπίου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και εξοικονομώντας ενέργεια έως και 65%. Απλώνονται με ειδικό μηχανισμό εσωτερικά του θερμοκηπίου, μεταξύ οροφής και φυτών και είναι κατασκευασμένες από ειδικά φύλλα αλουμινίου πάχους 30-60μm με υψηλό ποσοστό διάχυσης, φέρνοντας το ηλιακό φως στα φυτά από πολλαπλές γωνίες, μειώνοντας την υπερθέρμανση των ανώτερων στρωμάτων αέρα. Τέλος, αποτελούν ένα μέσο αντιμετώπισης της σταγονόπτωσης από την οροφή του θερμοκηπίου.

Για τις ανάγκες του δικού μας θερμοκηπίου θα επιλέξουμε θερμοκουρτίνες γερμανικής κατασκευής της εταιρείας Novavert - greenhouse solutions και συγκεκριμένα το προϊόν HS-9880 λευκού χρώματος με ποσοστό σκίαση 60% και ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας 52%.



Εικόνα 16. Σύστημα θερμοκουρστίνων σε πλήρη ανάπτυξη. Δεξιά διακρίνεται το πάνελ δροσισμού της μονάδας.



Εικόνα 17. Μηχανισμός αναδίπλωσης συστήματος θερμοκουρτίνας.



Εικόνα 18. Ράμπα στήριξης με τμήμα του μηχανισμού αναδίπλωσης θερμοκουρτίνας αλουμινίου.

2.8 Σύστημα υδρονέφωσης

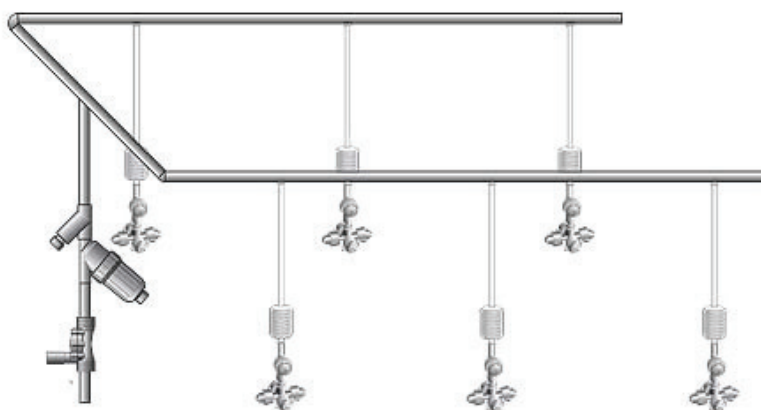
Η υδρονέφωση είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται σε θερμοκήπια με φυσικό εξαερισμό, για να ρυθμιστούν η θερμοκρασία και η υγρασία στο εσωτερικό τους.

Ένα σύστημα υδρονέφωσης αποτελείται από ένα δίκτυο σωληνώσεων που αναρτάται πάνω από την καλλιέργεια σε διάφορα σημεία του σκελετού της κατασκευής. Το νερό περνώντας με πίεση μέσα από τις σωληνώσεις, εξέρχεται με τη μορφή μικρών σταγονιδίων από διάφορα ακροφύσια που βρίσκονται σε τακτά διαστήματα κατά μήκος του δικτύου. Τα σταγονίδια νερού, εξατμίζονται εύκολα, πριν φθάσουν στην επιφάνεια των φυτών, δημιουργώντας ομίχλη. Μέσω του συστήματος μπορεί να επιτευχθεί, ταυτόχρονα, φυτοπροστασία, λίπανση και άρδευση.

Το είδος των σωληνώσεων και των ακροφυσίων, καθώς και η πίεση του νερού, καθορίζουν το μέγεθος των σταγονιδίων. Επίσης, ο τύπος των σωληνώσεων και η διάμετρος των ακροφυσίων εξαρτώνται από την ποιότητα του νερού άρδευσης, ώστε να αντιμετωπιστεί εύκολα τυχόν συσσώρευση αλάτων, που μπορούν να αχρηστεύσουν το σύστημα.

Αξίζει, βέβαια, να σημειωθεί πως υπάρχουν συστήματα υδρονέφωσης που παράγουν σταγονίδια μεγαλύτερης διαμέτρου (απλή υδρονέφωση), τα οποία έχουν χαμηλότερο κόστος από αυτά που παράγουν σταγονίδια μικρής διαμέτρου (συστήματα fogger και fog).

Ωστόσο, εμείς θα επιλέξουμε ένα σύστημα fogger, ελληνικής κατασκευής της εταιρείας Agrodrip S.A., επειδή αποτρέπει τη συμπύκνωση των υδρατμών. Το επιλεγόμενο σύστημα απαιτεί πίεση 4bar και διαθέτει τετραπλό ακροφύσιο με παροχή υδρονεφωτή 21,30lt/h (5,40lt/h το κάθε ακροφύσιο) που καλύπτει επιφάνεια 1m². Τα ακροφύσια θα τοποθετηθούν ανά 2m πάνω στην αψίδα, 3 ακροφύσια στη κάθε μία (συνολικά 162 ακροφύσια). Το δίκτυο σωληνώσεων αποτελείται από πλαστικές σωλήνες διαμέτρου Φ25x32mm, βαλβίδα εκτόνωσης, φίλτρο κεντρικής παροχής νερού, δεξαμενή ύδατος 1000lt και ηλεκτρική αντλία XJM 100 1HP, παροχής 2.500lt/h.



Εικόνα 19. Σχέδιο συστήματος υδρονέφωσης.



Εικόνα 20. Σύστημα υδρονέφωσης σε πλήρη λειτουργία.

2.9 Θάλαμος προβλάστησης

Για γρήγορη, ομοιόμορφη και μαζική εκβλάστηση φυταρίων απαιτείται η χρήση θαλάμου προβλάστησης. Οι θάλαμοι προβλάστησης είναι συσκευές δημιουργίας ιδανικών συνθηκών υγρασίας, θερμοκρασίας και φωτισμού, που βοηθούν την εκβλάστηση των σπόρων. Στο εμπόριο κυκλοφορούν σε διάφορες διαστάσεις, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των επιστημόνων ή των παραγωγών.

Για την δική μας μονάδα έχει επιλεγεί θάλαμος προβλάστησης μορφής δωματίου SG walk-in της εταιρείας CDR E. Χρυσάγης. Ο θάλαμος θα εγκατασταθεί σε στεγασμένο χώρο δίπλα στο θερμοκήπιο και θα διαθέτει αισθητήρα υψηλής υγρασίας PSYCHRO3d που του επιτρέπει να λειτουργεί σε κορεσμένη ατμόσφαιρα υγρασίας, δίχως να παθαίνει βλάβες.

Τεχνικά δεδομένα θαλάμου προβλάστησης:

- Διαστάσεις: ύψος x μήκος x πλάτος: 2,40x2,50x1,50m.
- Μόνωση: 60-80mm πολυουρεθάνης 45kg/m³.
- Εύρος θερμοκρασίας: 10-40°C (+/- 2%).
- Εύρος σχετικής υγρασίας: Περιβάλλον έως 100% (+/- 2%).
- Παροχή ρεύματος : 380-400VAC/3pH/50Hz.

Πίνακας 4. Σύντομοι και σταθεροί χρόνοι προβλάστησης

Είδος	Ώρες βλάστησης
Μαρούλι	24-32
Λάχανο	48
Κουνουπίδι	48
Μπρόκολο	48
Ντομάτα	48-72
Πιπεριά	48-72
Μελιτζάνα	72
Κολοκύθι	24
Αγγούρι	24
Καρπούζι	24
Πεπόνι	24
Πράσο	32
Κρεμμύδι	32
Σέλινο	32-72
Μαϊντανός	32
Άνηθος	32
Βασιλικός	32



Εικόνα 21. Σύγχρονος θάλαμος/δωμάτιο προβλάστησης.

2.10 Σπαρτική μηχανή

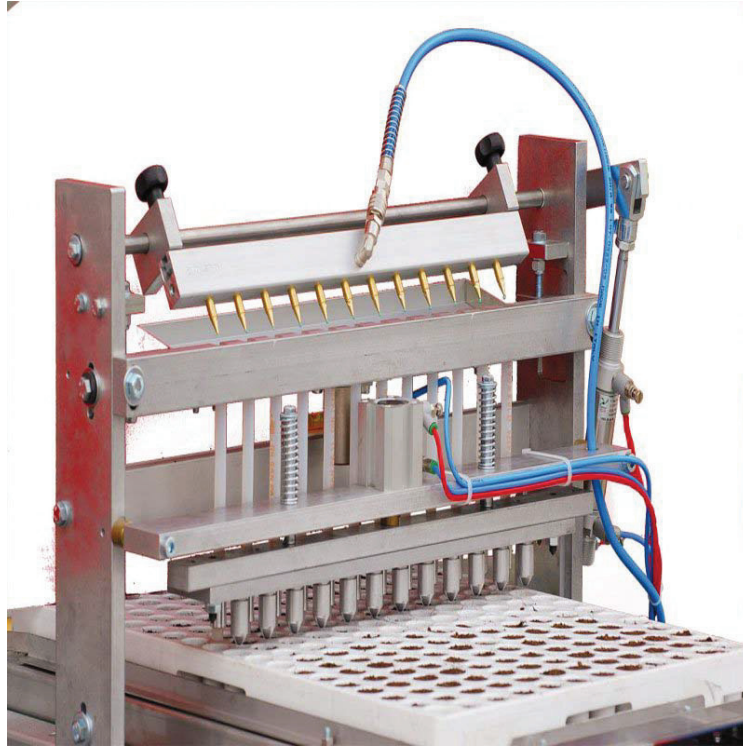
Η διαδικασία της σποράς είναι χρονοβόρα για αυτό απαιτείται η χρήση σπαρτικής μηχανής. Οι μηχανές αυτές είναι, κυρίως, πνευματικές και είναι κατάλληλες για σπορά σε δίσκους. Η μηχανή που έχει επιλεγεί για τη δική μας περίπτωση είναι ιταλικής κατασκευής της εταιρείας URBINATI s.r.l. και συγκεκριμένα το μοντέλο σπαρτικής SF, ιδανική για σπορά γυμνού αλλά και κουφετοποιημένου σπόρου σε δίσκους (φελιζόλ, πλαστικό). Έχει την ικανότητα να κάνει σπορά σε δίσκους με διαφορετικές διαστάσεις και θέσεις φυτών. Λειτουργεί μόνο με τη βοήθεια αεροσυμπιεστή, χωρίς να είναι απαραίτητες ηλεκτρικές συνδέσεις. Το κιτ σποράς παρέχεται ανάλογα με τους σπόρους και τους δίσκους που θα χρησιμοποιηθούν.

Τεχνικά δεδομένα σπαρτικής μηχανής:

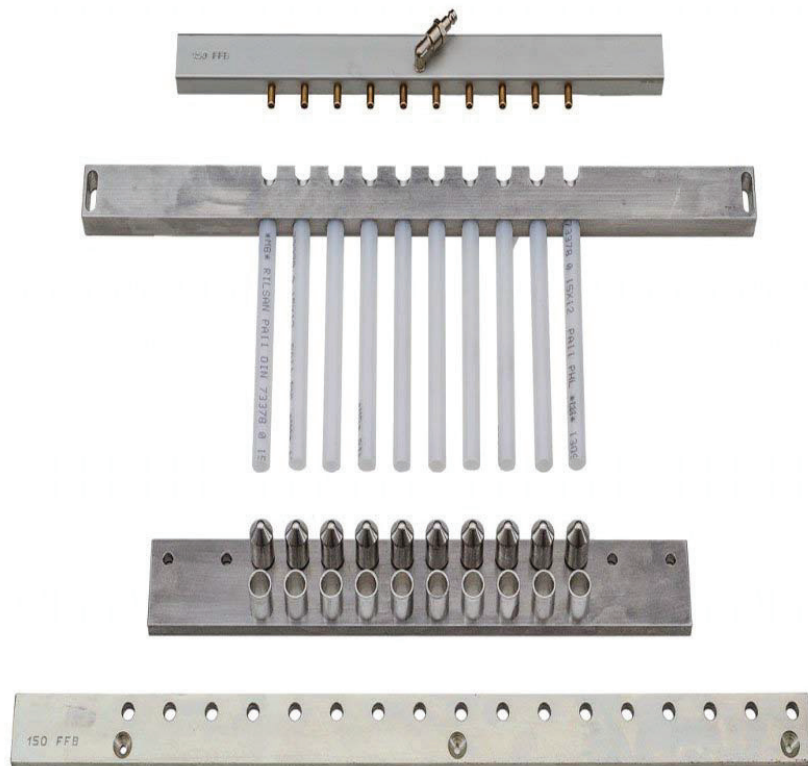
- Παραγωγή: 1700 σειρές/ώρα.
- Διαστάσεις δοχείων: 600x400mm.
- Ύψος δοχείων: 150mm.
- Βάρος: 80kg.
- Σύστημα αναρρόφησης-εκκένωσης: Sistema venturi.
- Κατανάλωση αέρα (max): 190lt/min.
- Τύποι ακροφυσίων (mm): 0,25-0,40-0,60-1.



Εικόνα 22. Πνευματική σπαρτική μηχανή.



Εικόνα 23. Σύστημα τοποθέτησης σπόρων σπαρτικής μηχανής.



Εικόνα 24. Εξαρτήματα σπαρτικής μηχανής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο - ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Τα οικονομοτεχνικά στοιχεία που θα παραθέσουμε είναι εκτιμώμενα και βασίζονται κυρίως σε κοστολόγια των επιχειρήσεων που θα εμπλακούν στην υλοποίηση της θερμοκηπιακής μονάδας. Η επένδυση θα γίνει με ίδια κεφάλαια, χωρίς να υπάγεται σε κάποιο αναπτυξιακό πρόγραμμα.

3.1. Αδειοδότηση

Για τη λειτουργία της επιχείρησης ως φυτωριακή, θα πρέπει να εκδοθεί μια ειδική άδεια από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Η άδεια εκδίδεται μέσω των Τμημάτων Αγροτικής Ανάπτυξης του κάθε Νομού της χώρας και έχει ισχύ και διάρκεια για πέντε (5) έτη από την ημερομηνία έκδοσης της.

Η απαιτούμενη άδεια είναι η φυτωριακή **άδεια παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού τύπου Β'**, για την παραγωγή λαχανοκομικών και καλλωπιστικών φυτών. Για την έκδοση της θα πρέπει να δηλωθεί, τουλάχιστον ένας, επιστημονικός υπεύθυνος, γεωπόνος ή τεχνολόγος γεωπόνος, που θα επιβλέπει την επιχείρηση. Τέλος, απαιτείται η εγγραφή της επιχείρησης στο Φυτοϋγειονομικό Μητρώο παραγωγών, εισαγωγέων και εξαγωγέων φυτών της Διεύθυνσης Γεωργίας σύμφωνα με το Π.Δ. 365/ΦΕΚ 307Α/10-12-2002, με το οποίο έχει ενσωματωθεί στο εθνικό δίκαιο η οδηγία 2000/20ΕΚ του Συμβουλίου, όπως ισχύει, και στοχεύει στη μείωση του κινδύνου εισαγωγής και διάδοσης επιβλαβών οργανισμών στη Χώρα και στην Ε.Ε..

3.2. Επενδυμένο κεφάλαιο

Το επενδυμένο κεφάλαιο αφορά τη κατασκευή της μονάδας και τα παραγωγικά μέσα που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία της μονάδας.

Εγκαταστάσεις:

- Θερμοκήπιο: 24.000€
- Σκίαστρο: 500€

Έργους βελτιώσεις-διαμόρφωση χώρου:

- Περίφραξη: 1.000€
- Κάλυψη εδάφους με ενισχυμένο σκυρόδεμα: 6000€

Εξοπλισμός:

- Θάλαμος προβλάστησης: 3.600€
- Σπαρτική μηχανή: 3.500€
- Σύστημα θέρμανσης: 1.200€
- Δίκτυο σωληνώσεων συστήματος θέρμανσης: 350€
- Σύστημα θερμοκουρτίων: 4.000€
- Σύστημα δροσισμού: 2.500€
- Σύστημα εξαερισμού: 3.900€ (1.300€ x 3 μονάδες).
- Σύστημα ανακυκλοφορίας αέρα: 1080€ (135€ x 8 μονάδες).

- Σύστημα υδρονέφωσης: 976€ (αντλία 190€, σωληνώσεις 300€, υδρονεφωτές και άλλος εξοπλισμός. 486€).
- Σύστημα άρδευσης: 500€ (190€ αντλία, 310€ extra εξοπλισμός).
- Δεξαμενές νερού: 300€ (150€ x 2 δεξαμενές).
- Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις: 3.500€

Διάφορα:

- Εργαλεία: 200€

Συνολικό επενδυμένο κεφάλαιο = 57.106€ (Οι τιμές συμπεριλαμβάνουν Φ.Π.Α.).

3.3. Δαπάνες κατά φορείς και συντελεστές παραγωγής

Οι δαπάνες αυτού του είδους χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Στις **δαπάνες εδάφους**, στις **δαπάνες εργασίας** και στις **δαπάνες κεφαλαίου**.

Δαπάνες εδάφους: Είναι το γινόμενο της αντικειμενικής αξίας του αγροτεμαχίου με το επιτόκιο το οποίο κυμαίνεται από 2,5% έως 5%. Στη δική μας περίπτωση και με τις υπάρχουσες οικονομικές συνθήκες, το επιτόκιο είναι 2,5%.

$$\text{Τεκμαρτό ενοίκιο} = 80.000\text{€} \times 2,5\% = 2.000\text{€}$$

Δαπάνες εργασίας: Είναι το κόστος εργασίας που ορίζεται από τις δαπάνες της εργασίας βάση των εργατοωρών και του ωρομισθίου. Το κόστος εργασίας χωρίζεται σε δαπάνη ίδιας εργασίας και δαπάνη εποχιακής ή ξένης μόνιμης εργασίας.

$$\text{Μηνιαία ίδια εργασία} = 25 \text{ ημέρες} \times 27,12\text{€} \times 1 \text{ (1 εργάτης)} = 678\text{€}$$

$$\text{Ετήσια ίδια εργασία} = 300 \text{ ημέρες} \times 27,12\text{€} \times 1 \text{ (1 εργάτης)} = 8.136\text{€}$$

$$\text{Μηνιαία ξένη εργασία} = 25 \text{ ημέρες} \times 27,12\text{€} \times 1 \text{ (1 εργάτης)} = 678\text{€}$$

$$\text{Ετήσια ξένη εργασία} = 300 \text{ ημέρες} \times 27,12\text{€} \times 1 \text{ (1 εργάτης)} = 8.136\text{€}$$

$$\text{Σύνολο} = 16.272\text{€}$$

Εργατοώρες παραγωγής:

- Σποράς/μεταφύτευσης/φροντίδες φυτών: 95 ώρες/εβδομάδα ή 4.940 ώρες/έτος.
- Διαχείριση παραγωγής: 10 ώρες/εβδομάδα ή 520 ώρες/έτος.
- Συντήρηση: 3 ώρες/εβδομάδα ή 156 ώρες/έτος.
- Μεταφορά: 10 ώρες/εβδομάδα ή 520 ώρες/έτος.

Επομένως, η απαιτούμενη ανθρώπινη εργασία φτάνει τις 3.692 ώρες/έτος.

Δαπάνες κεφαλαίου: Οι συγκεκριμένες χωρίζονται στις **μόνιμες δαπάνες κεφαλαίου** και στις **μεταβλητές δαπάνες κεφαλαίου**. Οι πρώτες συμπεριλαμβάνουν τις ετήσιες δαπάνες όλων των μορφών σταθερού κεφαλαίου (απόσβεση, συντήρηση, μηχανικός εξοπλισμός κλπ). Οι δεύτερες συμπεριλαμβάνουν όλα τα αναλώσιμα, τις απαραίτητες άδειες και τη μισθωμένη ανθρώπινη εργασία.

Μόνιμες δαπάνες κεφαλαίου

1) Αποσβέσεις:

- Θερμοκήπιο, σκίαστρου = $24.500\text{€} \times 5\% = 1.225\text{€}$
- Εξοπλισμού = $25.406\text{€} \times 10\% = 2.540.6\text{€}$

2) Συντήρηση:

- Θερμοκηπίου = $24.000\text{€} \times 4\% = 960\text{€}$
- Σκίαστρου = $500\text{€} \times 4\% = 20\text{€}$
- Μηχανημάτων = $25.406 \times 4\% = 1.016,24\text{€}$

3) Ασφάλιστρα:

- Θερμοκήπιο, σκίαστρο = $24.500\text{€} \times 5\% = 1225\text{€}$

4) Τόκοι πάγιου κεφαλαίου

- Επενδυμένο κεφάλαιο/2 x 4% = $57.106\text{€}/2 \times 4\% = 1.142,12\text{€}$

Σύνολο σταθερών δαπανών = 9.468,96€

Μεταβλητές δαπάνες κεφαλαίου

Στην περίπτωση των μεταβλητών δαπανών κεφαλαίου θα υπολογίσουμε αυτές των πρώτων πέντε (5) ετών λειτουργίας. Για το σκοπό αυτό έχουμε επιλέξει ένα πιλοτικό πρόγραμμα λειτουργίας, με περιορισμένες διαθεσιμότητες παραγόμενων φυτών, μέχρι να βρεθούν οι κατάλληλες αγορές, ώστε να είναι μειωμένες οι απώλειες και οι ζημιές στο ισοζύγιο. Με αυτό το μοντέλο πιστεύουμε πως θα αποτραπεί τυχόν κίνδυνος να εκτροχιαστεί ο προϋπολογισμός της επιχειρήσεως, που θα είχε άμεσο αντίκτυπο στη βιωσιμότητα της.

Πίνακας 5. Προτεινόμενη ετήσια παραγωγή φυτών για τα πρώτα πέντε (5) έτη

Παραγωγή	Ποσότητα φυτών
Ανοιξιότικα λαχανοκομικά	30.000
Καλοκαιρινά-Φθινοπωρινά λαχανοκομικά (Σταυρανθή)	30.000
Καλοκαιρινά-Φθινοπωρινά λαχανοκομικά (Μαρούλι)	45.000
Καλλωπιστικά φυτά με σπόρο	8.900
Καλλωπιστικά φυτά με μοσχεύματα	300

**Πίνακας 6. Προτεινόμενα παραγόμενα
καλλωπιστικά φυτά ανά είδος**

Είδος	Ποσότητα φυτών
Βερβένα	500
Βιολέτα	1.000
Γεράνι	300
Γκαζάνια	500
Ζίννια	1.000
Πορτουλάκα	500
Καλέντουλα	500
Κατηφές	800
Πανσές	1.000
Πετούνια	1.000
Πορτουλάκα	500
Πρίμουλα	1.000
Σάλβια	500
Σελόζια	500
Χρυσάνθεμο	200

Μεταβλητές δαπάνες

- Σπόροι = 1.800€
- Υπόστρωμα τύρφης = 384€
- Βερμικουλίτης = 485€
- Δίσκοι φύτευσης (φελιζόλ) = 365€
- Γλαστράκια μεταφύτευσης (No 9, No 11, No 17) = 950€
- Λιπάσματα = 160€
- Φυτοπροστασία = 120€
- Πέλετ = 700€
- ΔΕΗ = 850€
- Νερό = 300€
- Εργατικά = 300 ημέρες x 27,12€ x 1 εργάτης/στρ. = 8.136€
- Μεταφορικά = 460€
- Άδεια λειτουργίας = 200€ (50€ για ανανέωση κάθε 5 έτη).

Σύνολο μεταβλητών δαπανών = 14.910€

Τόκος κυκλοφοριακού κεφαλαίου

14.910/2€ x 8% = 596,4€

Σύνολο μεταβλητών δαπανών (ολικό) = 15.506,4€

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Σταθερές δαπάνες + Μεταβλητές δαπάνες = 9.468,96€ + 15506,4€ = 24.975,36€

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Πίνακας 7. Κόστος Παραγωγής – Τελικό Κέρδος

Είδος παραγόμενων φυτών	Προτεινόμενη παραγωγή	Ενδεικτικό κόστος παραγωγής ανά φυτό (ευρώ)	Συνολικό κόστος παραγωγής	Ενδεικτική τιμή πώλησης ανά φυτό (ευρώ)	Συνολικό εισόδημα	Κέρδος (ευρώ)
Ανοιξιάτικα λαχανοκομικά	45.000	0,22	9.900	0,40	18.000	8.100
Καλοκαιρινά/φθινοπωρινά λαχανοκομικά (σταυρανθή)	45.000	0,03	1.350	0,10	4.500	3.150
Καλοκαιρινά/φθινοπωρινά λαχανοκομικά (μαρούλι)	50.000	0,036-0,060	1.800	0,10	5.000	3.200
Καλλωπιστικά με σπόρο	8.900	0,10	890	0,50 – 1,00	4.450	3.560
Καλλωπιστικά με μοσχεύματα	300	0,90	270	2,00	600	330
Σύνολο	149.200		14.210		32.550	18.340

Σημείωση: Η παραγωγή των ετήσιων λαχανοκομικών φυτών είναι ενσωματωμένη στην ανοιξιάτικη παραγωγή.

Ακαθάριστη πρόσοδος

Ως ακαθάριστη πρόσοδος ορίζεται η ολική αξία της παραγωγής εκφρασμένη σε χρήμα, με την προϋπόθεση πως όλο το παραγόμενο προϊόν διατίθεται στην αγορά. Είναι ένα στοιχείο που μας δείχνει την παραγωγική δραστηριότητα του παραγωγού και της επιχείρησης.

Ο υπολογισμός γίνεται με μια εκτιμώμενη μέση τιμή ανά τεμάχιο.

- Ακαθάριστη πρόσοδος ανοιξιάτικων λαχανοκομικών = $40.000 \times 0,40 = 18.000\text{€}$
- Ακαθάριστη πρόσοδος καλοκαιρινών/φθινοπωρινών (σταυρανθών) = $40.000 \times 0,10 = 3.150\text{€}$
- Ακαθάριστη πρόσοδος καλοκαιρινών/φθινοπωρινών (μαρούλι) = $50.000 \times 0,10 = 3.200\text{€}$
- Ακαθάριστη πρόσοδος καλλωπιστικών φυτών με σπόρο = $8.900 \times 0,50 = 4.450\text{€}$
- Ακαθάριστη πρόσοδος καλλωπιστικών φυτών με μόσχευμα = $300 \times 2,00 = 600\text{€}$

Συνολική ακαθάριστη πρόσοδος = 32.550€

Κέρδος – Ζημία

Το κέρδος είναι το χρηματικό ποσό που μένει στον επιχειρηματία ως αμοιβή και εκφράζει το οικονομικό αποτέλεσμα ενός πετυχημένου συνδυασμού συντελεστών παραγωγής. Στην περίπτωση μη επιτυχούς συνδυασμού έχουμε ζημία. Για να υπολογίσουμε το κέρδος μιας επιχείρησης αφαιρούμε τις συνολικές δαπάνες παραγωγής από την ακαθάριστη πρόσοδο.

$$\begin{aligned}\text{Καθαρό κέρδος} &= \text{ακαθάριστη πρόσοδος} - \text{σύνολα δαπανών} = \\ &= 32.550\text{€} - 24.975,36\text{€} = \mathbf{7.574,64\text{€}}\end{aligned}$$

Ακαθάριστο κέρδος

Το ακαθάριστο κέρδος είναι το οικονομικό αποτέλεσμα που δηλώνει την αμοιβή των σταθερών συντελεστών παραγωγής, δίχως να συμπεριλαμβάνει όλα τα γενικά έξοδα και τις δαπάνες χρηματοδότησης. Ορίζεται ως διαφορά της ακαθάριστης προσόδου με το σύνολο των μεταβλητών δαπανών της επιχείρησης.

$$\begin{aligned}\text{Ακαθάριστο κέρδος} &= \text{ακαθάριστη πρόσοδος} - \text{σύνολο μεταβλητών δαπανών} = \\ &= 32.550\text{€} - 15.506,4\text{€} = \mathbf{17.043,6\text{€}}\end{aligned}$$

Καθαρή Πρόσοδος

Η καθαρή πρόσοδος είναι η αμοιβή του κεφαλαίου και του εδάφους, που χρησιμοποιεί η επιχείρηση. Υπολογίζεται, είτε με πρόθεση των τόκων των ενοικίων και του κέρδους, είτε με αφαίρεση από την ακαθάριστη πρόσοδο όλων των παραγωγικών δαπανών, εκτός των τόκων κεφαλαίου και των ενοικίων των αγροτεμαχίων.

$$\begin{aligned}\text{Καθαρή πρόσοδος} &= \text{καθαρό κέρδος} + \text{τόκοι ιδίων κεφαλαίων (τόκος πάγιου κεφαλαίου} + \\ &+ \text{τόκος κυκλοφοριακού κεφαλαίου)} + \text{τεκμαρτά ενοίκια (αξία γης} \times 2,5\%) = 7.574,64\text{€} + \\ &+ (1.142,12\text{€} + 596,4\text{€}) + (80.000\text{€} \times 2,5\%) = \mathbf{11.313,16\text{€}}\end{aligned}$$

Γεωργικό οικογενειακό εισόδημα

Ορίζεται ως η αμοιβή των συντελεστών παραγωγής που ανήκουν στην οικογένεια και εκφράζει το ποσό που μπορεί να ξοδέψει ο επιχειρηματίας, δίχως να θέσει σε κίνδυνο την παραγωγική αξία της επιχείρησης του.

Υπολογίζεται με δύο τρόπους, είτε με προσθέτοντας το ενοίκιο των ιδιοκτητών των αγροτεμαχίων, την αμοιβή της οικογενειακής εργασίας, τον τόκο των ιδίων κεφαλαίων και το κέρδος, είτε αφαιρώντας από την ακαθάριστη πρόσοδο όλες τις δαπάνες εκτός από το ενοίκιο των ιδιοκτητών αγροτεμαχίων, την αμοιβή της οικογενειακής εργασίας και τον τόκο του ιδίου κεφαλαίου.

$$\begin{aligned}\text{Γεωργικό οικογενειακό εισόδημα} &= \text{ακαθάριστη πρόσοδος} - (\text{σύνολο δαπανών} - \text{τεκμαρτό} \\ &+ \text{ενοίκιο} - \text{ιδία εργασία} - \text{τόκος ιδίου κεφαλαίου}) = 32.550\text{€} - [24.975,36\text{€} - (2.000\text{€} + 8.136\text{€} + \\ &+ 545,72\text{€})] = \mathbf{18.256,36\text{€}}\end{aligned}$$

Αποδοτικότητα κεφαλαίου

Η αποδοτικότητα κεφαλαίου είναι ο δείκτης επιλογής της επένδυσης κεφαλαίων σε διάφορους τομείς της οικονομίας ή σε χρηματοοικονομικά προϊόντα. Ορίζεται ως η εκατοστιαία σχέση της καθαρής προσόδου και του επενδυμένου κεφαλαίου.

$$\text{Αποδοτικότητα κεφαλαίου} = 11.313.16\text{€}/57.106\text{€} \times 100\% = \mathbf{0.19\%}$$

$$\begin{aligned} \text{Παραγωγικότητα εργασίας} &= \text{Συνολική παραγωγή}/\text{Συνολικές απαιτούμενες ώρες εργασίας} \\ &= 149.200 \text{ τμχ} / 3.692 \text{ ώρες} = \mathbf{40,4 \text{ τμχ/ώρα}} \text{ (Υψηλή παραγωγικότητα εργασίας)}. \end{aligned}$$

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Έχοντας συλλέξει και μελετήσει όλα τα οικονομικά στοιχεία της μελέτης, προκύπτει ότι το κόστος της θερμοκηπιακής μονάδας είναι 57.106€, με το κόστος ανά τετραγωνικό μέτρο να είναι 57,10€. Οι δαπάνες των λαχανοκομικών φυτών είναι 13.050€, ενώ των καλλωπιστικών φυτών είναι 1.160€. Οι συνολικές δαπάνες παραγωγής ανά στρέμμα είναι 14.210€.

Το σύνολο των δαπανών αναλύεται σε σταθερές δαπάνες (37,9%) και οι μεταβλητές δαπάνες (62,1%). Το σύνολο των μεταβλητών δαπανών φτάνει τις 15.506,4€, με την ξένη εργασιακή δαπάνη να είναι στο 52,6% του συνόλου.

Η ενεργειακές δαπάνες είναι μόλις 1.550€/έτος, το 9,9% του συνόλου των μεταβλητών δαπανών, και οφείλεται στην χρήση βιομάζας ως καύσιμη ύλη στο σύστημα θέρμανσης, καθώς και στην χρήση αγροτικού τιμολογίου της ΔΕΗ.

Οι δαπάνες λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων είναι ιδιαίτερα χαμηλή, καλύπτοντας μόλις το 1,8% του συνόλου των μεταβλητών δαπανών. Αυτό οφείλεται στις ρυθμιζόμενες συνθήκες που διαμορφώνονται μέσα στο θερμοκήπιο, οι οποίες ευνοούν την ανάπτυξη των φυτών και παράλληλα περιορίζουν την εμφάνιση διαφόρων μυκητολογικών ασθενειών και εχθρικών προσβολών από έντομα και ακάρεα.

Οι σταθερές δαπάνες ανέρχονται στις 9.468,96€ με τις αποσβέσεις να φθάνουν τις 3.765€, το 39,7% του συνόλου των σταθερών δαπανών.

Η επενδυτική δαπάνη που απαιτείται είναι μεσαία προς υψηλή. Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως το λειτουργικό κόστος είναι υψηλό κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας της μονάδας όπου οι αποσβέσεις είναι υψηλές. Με το πέρασμα του χρόνου θα παρατηρηθεί μείωση, τόσο στις σταθερές δαπάνες, όσο και στο λειτουργικό κόστος, με αποτέλεσμα την αύξηση του καθαρού κέρδους. Αυτό θα οφείλεται στην διεύρυνση της αγοράς η οποία με τη σειρά της θα αυξήσει και θα σταθεροποιήσει την παραγωγή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα στοιχεία που προκύπτουν από την οικονομοτεχνική μας μελέτη, η συνολική επένδυση κρίνεται σκόπιμη και βιώσιμη. Το καθαρό κέρδος που προκύπτει από την πιλοτική λειτουργία της μονάδας για τα πρώτα πέντε (5) έτη, είναι 7.574,64€. Είναι ένα ικανοποιητικό με προοπτικές βελτίωσης, αν λάβουμε υπόψη πως χρησιμοποιούμε, για λόγους οικονομικής ασφάλειας, το 40% της παραγωγικής δυνατότητας του θερμοκηπίου. Υπολογίζεται, πως με διπλασιασμό της προτεινόμενης παραγωγής, θα αυξηθεί κατά 50%-57% το καθαρό κέρδος.

Η επίτευξη όλων αυτών απαιτεί τη σχεδίαση και εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος παραγωγής και οικονομικού ελέγχου, που θα συνδυάζεται με υψηλά καταρτισμένο εργατικό δυναμικό και με έρευνα διεύρυνσης της αγοράς, ώστε να απορροφηθεί το παραγόμενο προϊόν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παναγιώτου Ε. (2005), Οικονομική Παραγωγή Γεωργικών Προϊόντων, Εκδόσεις Γράφημα Β' Έκδοση, Θεσσαλονίκη.
2. Ολυμπίου Χρ. (2001), Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στο θερμοκήπιο, Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε., Αθήνα.
3. Μαυρογιαννόπουλος Γ. (2005), Θερμοκήπια, Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε., Αθήνα.
4. James W. Boodley. (1999), Θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα.
5. Κιτσογιάννης Γ.,Καμενίδης Χρ. (2003), Αγροτική Οικονομική, Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε., Αθήνα.
6. Μπάκας Ν., Μαρκόπουλος Χ. (2011), Τεχνοοικονομική Μελέτη δυο στρεμμάτων θερμοκηπίου με σύστημα επιπλέουσας υδροπονίας σε καλλιέργεια μαρουλιού, Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, ΤΕΙ Καλαμάτας.

Internet:

<http://www.minagric.gr/>

<https://www.yraithros.gr/>

<https://www.geotee.gr>

<http://www.snaircorporation.com/>

<http://gr.rcsteeltube.com/>

<http://www.sari.gr>