

**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 ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΟ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΠΑΤΡΕΩΝ**



ΔΗΜΗΤΡΕΛΟΥ ΕΛΛΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΦΟΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΦΩΤΙΟΣ

ΑΜΑΛΙΑΔΑ 2018

**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 ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΟ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΠΑΤΡΕΩΝ**

ΔΗΜΗΤΡΕΛΟΥ ΕΛΛΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΦΟΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΦΩΤΙΟΣ

ΑΜΑΛΙΑΔΑ 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα μελέτη, που αφορά την πτυχιακή μου εργασία για την ολοκλήρωση των υποχρεώσεών μου στο τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων του Τεχνολογικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας, θα παρουσιαστεί μια οικονομοτεχνική μελέτη για την κατασκευή θερμοκηπίου ενός στέμματος στο Ανατολικό Διαμέρισμα του Δήμου Πατρέων με σκοπό την καλλιέργεια κηπευτικών.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Φώτιο Τσιφοπανόπουλο, επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας, για τη βοήθεια που μου παρείχε καθώς και την ευκαιρία που μου έδωσε, ώστε να ασχοληθώ με τη συγκεκριμένη μελέτη. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της οικογένειάς μου για την υπομονή που έδειξαν στην υποχρεωτική μου απουσία στο διάστημα ολοκλήρωσης των σπουδών μου.

Πάτρα, 2018

Δημητρέλου Έλλη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί μεγάλη εξάπλωση των καλυμμένων καλλιεργειών σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Οι κυριότεροι παράγοντες που συνέβαλαν στην επέκταση των θερμοκηπίων ήταν η αύξηση της ζήτησης των εκτός εποχής φυτικών προϊόντων, η εισαγωγή νέων τεχνικών και τεχνολογιών στα θερμοκήπια, η βελτίωση του κόστους κατασκευής αυτών, οι ήπιες κλιματολογικές συνθήκες ορισμένων περιοχών της χώρας κ.α. Επιπλέον, οι παραγωγοί συνειδητοποίησαν την ευνοϊκή επίδραση που είχε το σωστό περιβάλλον του χώρου του θερμοκηπίου στην αύξηση της παραγωγής και στράφηκαν στη βελτίωση της κατασκευής αυτού και στην εισαγωγή κατάλληλου εξοπλισμού.

Η παρούσα οικονομοτεχνική μελέτη παρουσιάζει στοιχεία, τόσο τεχνικά όσο και οικονομικά, για την κατασκευή ενός θερμοκηπίου σε περιοχή του Δήμου Πατρέων. Συγκεκριμένα, αποτελείται από τέσσερα μέρη, όπου στο πρώτο μέρος αναφέρονται γενικά στοιχεία για την κατασκευή μιας θερμοκηπιακής μονάδας, στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται τα τεχνικά τμήματα της κατασκευής του θερμοκηπίου, ενώ στο τρίτο μέρος γίνεται η κοστολόγηση αυτού. Η εργασία ολοκληρώνεται με το τέταρτο μέρος, όπου παρουσιάζονται τα οικονομικά αποτελέσματα της συγκεκριμένης επιχειρηματικής επένδυσης.

ABSTRACT

In recent years there has been a large spread of covered crops in many regions of Greece. The main factors contributing to the expansion of greenhouses were the increase in demand for off-season plant products, the introduction of new techniques and technologies in greenhouses, the improvement of their construction costs, the mild climatic conditions in certain regions of the country. In addition, the producers realized the favorable effect of the right environment of the greenhouse to increase production and turned to their construction and equipment.

This techno-economic study presents data on the construction of a greenhouse, both technically and economically. In particular, it consists of four parts, where the first part refers to general elements for the construction of a greenhouse, in the second part is presented the technical study of the construction of the greenhouse, while in the third part is the costing of the greenhouse under consideration. Work ends with the fourth part where the financial results of this business investment are presented.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	iii
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ	v
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1 ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ – ΓΕΝΙΚΑ.....	2
1.1 Το θερμοκήπιο και η χρησιμότητά του.....	3
1.2 Θέση θερμοκηπίου – Προσανατολισμός.....	4
1.3. Τα κατασκευαστικά στοιχεία ενός θερμοκηπίου	4
1.3.1 Τύποι θερμοκηπίων	4
1.3.2 Σχήμα της κατασκευαστικής μονάδας.....	5
1.3.3 Διαστάσεις της κατασκευαστικής μονάδας.....	6
1.3.4 Σκελετός θερμοκηπίου.....	7
1.3.5 Υλικά κάλυψης	9
1.4. Εξοπλισμός θερμοκηπίου	12
1.4.1 Αερισμός.....	12
1.4.2 Συστήματα θέρμανση	14
1.4.3 Δροσισμός – ψύξη.....	16
1.4.5 Φωτισμός	18
1.4.6 Άρδευση	18
2 ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	21
2.1 Κλιματολογικές και περιβαλλοντικές πληροφορίες για την περιοχή.....	22
2.2 Θέση - Προσανατολισμός θερμοκηπίου.....	24
2.3 Θεμελίωση θερμοκηπίου.....	24
2.4 Κατασκευαστικά – Λειτουργικά χαρακτηριστικά της υπό μελέτης μονάδας.....	25
2.4.1 Περιγραφή.....	25
2.4.2 Υλικά Θερμοκηπίου.....	26
2.4.3 Είσοδοι Θερμοκηπίου	27
2.4.4 Αερισμός Θερμοκηπίου	28
2.4.5 Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση.....	29
2.4.6 Θέρμανση.....	29

2.4.7	Θερμοκουρτίνα	29
2.4.8	Αποθήκη	30
3	ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	32
3.1	Οικονομική ανάλυση της επένδυσης.....	33
3.2	Στοιχεία του κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας της θερμοκηπιακής μονάδας.....	33
A.	Δαπάνη εδάφους	33
B.	Δαπάνη εργασίας.....	34
Γ.	Δαπάνες Κεφαλαίου	35
Γ 1.	Δαπάνες σταθερών κεφαλαίων.....	35
Γ 2.	Δαπάνες Αναλώσιμων κεφαλαίων	40
Γ 3.	Διάφορες δαπάνες.....	43
4	ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	46
4.1	Επεξεργασία οικονομικής ανάλυσης	47
4.2	Ακαθάριστη Πρόσοδος (ΑΠ).....	48
4.3	Κέρδος ή Ζημία (Κ/Ζ).....	50
4.4	Ακαθάριστο Κέρδος (ΑΚ).....	50
4.5	Γεωργικό Εισόδημα (ΓΕ)	51
4.6	Εισόδημα Εργασίας (Ε.Ερ).....	51
	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	52
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	56
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	57
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	58

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ❖ Τεχνοοικονομική μελέτη
- ❖ Θερμοκήπιο
- ❖ Κηπευτικά φυτά

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ιστορία της ανθρωπότητας μας παρέχει πολλές πληροφορίες για τις προσπάθειες των ανθρώπων που κατέβαλαν, προκειμένου να καλλιεργήσουν φυτά εκτός φυσικού περιβάλλοντος. Από τους Κινέζους, τους Αιγύπτιους και τους Πέρσες έχουμε τις πρώτες πληροφορίες για καλλιέργεια φυτών σε προστατευμένους χώρους. Σε όλους τους αιώνες που ακολούθησαν διαπιστώνεται μια εξέλιξη και συστηματοποίηση της χρήσης του θερμοκηπίου για εμπορική παραγωγή φυτικών προϊόντων χρησιμοποιώντας διάφορους νεωτερισμούς που πολλοί από αυτούς λαμβάνουν χρήση μέχρι σήμερα.

Η καλλιέργεια φυτών υπό κάλυψη βασίζεται στην «αρχή του φαινομένου του θερμοκηπίου», κατά την οποία ποσοστό ηλιακής ακτινοβολίας διαπερνά το υλικό κάλυψης του θερμοκηπίου, εγκλωβίζεται στον εσωτερικό του χώρο και απορροφάται κυρίως από τα φυτά και το έδαφος.

Η επαναστατική αλλαγή των υλικών κάλυψης του θερμοκηπίου, επέτρεψε τη μείωση κόστους της κατασκευής του καθώς και η εφαρμογή των γνώσεων της φυσιολογίας των φυτών σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας και τη χρησιμοποίηση βελτιωμένων φυτικών ποικιλιών, έφερε τη μεγάλη διάδοση των θερμοκηπίων και την αύξηση της παραγωγής. Έτσι, οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες αποτελούν σήμερα ίσως την πιο εντατική μορφή καλλιέργειας κηπευτικών, καταλαμβάνοντας ιδιαίτερη θέση στους κρίκους της διατροφικής αλυσίδας των ανθρώπων.

Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων σε συνδυασμό με την αναγνώριση της θρεπτικής αξίας των λαχανικών, οδήγησε στην αύξηση της παραγωγής κηπευτικών προϊόντων υπό κάλυψη. Τα ελληνικά φυλλώδη λαχανικά είναι πολύ καλής ποιότητας και γι' αυτό η ζήτηση τους στην εγχώρια αγορά είναι μεγάλη. Στόχος της δημιουργίας θερμοκηπίου ενός στρέμματος στο Δήμο Πατρέων είναι η κάλυψη των αναγκών της τοπικής ζήτησης για κηπευτικά προϊόντα.

1 ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ – ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Το θερμοκήπιο και η χρησιμότητά του

Το θερμοκήπιο είναι μια ιδιαίτερη κλειστή καλυμμένη κατασκευή με υλικό διαπερατό από την ορατή ακτινοβολία και με χαμηλή διαπερατότητα στη μεγάλη μήκους κύματος θερμική ακτινοβολία.

Σκοπός του θερμοκηπίου είναι η προστασία των φυτών από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες (ισχυροί άνεμοι, βροχή, χαλάζι, χιόνι) και η εξασφάλιση ενός ελεγχόμενου περιβάλλοντος για την ανάπτυξη τους. Η ρύθμιση των παραμέτρων ανάπτυξης των φυτών, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, ο φωτισμός και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) ρυθμίζονται ικανοποιητικά στον εσωτερικό χώρο του θερμοκηπίου, ενώ ελέγχονται αποτελεσματικότερα τα προβλήματα από ασθένειες και έντομα.



Εικόνα.1 Θερμοκήπιο

Στόχος της καλλιέργειας στο θερμοκήπιο είναι η παραγωγή προϊόντων τη ψυχρή περίοδο του έτους, όταν η καλλιέργειά τους στην ύπαιθρο είναι αδύνατη λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών. Αντίθετα, η καλλιέργεια κηπευτικών στο θερμοκήπιο κατά τους θερινούς μήνες στοχεύει στην αποφυγή προβλημάτων καρπόδεσης, φυσιολογικών διαταραχών, εγκαυμάτων και προσβολών από έντομα. Η τροποποίηση του μικροκλίματος στο εσωτερικό του θερμοκηπίου εξασφαλίζει στην παραγωγή, ποσοτική αύξηση, ποιοτική βελτίωση και χρονικό προγραμματισμό.

Ένα σωστά σχεδιασμένο θερμοκήπιο, πρέπει να εξασφαλίζει και να διατηρεί τις ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος για την καλλιέργεια και ανάπτυξη των φυτών. Ο βαθμός επέμβασης και η έκταση των αλλαγών στις συνθήκες του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου εξαρτώνται από τις απαιτήσεις της κάθε καλλιέργειας, από το κόστος τους και από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή ιδιαίτερα τους χειμερινούς μήνες. Συνεπώς, κατά τον σχεδιασμό της κατασκευής ενός θερμοκηπίου πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν, το υψηλό ποσοστό διερχόμενης ακτινοβολίας, η χαμηλή κατανάλωση θερμότητας, το ικανοποιητικό επίπεδο αερισμού, η κατασκευαστική αντοχή σε συνδυασμό με την καλή μηχανική συμπεριφορά και το χαμηλό κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος.

1.2 Θέση θερμοκηπίου – Προσανατολισμός

Η σωστή επιλογή της θέσης εγκατάστασης του θερμοκηπίου ορίζει το σωστό ξεκίνημα για την κατασκευή του. Ο κατάλληλος προσανατολισμός του εξαρτάται από την ποσότητα και τη σωστή κατανομή της ηλιακής ακτινοβολίας, που εισέρχεται στο θερμοκήπιο κατά τις μικρές ημέρες του χειμώνα, που ο ήλιος βρίσκεται στο χαμηλότερο ύψος στον ουρανό. Επειδή ο ήλιος τον χειμώνα φαίνεται προς τα νότια, το θερμοκήπιο θα πρέπει να έχει ανοιχτή έκθεση προς τα νότια, ώστε να δέχεται το μεγαλύτερο ποσοστό ηλιακής ακτινοβολίας σε συνδυασμό με την απουσία φυσικών ή μη εμποδίων που μειώνουν αισθητά το ποσοστό φωτισμού. Στις περιοχές που επικρατούν ισχυροί άνεμοι, το θερμοκήπιο πρέπει να τοποθετείται με τη μεγάλη του πλευρά παράλληλη προς την κατεύθυνση του ανέμου.

Επιπλέον, παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν κατά την επιλογή της θέσης του θερμοκηπίου είναι το έδαφος, η ποσότητα και η ποιότητα του διαθέσιμου νερού, η δυνατότητα λήψη ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και η διαθεσιμότητα κάποιας ανανεώσιμης πηγής ενέργειας στην περιοχή.

Τέλος, κατά την εγκατάσταση της θερμοκηπιακής μονάδας θα πρέπει να υπολογιστεί η προσβασιμότητα του χώρου για τις απαιτούμενες προμήθειες, για τη μεταφορά των παραγόμενων προϊόντων καθώς και για την εύκολη πρόσβαση στις αγορές.

1.3. Τα κατασκευαστικά στοιχεία ενός θερμοκηπίου

1.3.1 Τύποι θερμοκηπίων

Οι κατηγορίες θερμοκηπίων, σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές (EN13031-1) είναι η κατηγορία Α' και Β'. Η Α' κατηγορία περιλαμβάνει τα θερμοκήπια που σχεδιάζονται για διάρκεια οικονομικής ζωής 15 ή 10 ετών και αναφέρεται σε αυτά, που το υλικό κάλυψης δε μεταβάλλεται με τις μεταβολές του σκελετού του θερμοκηπίου (πχ. υαλόφρακτα). Στη Β' κατηγορία ανήκουν τα θερμοκήπια, των οποίων το υλικό κάλυψης μεταβάλλεται με τις μεταβολές του σκελετού του θερμοκηπίου (πχ. καλυμμένα με φύλλο πολυαιθυλενίου) και έχουν διάρκεια οικονομικής ζωής 15 ή 10 ή 5 έτη. (Μαυρογιαννόπουλος,2005)

Τα τελευταία χρόνια έχουν εφαρμοστεί πολλοί νεωτερισμοί στην κατασκευή των θερμοκηπίων, με σκοπό τη μείωση του όγκου των σκελετικών στοιχείων . Έτσι, τα θερμοκήπια διαφέρουν μεταξύ τους, από κατασκευαστικής πλευράς, στο σχήμα και στις διαστάσεις της βασικής τους μονάδας, καθώς και στα χρησιμοποιούμενα υλικά σκελετού και κάλυψης.

1.3.2 Σχήμα της κατασκευαστικής μονάδας

Τα θερμοκήπια κατασκευάζονται σε διάφορα σχήματα και σε σχέση με αυτά διακρίνονται σε:

Αμφίρρικτο

Τα αμφίρρικτα θερμοκήπια είναι υαλόφρακτα και έχουν σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου με τριγωνική οροφή. Είναι τα πιο διαδεδομένα στην Ευρώπη και στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια. Τα θερμοκήπια αυτά πλεονεκτούν, γιατί είναι μεγάλα σε μέγεθος, ευρύχωρα και αυτοματοποιούνται εύκολα, έχουν ωστόσο υψηλό κόστος κατασκευής. Διακρίνονται σε:

- I. Αμφίρρικτο απλό
Το θερμοκήπιο αυτό σχηματίζεται με την κατά μήκος επανάληψη της κατασκευαστικής μονάδας. (εικ.2)
(www.minagric.gr)



Εικόνα 2, αμφίρρικτο απλό

- II. Αμφίρρικτο πολλαπλό
Το θερμοκήπιο αυτό κατασκευάζεται με την κατά μήκος και κατά πλάτος επανάληψη της κατασκευαστικής μονάδας. (εικ.3)
(www.minagric.gr)



Εικόνα 3, αμφίρρικτο πολλαπλό

Τοξωτό

Τοξωτό θερμοκήπιο ονομάζεται, αυτό που η απλή κατασκευαστική του μονάδα καθορίζεται από δυο συνεχόμενα τόξα. Τα πλεονεκτήματά τους είναι ότι έχουν εύκολη κατασκευή, ελαφρύτερο σκελετό και χαμηλό κόστος, παρουσιάζουν όμως δυσκολίες στην εργασία των δυο άκρων του τόξου.

Διακρίνονται σε:

I. Τοξωτό απλό

Το θερμοκήπιο αυτό σχηματίζεται με την κατά μήκος επανάληψη της κατασκευαστικής μονάδας.(εικ.4)(www.minagric.gr)

II. Τροποποιημένο τοξωτό

Ονομάζεται το θερμοκήπιο, που η απλή κατασκευαστική του μονάδα, περιλαμβάνει ορθοστάτες και τοξωτή στέγη. Αυτού του τύπου τα θερμοκήπια διακρίνονται α) σε απλά τροποποιημένα τοξωτά και β) σε πολλαπλά τροποποιημένα τοξωτά. Οι παραγωγοί, που έχουν αποφασίσει να προβούν σε μια καλλιέργεια με επιχειρηματική μορφή, επιλέγουν τέτοιου τύπου θερμοκήπια, γιατί προσφέρουν όλα τα πλεονεκτήματα των αμφίρρικτων θερμοκηπίων με χαμηλότερο κόστος κατασκευής.



Εικόνα 4, τοξωτό απλό



Εικόνα 5, τροποποιημένο τοξωτό

1.3.3 Διαστάσεις της κατασκευαστικής μονάδας

Τα θερμοκήπια ανάλογα με τις διαστάσεις της κατασκευαστικής τους μονάδας διακρίνονται σε:

1.Θερμοκήπια χαμηλά

Η χαμηλή πλευρά (ύψος στην υδρορροή) έχει ύψος 2-3 μέτρα. Τα θερμοκήπια αυτά λόγω του μικρότερου όγκου τους έχουν σχετικά μικρότερες απώλειες ενέργειας, αλλά προκαλούν δυσκολία στις καλλιεργητικές εφαρμογές. Επιπλέον παρουσιάζουν απότομες μεταβολές θερμοκρασίας στο εσωτερικό του κατά την εναλλαγή ημέρας – νύχτας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία δυσμενών συνθηκών για την καλλιέργεια.

2.Θερμοκήπια υψηλά

Τα θερμοκήπια αυτά έχουν τη χαμηλή πλευρά τους σε ύψος 4 μέτρα και άνω. Παρουσιάζουν καλή φωτεινότητα και μειώνονται οι απότομες αλλαγές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο. Συγκριτικά με τα χαμηλά θερμοκήπια έχουν υψηλότερο κόστος κατασκευής και δέχονται μεγαλύτερα φορτία.

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

Τα θερμοκήπια αυτά είναι φωτεινά και διευκολύνουν την κίνηση στον χώρο και την εκμηχάνιση των καλλιεργειών.

4.Θερμοκήπια με κατασκευαστική μονάδα μικρού πλάτους (κάτω από 5 μέτρα)

Αυτά είναι φθηνότερα από του μεγάλου πλάτους θερμοκήπια αλλά παρουσιάζουν περιορισμό στη φωτεινότητα και δυσκολία στην κίνηση και εκμηχάνιση της καλλιέργειας.

1.3.4 Σκελετός θερμοκηπίου

Ο καλός σχεδιασμός του σκελετού του θερμοκηπίου βασίζεται στη δημιουργία ενός ισχυρού σκελετού που παρέχει ικανή στατική και μηχανική αντοχή σε συνδυασμό με το μειωμένο βάρος και την ελαχιστοποίηση της σκίασης της καλλιέργειας.

Ο σκελετός του θερμοκηπίου πάνω στον οποίο θα αναρτηθεί το διαφανές υλικό κάλυψης θα πρέπει να έχει επαρκή στατική ευστάθεια και αντοχή, για να φέρει πολλών ειδών φορτία όπως: τα μόνιμα, τα κλιματικά, του εξοπλισμού, των μηχανημάτων, των φυτών, των εργατών κ.α.

Ανάλογα με το υλικό που θα επιλεγεί για τον σκελετό του, έχουμε τριών ειδών θερμοκήπια.

Ξύλινα θερμοκήπια

Το ξύλο είναι το πρώτο υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή σκελετού θερμοκηπίου. Χρησιμοποιείται, συνήθως, για κατασκευές με πλάτος κατασκευαστικής μονάδας μέχρι 6 μέτρα. Η επιλογή του υλικού αυτού κάνει ευκολότερη και φθηνότερη την κατασκευή. Παρ' όλα αυτά η χρήση του ξύλου καθιστάται περιορισμένη, επειδή δημιουργεί περισσότερη σκίαση στο χώρο του θερμοκηπίου, έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής, μειωμένη μηχανική αντοχή, δυσκολία εγκατάστασης αυτοματισμών, κίνδυνο προσβολής του από μύκητες και ξυλοφάγα έντομα και μειωμένη στεγανότητα λόγω της μεταβολής του σχήματός του. Επιπλέον, το υψηλό κόστος αγοράς ξύλου καλής ποιότητας και η ανάγκη συντήρησής του έχουν στρέψει την προτίμηση των καλλιεργητών στη μεταλλική κατασκευή.



Εικόνα 6, ξύλινο θερμοκήπιο

Θερμοκήπια από γαλβανισμένο χάλυβα

Τα θερμοκήπια αυτού του τύπου προτιμούνται περισσότερο σήμερα, γιατί ο χάλυβας χαρακτηρίζεται από πολύ μεγάλη μηχανική αντοχή και μεγάλη διάρκεια ζωής (15 χρόνια και άνω). Επίσης, τα στοιχεία του σκελετού από χάλυβα έχουν μικρές διατομές με ανακλαστική επιφάνεια που παρέχουν μεγαλύτερη φωτεινότητα στον χώρο του θερμοκηπίου. Ακόμη, η κατασκευή και η αυτοματοποίηση των μηχανισμών του παθητικού εξαερισμού είναι ευκολότερη. Ωστόσο ο χάλυβας μειονεκτεί στο ότι η επιφάνειά του οξειδώνεται εύκολα και γρήγορα, με συνέπεια να περιορίζεται η διάρκεια ζωής του. Για το λόγο αυτό, για την κατασκευή των θερμοκηπίων προτιμάται ο γαλβανισμένος χάλυβας που γίνεται με τη μέθοδο «Hot Dip Galvanize», με ποιότητα ψευδαργύρου 99,99% και πάχος γαλβανίσματος minimum 400 g/m^2 . Μόνο το εν θερμώ γαλβάνισμα εγγυάται την αντοχή στο χρόνο μέχρι και 25 χρόνια. (Σύγχρονο θερμοκήπιο 2000).



Εικόνα 7, θερμοκήπιο από γαλβανισμένο χάλυβα

Θερμοκήπια από αλουμίνιο

Είναι γεγονός ότι το αλουμίνιο έχει πλέον γενικευθεί στη χρήση του και χαρακτηρίζεται από την υψηλή μηχανική αντοχή, τη μεγάλη διάρκεια ζωής, την ελαφρότητα, την αντοχή στη διάβρωση και οξείδωση. Επιπλέον, ο σκελετός από αλουμίνιο δεν απαιτεί κάποια μορφή συντήρησης και διευκολύνει την κατασκευή και την αυτοματοποίηση του παθητικού εξαερισμού λόγω της ελαφριάς κατασκευής των τμημάτων του. Επίσης, οι διατομές των στοιχείων του είναι μικρές με ανακλαστική επιφάνεια που ευνοούν τη φωτεινότητα του χώρου. Έτσι, το αλουμίνιο προτιμάται περισσότερο ως υλικό κατασκευής σκελετού θερμοκηπίου, παρ' όλο που είναι το ακριβότερο γι' αυτό, το επιλέγουν οι θερμοκηπιακές μονάδες με μεγάλη οικονομική πρόσοδο (πχ. ανθοκομικές).

1.3.5 Υλικά κάλυψης

Η επιλογή των διαφόρων υλικών κάλυψης του θερμοκηπίου βασίζεται στην ποσότητα και την ποιότητα του φωτός που περνάει στο χώρο των φυτών, στη μηχανική αντοχή τους και στο κόστος τους. Έτσι, τα διαφανή υλικά κάλυψης των θερμοκηπίων διακρίνονται σε τρεις γενικές κατηγορίες: γυαλί, μαλακό (εύκαμπτο) υλικό και σκληρό πλαστικό.

Γυαλί

Το γυαλί είναι το πρώτο διαφανές υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη των θερμοκηπίων, καθώς ήταν γνωστό πολύ πριν τη βιομηχανική επανάσταση. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα του γυαλιού σαν υλικό κάλυψης των θερμοκηπίων είναι η διατήρηση των ιδιοτήτων του καθ' όλη τη διάρκεια της ωφέλιμης χρήσης του. Επίσης, παρουσιάζει υψηλή περατότητα στη φωτοσυνθετικά ενεργή ακτινοβολία, αυξημένη ικανότητα διατήρησης της εσωτερικής θερμοκρασίας, υψηλή αντίσταση στον άνεμο και απουσία διαπερατότητας στα αέρια και στους υδρατμούς. Το ελάχιστο πάχος του τζαμιού (απλού ή MARTELE) θα πρέπει να είναι 4 mm. Το υψηλό κόστος εγκατάστασης ενός υαλόφρακτου θερμοκηπίου καθώς και τα προβλήματα στεγανότητας, ακαμψίας, ευαισθησίας, θραύσης και υψηλού βάρους έρχονται να προστεθούν στα μειονεκτήματα των θερμοκηπίων αυτού του τύπου που αποτρέπουν τους παραγωγούς να το επιλέξουν.



Εικόνα 8, γυάλινο θερμοκήπιο

Εύκαμπτα φύλλα πλαστικού

Τα πλαστικά υλικά αντικατέστησαν πολύ γρήγορα το γυαλί ως υλικό κάλυψης των θερμοκηπίων, εξαιτίας των πολλαπλών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν. Η εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα των πλαστικών προσφέρει στον παραγωγό πλαστικά φύλλα κάλυψης θερμοκηπίων με βελτιωμένες ιδιότητες που ανταποκρίνονται με επιτυχία στις ανάγκες και στις ιδιαιτερότητες των καλλιεργειών.

Στα εύκαμπτα φύλλα πλαστικού που είναι πολυμερισμένοι υδρογονάνθρακες περιλαμβάνονται:

-το φύλλο πολυαιθυλενίου (PE): είναι το περισσότερο χρησιμοποιούμενο υλικό σήμερα διεθνώς. Η χρήση του συνιστάται σε περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια και χαρακτηρίζεται από το μικρό του βάρος, την ευλυγισία του και τη χαμηλή του τιμή. Έχει όμως πολύ μικρή διάρκεια ζωής και πρέπει να αντικαθίσταται αρκετά συχνά.

-το φύλλο EVA (οξικός αιθυλβινυλεστέρας): είναι ένα υλικό που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των θερμοκηπίων λόγω της μεγάλης του αντοχής στο χρόνο και της υψηλής διαπερατότητάς του στη θερμική ακτινοβολία. Συνιστάται σε περιοχές με μικρή ηλιοφάνεια και όχι υψηλές θερμοκρασίες.

-το φύλλο πολυβινολοχλωριδίου (PVC): σαν υλικό κάλυψης θερμοκηπίου δε χρησιμοποιείται πολύ λόγω του υψηλού του κόστους. Συνιστάται σε περιοχές που παρουσιάζουν χαμηλές θερμοκρασίες.

-το φύλλο πολυβινυλοφθοριδίου (PVF), το φύλλο πολυεστέρα και το ETFE: είναι λιγότερο διαδεδομένα.

Τα εύκαμπτα πλαστικά φύλλα πλεονεκτούν των άλλων υλικών κάλυψης των θερμοκηπίων λόγω του μικρού τους βάρους και της ευκολίας τους στην προσαρμογή στα διάφορα σχήματα του σκελετού. Αυτό δίνει τη δυνατότητα για κατασκευή ελαφρύτερου και φθηνότερου σκελετού και κατά συνέπεια χαμηλότερου αρχικού κόστους επένδυσης. Η διάρκεια ωφέλιμης χρήσης των πλαστικών φύλλων είναι σχετικά μικρή (μέχρι 3 έτη) που οφείλεται στην προοδευτική μείωση της περατότητάς τους στο φως λόγω της φωτογήρανσης που προκαλείται από τη συνεχή έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία. Για το λόγο αυτό, το κάλυμμα χρειάζεται να αντικατασταθεί αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της παραγωγικής ζωής του θερμοκηπίου.



Εικόνα 9, εύκαμπτο υλικό κάλυψης θερμοκηπίου

Επιφάνειες σκληρού πλαστικού

Στα σκληρά υλικά κάλυψης κατατάσσονται όλα τα υλικά σε μορφή πλακών, επίπεδων, κυματοειδών, ενισχυμένων, με διπλά ή τριπλά τοιχώματα κτλ. Οι πλάκες αυτές είναι διαφανείς ή ημιδιαφανείς σε διάφορα πάχη μεγαλύτερα συγκριτικά με τα εύκαμπτα πλαστικά φύλλα και λιγότερο εύκαμπτες από αυτά. Τα σκληρά υλικά κάλυψης έχουν κατά κανόνα μικρότερο βάρος και μεγαλύτερη αντοχή στη θραύση από το γυαλί, προσαρμόζονται πολύ εύκολα στο σκελετό του θερμοκηπίου, ενώ δεν απαιτούν συχνή αντικατάσταση, όπως τα μαλακά πλαστικά φύλλα. Όμως η επιφάνεια τους γενικά είναι ευαίσθητη στη διάβρωση. Στο εμπόριο κυκλοφορούν επιφάνειες πλάτους 1,25m και μήκους 8m που προσαρμόζονται εύκολα σε κάθε σχήμα και σκελετό θερμοκηπίου. Με αυτές τις επιφάνειες μπορούν να καλυφθούν θερμοκήπια με ελαφρύ αλλά και με βαρύ σκελετό που προορίζονται να καλυφθούν με υαλοπίνακες.

Σε αυτές τις επιφάνειες ανήκουν:

-ο ενισχυμένος πολυεστέρας (fiberglass.) που τα τελευταία χρόνια δε χρησιμοποιείται πάρα πολύ λόγω της ανάγκης συχνής συντήρησης.

-οι πολυκαρβονικές επιφάνειες (PC) που είναι το πιο διαδομένο σκληρό πλαστικό κάλυψης, γιατί έχει τη μεγαλύτερη μηχανική αντοχή από όλα τα άλλα υλικά και διατηρεί τις ιδιότητες του αναλλοίωτες για περίπου 12 χρόνια.

-οι ακρυλικές επιφάνειες που χαρακτηρίζονται από την πολύ μεγάλη διαφάνειά τους, είναι όμως οι πιο εύθραυστες από τα άλλα σκληρά πλαστικά και έχει μεγάλο βαθμό συστολής – διαστολής.

-το σκληρό πολυβινυλωρίδιο (PVC) που είναι υλικό με υψηλό κόστος αλλά με πολύ καλή διαφάνεια, σχετικά μεγάλη μηχανική αντοχή και διάρκεια ζωής σε περίπτωση σταθεροποιητών. Δε συνιστάται στις νότιες περιοχές της χώρας, γιατί μπορεί να παραμορφωθεί σε υψηλές θερμοκρασίες(50–60⁰C).



Εικόνα 10, υλικά κάλυψης

1.4. Εξοπλισμός θερμοκηπίου

Ο εξοπλισμός του θερμοκηπίου αποσκοπεί στη δημιουργία ελεγχόμενων συνθηκών στο εσωτερικό του χώρο (θερμοκρασία, υγρασία φωτισμό, CO₂).

1.4.1 Αερισμός

Για τα θερμοκήπια της χώρας μας, οι ανάγκες για αερισμό είναι μεγάλες, λόγω των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν. Ακόμα, μεγαλύτερες είναι οι ανάγκες σε αερισμό την περίοδο από αρχές άνοιξης έως και τα τέλη φθινοπώρου, χωρίς να αποκλείεται η ανάγκη αερισμού και το χειμώνα για μείωση της θερμοκρασίας τις ηλιόλουστες μέρες, αλλά και για ανανέωση του αέρα και ομοιόμορφη κατανομή του στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. (Γεωργική Τεχνολογία, Νοέμβριος 1999)

Ο αερισμός του θερμοκηπίου αποτελεί βασικό στοιχείο ύψιστης σημασίας για τη λειτουργία του, λόγω του ότι συμβάλλει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας και της υγρασίας καθώς και στην ανανέωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Με τον όρο αερισμό του θερμοκηπίου εννοούμε τις εξής δυο διαφορετικές τεχνικές: 1. Την ανάδευση του εσωτερικού αέρα του θερμοκηπίου, με σκοπό τη δημιουργία ομοιόμορφων συνθηκών περιβάλλοντος σε όλο το χώρο του και 2. Τον εξαερισμό, δηλαδή την ανταλλαγή του εξωτερικού αέρα με τον εσωτερικό, με σκοπό τη ρύθμιση των συνθηκών της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου (θερμοκρασία, υγρασία, CO₂). Τα συστήματα εξαερισμού διακρίνονται σε φυσικό και δυναμικό.

- Φυσικός ή παθητικός εξαερισμός



Εικόνα 11, φυσικός ή παθητικός εξαερισμός

Ο εξαερισμός στο θερμοκήπιο γίνεται από παράθυρα πλευρικά ή οροφής. Ο θερμός εσωτερικός αέρας βγαίνει από τα ανοίγματα της οροφής και αντικαθίσταται από ψυχρότερο εξωτερικό αέρα που εισέρχεται από τα πλευρικά ανοίγματα. Η δυσκολία που παρουσιάζει αυτό το σύστημα εξαερισμού είναι η μη επίτευξη πολύ χαμηλών θερμοκρασιών στον χώρο του θερμοκηπίου κατά την διάρκεια θερμών ημερών με άπνοια. Για τη σωστή λειτουργία του συστήματος φυσικού εξαερισμού απαιτούνται κατασκευές θερμοκηπίου μεγάλου ύψους, καλός προσανατολισμός του θερμοκηπίου σε σχέση με τους ανέμους που επικρατούν στην περιοχή και δυνατότητα στεγανών παραθύρων οροφής που να αυτοματοποιούνται εύκολα. Τέλος, τα θερμοκήπια με ανοίγματα πλευρικά και συνεχόμενα οροφής δημιουργούν περισσότερο εξαερισμό αλλά είναι ακριβότερα από τα θερμοκήπια που έχουν μόνο πλευρικά ανοίγματα.

- Δυναμικός εξαερισμός



Εικόνα 12, δυναμικός εξαερισμός

Ο δυναμικός εξαερισμός είναι πιο αποτελεσματικός από τα αντίστοιχα παθητικά συστήματα όσον αφορά την ανανέωση του αέρα, τη μείωση της θερμοκρασίας και τη ρύθμιση της υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου. Ο αερισμός στα θερμοκήπια γίνεται με δυναμικά μέσα, τα οποία ασκούν πίεση ή αναρρόφηση εξαναγκάζοντας τις αέριες μάζες να εξέλθουν από το θερμοκήπιο και στη θέση τους να εισχωρήσουν αέριες μάζες από τον εξωτερικό αέρα μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων. Ωστόσο, βασικό μειονέκτημα είναι το σημαντικό κόστος που συνεπάγεται από την αγορά, την εγκατάσταση και την λειτουργία του συστήματος.

1.4.2 Συστήματα θέρμανση

Αν και η ηλιακή ακτινοβολία είναι η βασικότερη πηγή θερμότητας για το θερμοκήπιο, κάποιο συμπληρωματικό σύστημα θέρμανσης είναι απαραίτητος εξοπλισμός του θερμοκηπίου. Με τη θέρμανση επιδιώκεται η αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα και του εδάφους στα επιθυμητά επίπεδα για κάθε καλλιέργεια καθώς και η μείωση της σχετικής υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου. Έτσι, επιτυγχάνεται η αύξηση της παραγωγής, η ποιοτική βελτίωση των παραγόμενων προϊόντων, η πρωιμότητα της παραγωγής, ο προγραμματισμός της καλλιέργειας και η καλλιέργεια φυτών που δε θα μπορούσαν να επιβιώσουν σε συνθήκες υπαίθρου. Η θέρμανση ενός θερμοκηπίου μπορεί να εξασφαλιστεί είτε παθητικά είτε ενεργητικά με τη χρήση συγκεκριμένου μηχανολογικού εξοπλισμού.

-Παθητική θέρμανση

Η παθητική θέρμανση περιλαμβάνει πλαστικούς σωλήνες με λεπτά διαφανή τοιχώματα που γεμίζονται με νερό και τοποθετούνται κοντά στις γραμμές φύτευσης. Η ακτινοβολία που εκπέμπεται από τον ήλιο κατά τη διάρκεια της ημέρας «αποθηκεύεται» στο νερό και απελευθερώνεται στο χώρο κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η θέρμανση με αυτόν τον τρόπο είναι η πιο οικονομική χωρίς όμως να ικανοποιεί συγκεκριμένες απαιτήσεις στη θερμοκρασία της καλλιέργειας.

-Ενεργητική θέρμανση

Η ενεργητική θέρμανση χρησιμοποιείται, όταν η ηλιακή ακτινοβολία είναι περιορισμένη και η θερμοκρασία του χώρου πέσει κάτω από τα επιθυμητά επίπεδα. Επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο μηχανολογικό εξοπλισμό που περιλαμβάνει μία μονάδα παραγωγής θερμότητας (καυστήρας) και ένα σύστημα διανομής της θερμότητας αυτής στο χώρο του θερμοκηπίου. Πηγές παραγωγής θερμότητας μπορεί να είναι ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, γαιάνθρακας, λιγνίτης κ.α.), βιομάζα (παραπροϊόντα ή υπολείμματα κατεργασίας γεωργικών ή δασικών πρώτων υλών), γεωθερμική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, θερμά νερά από βιομηχανίες.



Εικόνα 13, Αερόθερμο θέρμανσης

Η κύρια διαφορά των συστημάτων θέρμανσης είναι το είδος του θερμαντικού μέσου (αέρας ή νερό) που θα μεταφέρει τη θερμότητα από τον καυστήρα στον χώρο της θερμοκηπιακής καλλιέργειας. Συνήθως τα αερόθερμα τοποθετούνται μέσα στο θερμοκήπιο, ενώ τα συστήματα θερμαινόμενου νερού σε ξεχωριστό μέρος (λεβητοστάσιο) όπου εγκαθίστανται τα μηχανήματα. Για την παραγωγή θερμού αέρα ή νερού υπάρχουν τα εξής συστήματα:

- σύστημα κεντρικής θέρμανσης με λέβητα θερμού νερού, αέρα ή ατμού
- τοπικές θερμάστρες (παραφίνης, συναγωγής, υπέρυθρης ακτινοβολίας)
- αερόθερμα (ηλεκτρικά, ατμού ή ζεστού νερού, υγραερίου, στερεών καυσίμων ή πετρελαίου)

1.4.3 Δροσισμός – ψύξη

Η θερμοκρασία και η υγρασία είναι δύο από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλουν στη σωστή ανάπτυξη των φυτών και στην επιτυχία κάθε καλλιέργειας. Οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού σε συνδυασμό με την απουσία πίεσης του αέρα καθώς και οι ακραίες τιμές της υγρασίας προκαλούν σημαντικά προβλήματα στη φυτεία, καθιστώντας τα φυτά επιρρεπή σε μυκητιάσεις και ασθένειες. Τα προβλήματα αυτά καθιστούν αναγκαία την ύπαρξη συστημάτων δροσισμού και ψύξης σε κάθε θερμοκηπιακή μονάδα. Για τον δροσισμό της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου και τη δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος εντός αυτού έχουν χρησιμοποιηθεί οι ακόλουθες μέθοδοι:

- Λεύκανση

Η λεύκανση είναι μία τεχνική κατά την οποία, ένα στρώμα ειδικού χρώματος κατάλληλο για τα υλικά κάλυψης του θερμοκηπίου χρησιμοποιείται με σκοπό τη μείωση του φορτίου της ηλιακής ακτινοβολίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Είναι μια απλή και οικονομική λύση που προσφέρει ένα μέτριο αποτέλεσμα.

-Σκίαστρα

Οι τεχνικές σκίασης αφορούν εξωτερικά ή εσωτερικά σταθερά ή μετακινούμενα παραπετάσματα. Αυτές οι τεχνικές είναι αρκετά δαπανηρές, αλλά έχουν σημαντικές επιδόσεις τόσο στο επίπεδο της σκίασης, όσο και στο επίπεδο της θερμικής μόνωσης. Μεγάλος αριθμός υφασμάτων κυκλοφορεί στο εμπόριο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σκίαστρα με ιδιαίτερη προτίμηση σε αυτά που περιέχουν ένα λεπτό στρώμα αλουμινίου. Τα σκίαστρα, το καλοκαίρι, χρησιμοποιούνται ως κουρτίνες σκίασης επιτυγχάνοντας μείωση της θερμοκρασίας 8-10° C και αποφυγή εγκαυμάτων στα φύλλα των φυτών, ενώ το χειμώνα ως θερμοκουρτίνες διατηρώντας τη θερμοκρασία ως και 5° C, συγκρατώντας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου τη θερμική ακτινοβολία και μειώνοντας έτσι τις ενεργειακές απαιτήσεις.



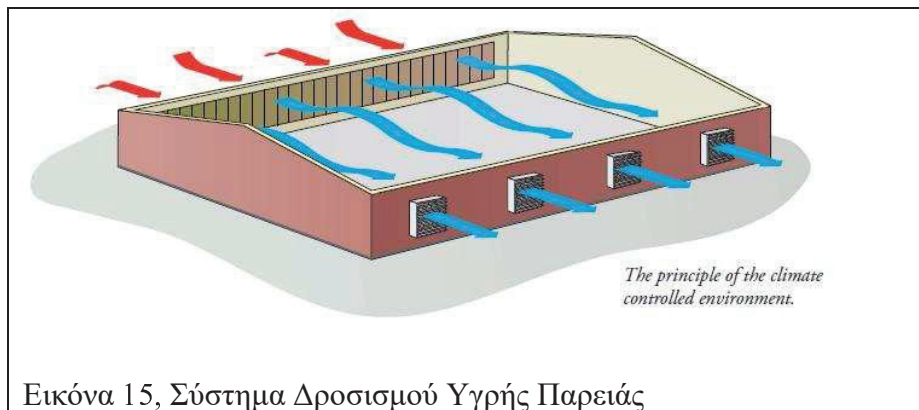
Εικόνα 14, θερμοκουρτίνα

- Σύστημα δροσισμού Υγρής Παρειάς (Pad and Fan)

Η χρήση του συστήματος δροσισμού υγρής παρειάς είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που οι τιμές της θερμοκρασίας είναι πολύ υψηλές και οι αντίστοιχες της σχετικής υγρασίας πολύ χαμηλές, το σύστημα δροσισμού «Υγρής Παρειάς» λύνει τα σημαντικά προβλήματα που δημιουργούν οι συνθήκες αυτές στην καλλιέργεια. Η υγρασία και ο δροσισμός κατανέμονται ομοιόμορφα στον χώρο του θερμοκηπίου ελαχιστοποιώντας έτσι τους κινδύνους από ασθένειες και μύκητες. Άρα επιταχύνεται ο

ρυθμός ανάπτυξης των φυτών παρέχοντας ταυτόχρονα υψηλή ποιότητα παραγόμενων προϊόντων.

Η λειτουργία του συστήματος αυτού βασίζεται στους ανεμιστήρες και στο πάνελ. Το πάνελ αποτελείται από πεπιεσμένο χαρτί, εμποτισμένο με ειδικές ρητίνες και αντιμυκητιακά αδιάλυτα συστατικά, στη μια πλευρά του οποίου εφαρμόζεται ειδικός διανομέας νερού έτσι ώστε να υπάρχει ομοιόμορφη κάλυψη από νερό. Οι εξαεριστήρες τοποθετούνται στη μικρότερη και απέναντι πλευρά του πάνελ. Κατά τη λειτουργία των εξαεριστήρων δημιουργείται υποπίεση εξαναγκάζοντας έτσι τον εξωτερικό αέρα να εισέλθει από το υγρό πάνελ. Με αυτόν τον τρόπο, ο αέρας υγραποιείται, ψύχεται και κατανέμεται στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.



Εικόνα 15, Σύστημα Δροσίμου Υγρής Παρειάς

-Σύστημα Δροσίμου Τεχνητής Ομίχλης (FOG System)

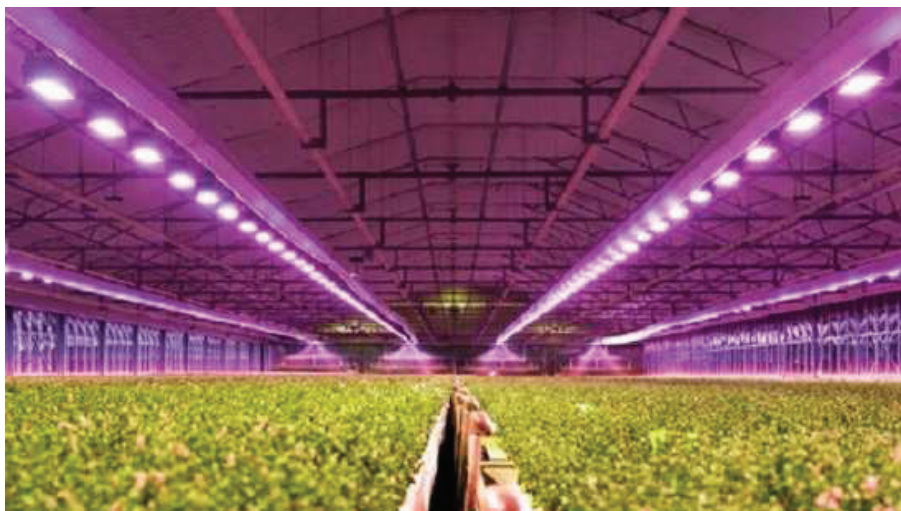
Το σύστημα δροσίμου «Τεχνητής Ομίχλης» χρησιμοποιείται στα θερμοκήπια για αύξηση της υγρασίας και ταυτόχρονη μείωση της θερμοκρασίας. Η αρχή λειτουργίας του συστήματος στηρίζεται στη δημιουργία ομίχλης με σταγονίδια πολύ μικρού μεγέθους, τα οποία δε διαβρέχουν τα φύλλα των φυτών αλλά αιωρούνται και απορροφούνται εύκολα από τον θερμό αέρα του θερμοκηπίου επιτυγχάνοντας έτσι τις επιθυμητές συνθήκες. Υπάρχουν δύο συστήματα υδρονέφωσης: τα χαμηλής πίεσης (Low pressure) και τα υψηλής (High pressure).



Εικόνα 16, FOG System

1.4.5 Φωτισμός

Ο φυσικός φωτισμός του θερμοκηπίου είναι καταλυτικός παράγοντας για τη φωτοσύνθεση και την ανάπτυξη των φυτών. Για το λόγο αυτό, τα θερμοκήπια κατασκευάζονται από διαφανή καλύμματα αποσκοπώντας στη μέγιστη αποδοτικότητα και λαμβάνοντας, κάθε φορά υπόψη τις εποχιακές και ημερήσιες ανάγκες της καλλιέργειας. Ωστόσο, χρησιμοποιείται και ο τεχνητός φωτισμός, κυρίως ως συμπληρωματικός σε περιόδους που ο φυσικός φωτισμός αδυνατεί να καλύψει τις ανάγκες των φυτών για φωτοσύνθεση. Το κόστος είναι υψηλό όχι μόνο για την εγκατάσταση, αλλά και για την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται. Συνεπώς χρησιμοποιείται μόνο σε περιπτώσεις που αποδίδει οικονομικά. Πηγές του τεχνητού φωτισμού αποτελούν οι λαμπτήρες πυρακτώσεως, φθορισμού, βολφραμίου – αλογόνου, led.



Εικόνα 17, φωτισμός θερμοκηπίου

1.4.6 Άρδευση

Η διαθέσιμη ποσότητα και ποιότητα του νερού της περιοχής καθώς και ενός συστήματος άρδευσης συμβάλλουν στη σωστή ανάπτυξη των φυτών και την παραγωγή ποιοτικών φυτικών προϊόντων. Η περιεκτικότητα σε άλατα του χρησιμοποιούμενου νερού θα επηρεάσει την ποσότητα και το είδος των λιπασμάτων που θα επιλεγθούν. Στα θερμοκήπια εφαρμόζονται διάφορα συστήματα άρδευσης με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν το καθένα. Τέτοια συστήματα είναι ο καταιονισμός, οι πλαστικοί σωλήνες, οι εκτοξευτήρες χαμηλού ύψους, η μέθοδος στάγδην .

Πίνακας 1, ποιοτική κατάταξη αρδευτικού νερού

Ποιοτική κατάταξη του αρδευτικού νερού						
Κατηγορία νερού	EC (mmhos/cm)	SAR	Na⁺ (%)	Na₂CO₃ (meq/l)	Cl⁻ (meq/l)	B⁺ (ppm)
Άριστο	<0,5	<3	<3	<0,5	3	<0,5
Καλό	0,5-1	3-6	30-60	0,5-1,0	3-6	0,5-1
Ανεκτό	1-2	6-9	60-70	1-2	6-10	1-2
Αμφίβολο	2-3	9-12	70-80	2-3	10-15	2-3
Επιβλαβές	3-4	12-15	80-90	3-4	15-20	3-4
Ακατάλληλο	>4	>15	>90	>4	>20	>4

πηγή: <http://www.gaiapedia.gr>

Πίνακας 2

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ			
ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΑΥΞΗΣΗ	ΜΕΙΩΣΗ	ΤΡΟΠΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	√		ΘΕΡΜΑΝΣΗ
		√	ΦΥΣΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ
		√	ΔΥΝ. ΑΕΡΙΣΜΟΣ
		√	ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΜΙΧΛΗΣ
		√	ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ ΜΕ ΠΑΝΕΛ ΚΑΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ
		√	ΘΕΡΜΟΚΟΥΡΤΙΝΑ
		√	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
ΥΓΡΑΣΙΑ			ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ ΜΕ ΠΑΝΕΛ ΚΑΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ
	√		ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΜΙΧΛΗΣ
		√	ΦΥΣΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ
		√	ΔΥΝ. ΑΕΡΙΣΜΟΣ
		√	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ
		√	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	√		ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ
		√	ΚΟΥΡΤΙΝΕΣ ΣΚΙΑΣΗΣ
CO₂	√		ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΑΕΡΙΟ CO ₂ Ή ΜΕ ΚΑΥΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

2 ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

2.1 Κλιματολογικές και περιβαλλοντικές πληροφορίες για την περιοχή

Η θερμοκρασία, η υγρασία, η ετήσια βροχόπτωση, οι άνεμοι και η ηλιοφάνεια είναι στοιχεία που καθορίζουν τη θέση και τον προσανατολισμό της θερμοκηπιακής μονάδας.

Η υπό μελέτη θερμοκηπιακή μονάδα θα εγκατασταθεί σε περιοχή του ανατολικού διαμερίσματος του Δήμου Πατρέων και το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται μεσογειακό. Ο χειμώνας είναι ήπιος με άφθονες βροχοπτώσεις, μικρή σχετικά νέφωση και μεγάλη ηλιοφάνεια. Αντίθετα, οι καλοκαιρινοί μήνες είναι ιδιαίτερα θερμοί και ξηροί. Η μέση θερμοκρασία υπολογίζεται στους 18,3° C, ενώ στην περιοχή πνέουν άνεμοι κυρίως νοτιοανατολικοί και νοτιοδυτικοί που δεν ξεπερνούν τα 8 μποφόρ κατά μέσο όρο.

Η περιοχή είναι πλούσια σε υδρολογικό δυναμικό παρουσιάζοντας σημαντικές υπόγειες και επιφανειακές υδροφορίες.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα μετεωρολογικά στοιχεία θερμοκρασίας και υγρασίας τα τελευταία 17 χρόνια και στα διαγράμματα αναγνωρίζεται εύκολα το ξηροθερμικό κλίμα της περιοχής (πηγή : Μετεωρολογικός σταθμός Πάτρας Περιφερειακού Κέντρου Προστασίας Φυτών Ποιοτικού & Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Αχαΐας).

**Πίνακας 3,
Μέσος Όρος Μηνιαίας Διακύμανσης Θερμ/σίας, Σχ.Υγρ, Βροχής 2000-1017**

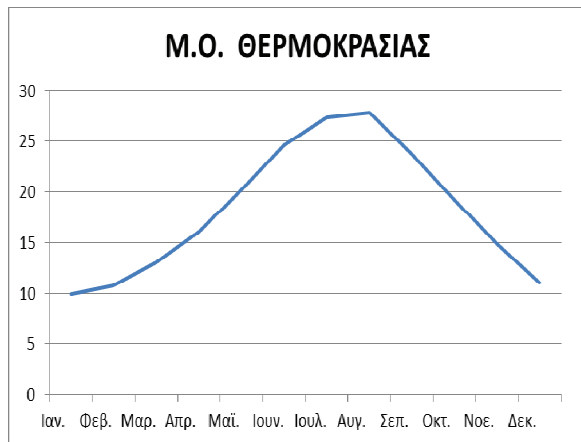
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ 2000-2017 / ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ												
ΜΗΝΑΣ	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.
Μ.Ο. ΘΕΡΜ/ΣΙΑΣ	9,89	10,8	13	16	20,3	24,6	27,4	27,8	23,7	19,2	14,8	11,1
Μ.Ο. Σχ. Υγρ (%)	70,6	68,7	69,6	67	65,1	59,2	56,1	53,6	61,8	68,1	71,5	71,3
Μ.Ο. Βροχής (mm)	95,9	101	73,2	53,4	23,5	11,7	6,55	6,25	40,8	88,3	92	103

Πηγή ΥΠΑΑΤ Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού & Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Αχαΐας

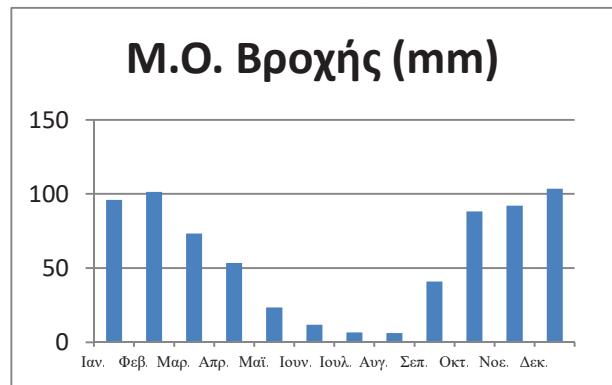
**Πίνακας 4
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ 2000-2017 / ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ**

ΜΗΝΑΣ	Μ.Ο.	Max	Min
Μ.Ο. ΘΕΡΜ/ΣΙΑΣ	18,32	28	9,33
Μ.Ο. Σχ. Υγρ (%)	97,858	88,9	48,5
Μ.Ο. Βροχής (mm)	57,566	179	0,53

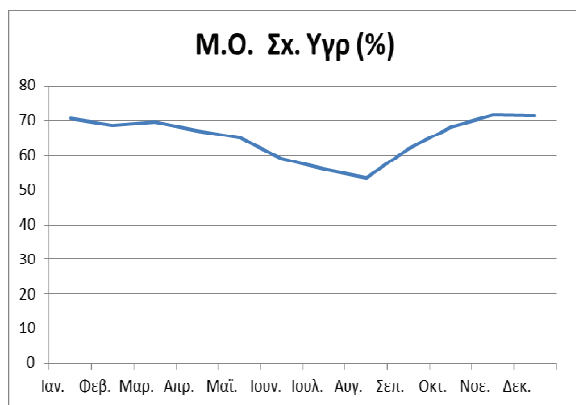
Πηγή ΥΠΑΑΤ Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού & Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Αχαΐας



Διάγραμμα 1, Μ.Ο. θερμοκρασίας 2000-2017

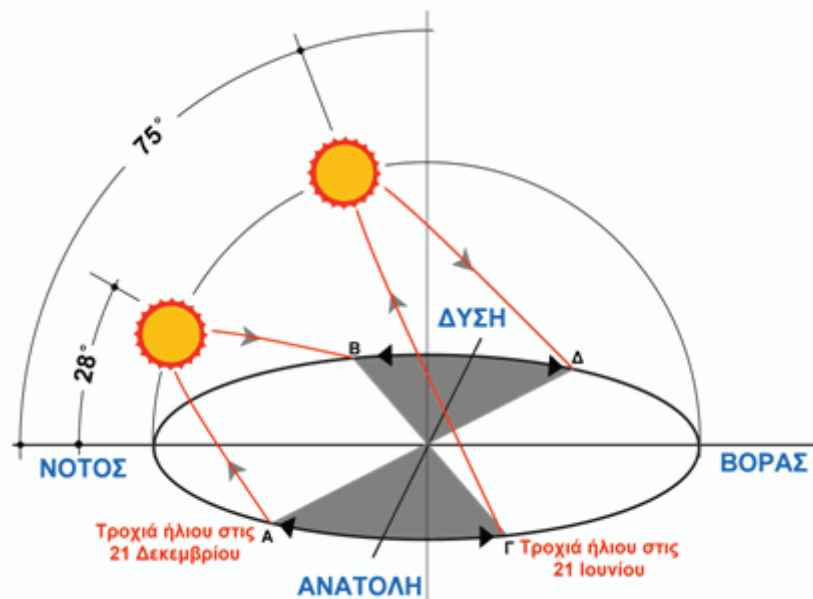


Διάγραμμα3, Μ.Ο. Βροχής (mm)2000-2017



Διάγραμμα 2, Μ.Ο. Σχ. Υγρ(%), 2000-2017

2.2 Θέση - Προσανατολισμός θερμοκηπίου



Εικόνα 18, Προσανατολισμός θερμοκηπίου

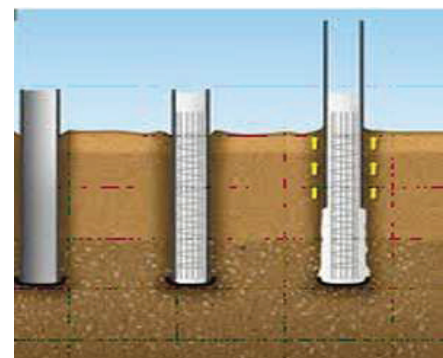
Η θερμοκηπιακή μονάδα θα εγκατασταθεί σε έκταση 1,5 στρέμμα στην περιοχή που αναφέρθηκε πιο πριν, με καλυπτόμενη επιφάνεια ενός στρέμματος. Ο προσανατολισμός του θερμοκηπίου θα στηρίζεται στη βασική αρχή προσανατολισμού θερμοκηπίων, ώστε ο άξονας του μήκους του να είναι παράλληλος προς τον άξονα Ανατολή – Δύση.

2.3 Θεμελίωση θερμοκηπίου

Κατά την εγκατάσταση του θερμοκηπίου το έδαφος θα πρέπει να μην είναι οργωμένο ούτε επιχωματωμένο. Το επίπεδο της θεμελίωσης θα βρίσκεται στο στερεό τμήμα του εδάφους με βάθος τουλάχιστον 80 εκατοστά από την επιφάνεια, με σκοπό να μεταφέρονται με ασφάλεια τόσο τα οριζόντια όσο και τα κατακόρυφα φορτία, ώστε να αποφεύγονται οι διάφορες καθιζήσεις που μπορεί να καταστρέψουν τον φέροντα σκελετό και υλικό κάλυψης του θερμοκηπίου. (www.minagric.gr)

Η θεμελίωση της θερμοκηπιακής μονάδας θα γίνει ως ακολούθως:

Με μηχανικό τρυπάνι (αρίδι) διαμέτρου 60cm θα κάνουμε διάνοιξη των βάσεων. Το βάθος της κάθε βάσης θα είναι 1 μέτρο τουλάχιστον με την προϋπόθεση ότι ο πυθμένας της θα βρίσκεται σε συμπυκνωμένο έδαφος. Σε διαφορετική περίπτωση θα χρειαστεί η συμπύκνωση όλου του σαθρού εδάφους. Θα ακολουθηθεί η σκυροδέτηση των βάσεων και ο εγκιβωτισμός των υποστυλωμάτων αγκύρωσης. Στην κάτω παρειά της ράβδου πάκτωσης SHS 50x50x3mm θα συγκολληθεί πλάκα 150x150x3mm για την καλύτερη αγκύρωση της ράβδου.



Εικόνα 19, θεμελίωση θερμοκηπίου

2.4 Κατασκευαστικά – Λειτουργικά χαρακτηριστικά της υπό μελέτης μονάδας

Για την κατασκευή του θερμοκηπίου έχουν ληφθεί υπ' όψιν οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των τύπων θερμοκηπίων και των εξοπλισμών αυτών που αναφέρθηκαν στο πρώτο μέρος της εργασίας.

2.4.1 Περιγραφή

Η κατασκευή που μελετάται αφορά τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό (Αριθμός έγκρισης : **Α.Π. 347963/08-12-2008 ύψος 4,00μ** Υπουρ. Αγροτ. Ανάπτ. Τμήμα κηπευτικών) με τρία διαδοχικά τόξα συνολικής καλυπτόμενης επιφάνειας 1056 m².

Διαστάσεις Θερμοκηπίου

- Πλάτος : 19,20 μέτρα (3 αψίδες χ 6.40μ)
- Μήκος : 55,00 μέτρα
- Εμβαδόν : 1056 m²

Χαρακτηριστικά Θερμοκηπίου

Τύπος	Τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό
Υλικά κατασκευής	Σκελετός μεταλλικός με κάλυψη από φιλμ πολυαιθυλενίου
Διαστάσεις σκελετού	
- Απόσταση στύλων	Κάθετα στον κορφιά 6.40 μέτρα
- Απόσταση στύλων	Παράλληλα στον κορφιά 2.50 μέτρα
- Ύψος κορφιά	5.30 μέτρα
- Ύψος υδρορροής	4.00 μέτρα

2.4.2 Υλικά Θερμοκηπίου

Σκελετός / Μεταλλικά Στοιχεία

Στην μεταλλική κατασκευή θα χρησιμοποιηθούν διατομές:

Υποστυλώματα	: SHS 60x60x2.5mm
Υποστυλώματα Αγκύρωσης	: SHS 50x50x3mm
Υδρορροές	: αναπτύγματος 48cm & πάχους 2mm
Ζυγώματα (τόξα)	: CHS 60.2x1,8mm
Ελκυστήρες	: CHS 32.0x1,8mm
Τεγίδες	: CHS 32.0x1,8mm
Μηκίδες	: Κοιλοδοκός SHS 38x38x1,4mm

Η χρησιμοποιούμενη ποιότητα χάλυβα θα είναι S235 και των κοχλιών 8.8

Παραδοχές

- Χιόνι : 50.0 Kgm/m²
- Άνεμος : 125 Km/h
- Αναρτημένη καλλιέργεια : 15.0 Kgm/m²

Κάλυψη Θερμοκηπίου

Επικάλυψη

Η κάλυψη της οροφής θα γίνει με διπλό φιλμ πολυαιθυλενίου. Η κάλυψη από φύλλα πολυαιθυλενίου είναι ελαστικότερη από οποιοδήποτε άλλο είδος κάλυψης, με φυσική συνέπεια όλη η κατασκευή να ανταποκρίνεται σε μεγάλες καταπονήσεις. Η χρήση αεραντλιών θα εισαγάγει σταθερό στρώμα αέρος εντός των δύο φύλλων του πολυαιθυλενίου το οποίο παρεμβάλλεται μεταξύ του θερμοκηπίου και του περιβάλλοντος και έτσι θα επιτευχθεί η αύξηση της θερμομονωτικότητας του θερμοκηπίου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Υλικού επικάλυψης

Φυσικές ιδιότητες

- Ειδικό βάρος : 0,92 gr/cm³
- Πάχος : 180mm
- Διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία : 88%
- Ανώτατη θερμοκρασία αντοχής : + 90 °C
- Κατώτατη θερμοκρασία αντοχής : - 40 °C
- Επιμήκυνση : 500%
- Ελάχιστη διάρκεια ζωής : 3 έτη

Πλαγιοκάλυψη με Πολυκαρβονικά Φύλλα

Για την κάλυψη των προσόψεων και των πλαϊνών πλευρών του θερμοκηπίου θα χρησιμοποιηθούν πολυκαρβονικά κυματοειδή φύλλα. Το πολυκαρβονικό είναι το πιο σκληρό είδος πλαστικού από τα ως τώρα γνωστά πολυμερή. Έχει εξαιρετική μηχανική αντοχή και μεγάλη διάρκεια ζωής. Είναι γνωστό και ως «ατσάλινο γυαλί» - όχι άδικα - αφού αναλογικά με το βάρος του είναι πιο ανθεκτικό και από ατσάλι. Η φωτεινή διαπερατότητα του ξεπερνά το 90% και παραμένει αμείωτη για τουλάχιστον 12 χρόνια .

Φυσικές Ιδιότητες

- Πυκνότητα : 1,2gr /cm³
- Φωτεινή διαπερατότητα : 90-92%
- Συντελεστής θερμικής αγωγής : 0,21 Wm°K
- Συντελεστής θερμικής διαστολής : 10 (-5)/°C 6,5 ASTM D696
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : +120 °C
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας : -40°C
- Απορρόφηση νερού : 0,25% (ASTM D-570)
- Μηχανική αντοχή : 62-65 BARCOL
- Διηλεκτρικά σταθερά : 2,6 στα 1k Hz
- Αντοχή έλξης : 2300 Mpa d-638

2.4.3 Είσοδοι Θερμοκηπίου

Η είσοδος στη θερμοκηπιακή μονάδα θα πραγματοποιείται με συρόμενες διπλές πόρτες διαστάσεων 2.50x2.50 μ. με ενδιάμεσο προθάλαμο. Οι εξωτερικές πόρτες θα είναι καλυμμένες με το ίδιο υλικό πλαγιοκάλυψης και οι εσωτερικές με εντομοστεγές δίχτυ για την αποφυγή εισόδων στην θερμοκηπιακή μονάδα επιβλαβών οργανισμών.

2.4.4 Αερισμός Θερμοκηπίου

Φυσικός αερισμός

Ο φυσικός αερισμός του θερμοκηπίου θα επιτυγχάνεται με την κατασκευή παραθύρων οροφής. Η διαστασιολόγηση των παραθύρων οροφής θα είναι μισής αψίδας και έτσι θα εξασφαλίζεται ο μέγιστος δυνατός αερισμός. Θα είναι τοποθετημένα κατά μήκος του κορφιά κάθε αψίδας. Κάθε παράθυρο θα αποτελείται από σειτ κρεμαριέρας (γρανάζι, κουζινέτο, φωλιά, κρεμαριέρα) κάθε 2.50 μέτρα, και τα οποία θα στηρίζονται σε σωλήνα Φ32, ο οποίος θα στρέφεται ανάλογα, για το άνοιγμα- κλείσιμο του παραθύρου από ηλεκτροκινητήρα - μειωτήρα. Τα μπράτσα κίνησης - στήριξης των παραθύρων θα είναι κατασκευασμένα από ενισχυμένο στρατζαριστό 50x30mm και τα οποία θα συνδέονται κατά μήκος της υδροροής με ενισχυμένο στρατζαριστό 38x38mm. Το όλο σύστημα θα συνοδεύεται αφ'ενός από θερμοστάτη, ώστε να μεγιστοποιηθεί η ωφέλεια των κλιματικών συνθηκών με τον ορισμό της μέγιστης- ελάχιστης θερμοκρασίας και αφ'ετέρου από ανεμομετρητή, ώστε να μηδενιστεί κάθε πιθανότητα κατασκευαστικού ατυχήματος που μπορεί να προκύψει από την αύξηση της ταχύτητας του ανέμου, δίνοντας εντολή μέσω αυτοματισμού για κλείσιμο των παραθύρων.

Συστήματα Δροσισμού και Συστήματα Εξαερισμού

Ο εξαερισμός του θερμοκηπίου θα επιτυγχάνεται με **5** εξαεριστήρες διαστάσεων **1,39 x 1,39** και ανοξείδωτες φτερωτές δυναμικότητας **37.500** κυβικά ανά ώρα για τα 1056 m².

Το πάνελ δροσισμού θα είναι **συνολικά 28,8 m²** και θα προστατεύεται εξωτερικά από εντομοστεγές δίχτυ. Η κατασκευή θα ελέγχεται ηλεκτρονικά με αυτοματισμούς, όταν η θερμοκρασία του χώρου θα ανέβει πάνω από το επιθυμητό όριο. Θα εξασφαλίζει αναλογικά έως και **10** βαθμούς την μείωση της θερμοκρασίας του χώρου.

Το σύστημα δροσισμού θα αποτελείται:

- από υδροροές και σκάφες αλουμινίου.
- Panel δροσισμού πάχους **10** cm και ύψους **1,50** m ωφέλιμο (ειδικό κυψελωτό υλικό από πεπιεσμένο χαρτί υψηλών προδιαγραφών).
- διανεμητές από ειδικό πεπιεσμένο χαρτί για την σωστή κατανομή του νερού στο Panel
- ταφ συνδέσεων και σωλήνες από σκληρό P.V.C. για την σωστή κατανομή νερού στο Panel
- θα χρησιμοποιηθεί επίσης δεξαμενή πλαστική χωρητικότητας **2000** λίτρων για την αποθήκευση του νερού
- αντλία **1 HP** για την συνεχή ανακύκλωση του νερού .

2.4.5 Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση

Περιγραφή : Ηλεκτρολογικού Υλικού

- Πίνακας ρεύματος από το σημείο ρευματοληψίας της γεώτρησης στο σημείο κατασκευής του αποθηκευτικού χώρου
- Καλώδια
- Όργανο Ανεμοπροστασίας παραθύρων οροφής
- Όργανο για άνοιγμα κλείσιμο παραθύρων οροφής

2.4.6 Θέρμανση

Η θέρμανση αποτελεί αναπόσπαστο και αναγκαίο κατασκευαστικό παράγοντα της σύγχρονης θερμοκηπιακής μονάδας. Στο υπό μελέτη θερμοκήπιο θα χρησιμοποιηθεί αερόθερμο συνολικών θερμίδων 250.000, που ο καυστήρας θα καίει ελαιοπυρήνα ο οποίος βρίσκεται εύκολα στην περιοχή λόγω αρκετών βιομηχανιών επεξεργασίας ελαιοκάρπου.



Εικόνα 20, αερόθερμος λέβητας βιομάζας

2.4.7 Θερμοκουρτίνα

Για τη βέλτιστη λειτουργικότητα του θερμοκηπίου και της παραγωγικότητάς του θα τοποθετηθεί θερμοκουρτίνα και μηχανισμός κίνησης αυτής. Η θερμοκουρτίνα σκίασης θα αποτελείται από ειδικά φύλλα αλουμινίου που προσφέρουν υψηλό ποσοστό διάχυσης, φέρνοντας το φως στα φυτά από πολλαπλές γωνίες, τονώνοντας έτσι την ανάπτυξή τους και μειώνοντας την υπερθέρμανση των ανωτέρων στρωμάτων του αέρα, ενώ ταυτόχρονα θα συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.

2.4.8 Αποθήκη

Διαστάσεις

- Πλάτος : 6,40 μέτρα (1 αψίδα)
- Μήκος : 10,00 μέτρα
- Εμβαδόν : 64,00 m²

Χαρακτηριστικά Αποθήκης

Τύπος	Τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό
Υλικά κατασκευής	Σκελετός μεταλλικός με κάλυψη από φιλμ πολυαιθυλενίου
Διαστάσεις σκελετού	
- Απόσταση στύλων	Κάθετα στον κορφιά 6.40 μέτρα
- Απόσταση στύλων	Παράλληλα στον κορφιά 2.50 μέτρα
- Ύψος κορφιά	5.30 μέτρα
- Ύψος υδροροής	4.00 μέτρα

Επικάλυψη :

Η οροφή θα καλύπτεται:

A) Μουσαμάς με ενσωματωμένες ίνες βάρους **650 gr/ m²**

B) Περίδεση με μιάντες **1 τεμ / 5 μέτρα**

Πλαγιοκάλυψη :

Η Πλαγιοκάλυψη θα κατασκευαστεί από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους **30 mm**.

Πίνακας 5
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΣΕ €
ΣΚΕΛΕΤΟΣ / ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ 1056 m ²	18500,00
ΣΚΕΛΕΤΟΣ / ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΗΣ / ΥΛΙΚΑ ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥΨΗΣ/ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ / ΠΟΡΤΑ	ΑΠΟΘΗΚΗ 64,0 m ²	4400,00
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ – ΑΠΟΘΗΚΗΣ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	5000,00
ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ – ΑΠΟΘΗΚΗΣ	4000,00
ΥΛΙΚΟ ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥΨΗΣ	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	5100,00
ΥΛΙΚΟ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	2800,00
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ – ΑΠΟΘΗΚΗΣ	5000,00
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΑΕΡΟΘΕΡΜΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΚΑΥΣΗ ΠΥΡΗΝΑ / ΣΙΛΟ 120 ΚΙΛΩΝ / ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΚΟΧΛΙΑ	6000,00
ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	ΠΑΝΕΛ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ /ΑΝΤΛΙΑ / ΔΕΞΑΜΕΝΗ	5000,00
ΘΕΡΜΟΚΟΥΡΤΙΝΑ	ΥΦΑΣΜΑ / ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ	8000,00
ΕΝΤΟΜΟΣΤΕΓΕΣ ΔΙΧΤΥ	700m ² (τύπος πυκνότητας 16/10)	1050,00
ΣΥΝΟΛΟ		64.850,0

Πηγή Agrevo Κατασκευαστική

3 ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Οικονομική ανάλυση της επένδυσης

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται να γίνει ανάλυση του κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας της υπό μελέτη θερμοκηπιακής μονάδας για την περίοδο 2018-2019. Η μελέτη αφορά τη μετατροπή προϋπάρχουσας υπαίθριας γεωργικής εκμετάλλευσης σε θερμοκηπιακή. Ο χώρος είναι ιδιόκτητος και η επένδυση θα γίνει με ίδια κεφάλαια. Στοιχεία του κόστους είναι οι δαπάνες του εδάφους, της εργασίας, του κεφαλαίου καθώς και κάθε άλλη δαπάνη που πραγματοποιείται κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας αναγόμενες στο ημερολογιακό έτος. Οι αρχές κοστολόγησης, που χρησιμοποιούμε στη μελέτη μας περιέχονται στο παράρτημα της παρούσας εργασίας. Βέβαια, η προσέγγιση του κόστους εγκατάστασης γίνεται με την επίγνωση των όσων ιδιαιτεροτήτων μπορούν να αλλοιώσουν την ακρίβεια των υπολογισμών.

Πίνακας 6

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	
ΕΙΔΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ	€
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (στοιχεία πίνακα 5)	64.850
ΕΓΓΕΙΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ	5.250
ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ	2.600
ΨΕΚΑΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	680
ΑΡΔΕΥΤΙΚΑ - ΛΙΠΑΝΣΗ	1.700
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ	760
ΥΛΙΚΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	300
ΕΡΓΑΛΕΙΑ	500
ΣΥΝΟΛΟ	76.640

3.2 Στοιχεία του κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας της θερμοκηπιακής μονάδας.

A. Δαπάνη εδάφους

Το έδαφος αποτελεί βασικό συντελεστή παραγωγής όλων των γεωργικών προϊόντων. Η δαπάνη που απαιτείται για την χρησιμοποίησή του στην παραγωγή, είναι το ενοίκιό του το οποίο διακρίνεται σε τεκμαρτό και καταβαλλόμενο.

Το έδαφος στη μελέτη μας είναι ιδιόκτητο εκτός σχεδίου πόλης και εκτός οικισμού. Το τεκμαρτό του ενοίκιο υπολογίζεται με βάση την αξία της αγροτικής γης στην περιοχή και επιτόκιο 2% λαμβάνοντας υπ' όψιν και την ασφάλεια που παρέχει το έδαφος σαν επένδυση. Η αξία της γης υπολογίζεται στα 100.000,00 €.

Το τεκμαρτό ενοίκιο είναι: $100.000 \times 2\% = 2.000,00 \text{ €}$

Β. Δαπάνη εργασίας

Οι δαπάνες εργασίας αντιπροσωπεύουν την αμοιβή που δικαιούνται ή που πληρώνονται όλοι οι άνθρωποι που εργάστηκαν κατά την παραγωγική διαδικασία μέχρι και την πώληση των προϊόντων. Η αμοιβή της εργασίας διακρίνεται σε τεκμαρτή και χρηματική. Η τεκμαρτή περιλαμβάνει την εργασία του επιχειρηματία (και των μελών της οικογένειάς του) σε όλους τους τομείς της δραστηριότητας της αγροτικής εκμετάλλευσης που δεν καταβάλλεται άμεσα. Η χρηματική αμοιβή είναι αυτή που πληρώνεται σε τρίτους εργάτες απευθείας σε χρήμα. Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων με απόφασή του ορίζει τις ώρες εργασίας ανά στρέμμα, που αντιστοιχούν σε κάθε είδος καλλιέργειας. (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως τεύχος Β', 2386). Για τη μέτρηση της εργασίας χρησιμοποιείται η Μονάδα Ανθρώπινης Εργασίας (ΜΑΕ), η οποία ορίζεται ως η εργασία που προσφέρεται υπό καθεστώς πλήρους απασχόλησης από φυσικό πρόσωπο κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους, σε κάθε έναν από τους τομείς της αγροτικής οικονομίας και αντιστοιχεί σε εργασία 1.750 ωρών. Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται οι καλλιέργειες κηπευτικών υπό κάλυψη με τις αντίστοιχες ώρες ανθρώπινης εργασίας που απαιτούν.

**Πίνακας 7, ώρες εργασίας / στρ
για κηπευτικά υπό κάλυψη**

ΦΥΤΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	Ωρες εργασίας ανά στρέμμα
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ	ΤΟΜΑΤΑ	800,00
	ΑΓΓΟΥΡΙ	798,00
	ΚΟΛΟΚΥΘΑΚΙ	142,50
	ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	350,00
	ΠΙΠΕΡΙΑ	347,50
	ΠΕΠΟΝΙ	57,00
	ΦΑΣΟΛΑΚΙ	325,00
	ΜΑΡΟΥΛΙ	350,00
	ΛΟΠΠΑ ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ (σέλινο, μαϊντανό, ρόκα)	350,00

Οι καλλιέργειες των κηπευτικών σε ένα πλήρως εξοπλισμένο θερμοκήπιο, όπως αυτό της μελέτης μας, εναλλάσσονται ή επαναλαμβάνονται (πχ. αγγούρι δύο φορές, μαρούλι έξι φορές) ή παρατείνονται (κατάλληλες ποικιλίες τομάτας θερμοκηπίου) μέσα στο έτος κατά το καλλιεργητικό σχέδιο. Προκειμένου να πλησιάσουμε κατά το δυνατό περισσότερο το σύνολο

των δαπανών που έχει να αντιμετωπίσει ο επιχειρηματίας κατά την διάρκεια ενός έτους, θεωρούμε ότι μια ΜΑΕ επαρκεί για την κάλυψη των καλλιεργητικών αναγκών.

Οι μικτές αποδοχές ενός έγγαμου ανειδίκευτου εργάτη, με βάση την εθνική συλλογική σύμβαση εργασίας, μαζί με τις εισφορές του εργοδότη ανέρχονται στο ποσό των **11.290,00 €**.

-Συνολική δαπάνη εργασίας: 11.290,00 €

Γ. Δαπάνες Κεφαλαίου

Οι δαπάνες κεφαλαίου αντιπροσωπεύουν την αξία ή το κόστος χρησιμοποίησης των διαφόρων μορφών του γεωργικού κεφαλαίου. Τα κεφάλαια αυτά, όπως και οι δαπάνες τους, διακρίνονται αντίστοιχα σε σταθερά και αναλώσιμα.

Γ 1. Δαπάνες σταθερών κεφαλαίων

Τα σταθερά κεφάλαια περιλαμβάνουν όλες τις μορφές κεφαλαίου, που η παραγωγική αποτελεσματικότητά τους δεν εξαντλείται σε μια χρήση. Δηλαδή, τα κεφάλαια αυτά χρησιμοποιούνται στην παραγωγή περισσότερες από μία φορές, μετά δε από κάθε χρησιμοποίησή τους διατηρούν την αρχική τους μορφή, υφίστανται όμως μερική φθορά.

- **Δαπάνες γεώτρησης** : προϋπάρχουσα γεώτρηση του 1999 με αρχικό κόστος (σε ευρώ) 12.000,0 € και επιπλέον λειτουργικές βελτιώσεις, αξίας 2.000,00 €.

Σύνολο Δαπάνης Γεώτρησης : 14.000,00 €

Απόσβεση : $14.000 / 25 = 560,00 \text{ €}$

Συντήρηση : $14.000 \times 1\% = 140,00 \text{ €}$

Ασφάλιστρο : $14.000 \times 2\text{ ‰} = 28,00 \text{ €}$

Τόκος : $K\mu = \frac{14.000}{2} \times 0,5\% = 35,00 \text{ €}$

Σύνολο ετήσιων σταθερών δαπανών γεώτρησης : 763,00 €

-Δαπάνες ισοπέδωσης - θεμελίωσης: 1.500,00 €

(Στη δαπάνη αυτή περιλαμβάνονται και η εργασία διάνοιξης των αντίστοιχων οπών θεμελίωσης)

- **Δαπάνες περίφραξης**: για την περίφραξη του αγροτεμαχίου θα χρειαστούν:

- 200 μέτρα δικτυωτού συρματοπλέγματος με ύψος 2 μέτρα από γαλβανιζέ εν θερμό σύρμα πάχους 3mm και άνοιγμα οπής 4 x 4 εκατοστά κόστους 500,00 €

- 100 πάσσαλοι από σωλήνες γαλβανιζέ διαμέτρου 1 ½ '' (Φ48), ύψους σωλήνα 2,5 μέτρα και πάχους 2mm κόστους 350,00 €.

-περιμετρικό τοίχιο από σκυρόδεμα για την ενσωμάτωση των πασάλων και του συρματοπλέγματος κόστους 1.000,00 €.

-πόρτα με δυο ανοιγόμενα φύλλα από γαλβανισμένους σωλήνες και γαλβανισμένο πλέγμα 4 x 2 μέτρα κόστους 400,00 €.

Σύνολο δαπανών περιφράξης : 2250,00 €

-Δαπάνες Αρδευτικών Έργων: από προϋπάρχουσα γεώτρηση στο αγροτεμάχιο θα μεταφερθεί το νερό με σωλήνες Φ63 σε πλαστική δεξαμενή 10 τόνων με αυτοματισμούς πληρώσεως αυτής **συνολικού κόστους 1500,00 €.**

Σύνολο έγγειων βελτιώσεων : 5.250,00 € (εκτός γεώτρησης)

Απόσβεση : $5.250 / 25 = 210,00 \text{ €}$

Συντήρηση : $5.250 \times 1\% = 52,50 \text{ €}$

Ασφάλιστρο : $5.250 \times 2\%_o = 10,50 \text{ €}$

Τόκος : $K\mu = \frac{5.250}{2} \times 0,5\% = 13,13 \text{ €}$

Σύνολο ετήσιων σταθερών δαπανών έγγειων βελτιώσεων: 286,13 € (εκτός γεώτρησης)

-Δαπάνη Θερμοκηπίου: περιλαμβάνει τον σκελετό του θερμοκηπίου, την αποθήκη, την κατασκευή τους, το μπετό θεμελίωσης, το υλικό πλαγιοκάλυψης, την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, τη θέρμανση, το σύστημα δροσισμού - εξαερισμού και τη θερμοκουρτίνα. Κόστος : 61.000,00 €.

Σύνολο δαπάνης : 61.000,00 €

Απόσβεση : $61.000 / 25 = 2.440,00 \text{ €}$

Συντήρηση : $61.000 \times 1\% = 610,00 \text{ €}$

Ασφάλιστρο : $61.000 \times 2\%_o = 122,00 \text{ €}$

Τόκος : $K\mu = \frac{61000}{2} \times 0,5\% = 152,50 \text{ €}$

Σύνολο ετήσιων σταθερών δαπανών θερμοκηπίου: 3.324,50 €

-Δαπάνη Υλικού Επικάλυψης: Το πολυαιθυλένιο ως υλικό κάλυψης της οροφής του θερμοκηπίου και των δύο πλαϊνών παραθύρων έχει εγγυημένη διάρκεια ζωής τρία (3) χρόνια, συνολικού κόστους 2.800,00 € μαζί με τα πλαστικά κλιπ εφαρμογής του.

Σύνολο δαπάνης : 2.800,00 €

Απόσβεση : $2.800 / 3 = 933,33$ €

Συντήρηση : $2.800 \times 1\% = 28,00$ €

Ασφάλιστρο : $2.800 \times 2\%_0 = 5,60$ €

Τόκος : $K\mu = \frac{2800}{2} \times 0,5\% = 7,00$ €

Σύνολο ετήσιων σταθερών δαπανών Υλικού Κάλυψης: 973,93 €

-Δαπάνη για το εντομοστεγές δίχτυ: πρόκειται για πυκνό και αεροδυναμικό δίκτυο κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο ειδικής πλέξης με σταθεροποίηση κατά της UV ακτινοβολίας και εξαιρετική αντοχή.

Σύνολο δαπάνης : 1.050,00 €

Απόσβεση : $1.050 / 12 = 87,50$ €

Συντήρηση : $1.050 \times 1\% = 10,50$ €

Ασφάλιστρο : $1.050 \times 2\%_0 = 2,10$ €

Τόκος : $K\mu = \frac{1050}{2} \times 0,5\% = 2,63$ €

Σύνολο ετήσιων σταθερών δαπανών εντομοστεγούς δικτυού: 102,73 €

-Δαπάνη Γεννήτριας: στη μελέτη μας υπολογίζουμε και τη δαπάνη μιας γεννήτριας πετρελαίου 8 KVA 230/400 V, με σκοπό την αδιάκοπη λειτουργία των αυτοματισμών του θερμοκηπίου σε πιθανή περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης. Στη δυναμικότητα της γεννήτριας δεν υπολογίζουμε τις ανάγκες σε ενέργεια για την αδιάκοπη λειτουργία της γεώτρησης λόγω της ύπαρξης της δεξαμενής που αναφέρουμε στα αρδευτικά έργα. Κόστος 1.800,0 €. Επιπλέον, για τη λειτουργία της γεννήτριας θα χρησιμοποιηθεί ένας πίνακας αυτόματης μεταγωγής και ελέγχου. Κόστος 800,00 €

Σύνολο Δαπάνης: 2.600,00 €

Απόσβεση : $2.600 / 25 = 104,00$ €

Συντήρηση : $2.600 \times 3\% = 78,00$ €

Ασφάλιστρο : $2.600 \times 5\%_0 = 13,00$ €

Τόκος : $K\mu = \frac{2.600}{2} \times 0,5\% = 6,50$ €

Σύνολο ετήσιων σταθερών δαπανών γεννήτριας : 201,50 €

-Δαπάνη αυτοκινήτου: στις δαπάνες της υπό μελέτη εκμετάλλευσης υπολογίζεται ένα αυτοκίνητο τύπου van Diesel που προϋπάρχει από το 2009 αρχικού κόστους 19.000,00 €

$$\text{Απόσβεση: } \frac{19.000-1.900}{20} = 855,00 \text{ €}$$

$$\text{Συντήρηση : } 19.000 \times 3 \% = 570,00 \text{ €}$$

$$\text{Ασφάλιστρο : } 19.000 \times 5 \%_0 = 95,00 \text{ €}$$

$$\text{Τόκος : } \text{Κμ} = \frac{19.000+1.900}{2} \times 0,5 \% = 52,25 \text{ €}$$

Συνολική ετήσια δαπάνη αυτοκινήτου : 1.572,25 €

-Δαπάνη ψεκαστικών μηχανημάτων: στη μελέτη μας υπολογίζεται ένα ηλεκτροκίνητο ψεκαστικό 120 lt /HP, με λάστιχο υψηλής πίεσης 100 μέτρα και ανέμη τυλίγματος του ψεκαστικού, καθώς και ένας ψεκαστήρας πλάτης με επαναφορτιζόμενη μπαταρία συνολικής αξίας 680,00 €

$$\text{Απόσβεση : } 680 / 12 = 56,67 \text{ €}$$

$$\text{Συντήρηση : } 680 \times 3 \% = 20,40 \text{ €}$$

$$\text{Ασφάλιστρο : } 680 \times 5 \%_0 = 3,40 \text{ €}$$

$$\text{Τόκος: } \text{Κμ} = \frac{680}{2} \times 0,5 \% = 1,70 \text{ €}$$

Συνολική ετήσια δαπάνη ψεκαστικών μηχανημάτων: 82,17 €

-Δαπάνη συστήματος άρδευσης - λίπανσης: στη δαπάνη του συστήματος άρδευσης υπολογίζεται ένα πιεστικό μηχάνημα, μια δοσομετρική αντλία λιπασμάτων, δυο φίλτρα κατά τη διαδρομή του νερού, στεγανός προγραμματιστής άρδευσης, τέσσερις ηλεκτροβάνες και λάστιχα φ32 (150 μέτρα), φ25 (80 μέτρα) και στάγδην φ20 (800 μέτρα), συνολικής αξίας 1.700,00€.

$$\text{Απόσβεση : } 1.700 / 10 = 170,00 \text{ €}$$

$$\text{Συντήρηση : } 1.700 \times 1 \% = 17,00 \text{ €}$$

$$\text{Ασφάλιστρο : } 1.700 \times 2 \%_0 = 3,40 \text{ €}$$

$$\text{Τόκος : } \text{Κμ} = \frac{1.700}{2} \times 0,5\% = 4,25 \text{ €}$$

Συνολική ετήσια δαπάνη συστήματος άρδευσης και λίπανσης= 194,65 €

-Δαπάνη πυροσβεστήρων: Όπως επιβάλλουν οι ευρωπαϊκοί κανονισμοί και το Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας της εκάστοτε περιοχής, για την ασφάλεια στους χώρους εργασίας, υπολογίζουμε τρεις πυροσβεστήρες των 25 κιλών ξηράς σκόνης για το θερμοκήπιο και ένα πυροσβεστήρα 12 κιλών ξηράς σκόνης για την αποθήκη, συνολικής αξίας 760,00 € . Στη δαπάνη των πυροσβεστήρων δεν υπολογίζουμε τη συντήρησή τους, εφόσον είναι υποχρεωτική κάθε χρόνο από την εξειδικευμένη εταιρεία. Η δαπάνη αυτή ενσωματώνεται

στα έξοδα της αγροτικής εκμετάλλευσης με το αντίστοιχο παραστατικό κάθε φορά που πραγματοποιείται.

$$\text{Απόσβεση} : 760 / 12 = 63,33 \text{ €}$$

$$\text{Ασφάλιστρο} : 760 \times 5 \% = 3,80 \text{ €}$$

$$\text{Τόκος} : \text{Κμ} = \frac{760}{2} \times 0,5 \% = 1,90 \text{ €}$$

Συνολική ετήσια δαπάνη πυροσβεστήρων : 69,03 €

-Δαπάνη Υλικών Ανάρτησης της Καλλιέργειας: για την ανάρτηση των κηπευτικών καλλιεργειών καθ' ύψος του θερμοκηπίου υπολογίζεται πως θα χρειαστούν 8.000 μέτρα κατάλληλου πλαστικού στήριξης μαζί με τις απαραίτητες τροχαλίες και κλιπ συνολικού κόστους 300,0 €.

$$\text{Απόσβεση} : 300 / 6 = 50,00 \text{ €}$$

$$\text{Συντήρηση} : 300 \times 3 \% = 9,00 \text{ €}$$

$$\text{Ασφάλιστρο} : 300 \times 5 \% = 1,50 \text{ €}$$

$$\text{Τόκος} : \text{Κμ} = \frac{300}{2} \times 0,5 \% = 0,75 \text{ €}$$

Συνολική Δαπάνη υλικών Ανάρτησης της Καλλιέργειας : 61.25 €

-Δαπάνη εργαλείων : διάφορα εργαλεία αξίας 500,00 €

$$\text{Απόσβεση} : 500 / 10 = 50,00 \text{ €}$$

$$\text{Συντήρηση} : 500 \times 3 \% = 15,00 \text{ €}$$

$$\text{Ασφάλιστρο} : 500 \times 5 \% = 2,50 \text{ €}$$

$$\text{Τόκος} : \text{Κμ} = \frac{500}{2} \times 0,5 \% = 1,25 \text{ €}$$

Συνολική ετήσια δαπάνη εργαλείων : 68,75 €

Γ 2. Δαπάνες Αναλώσιμων κεφαλαίων

Αναλώσιμα κεφάλαια είναι όλες οι μορφές κεφαλαίων που η παραγωγική τους αποτελεσματικότητα εξαντλείται σε μία μόνο χρήση. Βασικό τους χαρακτηριστικό είναι ότι επιβαρύνουν το κόστος παραγωγής με το σύνολο της αξίας τους.

-Δαπάνη καυσίμων θέρμανσης: σύμφωνα με τα στοιχεία από τον μετεωρολογικό σταθμό που διατηρεί στην Πάτρα η αποκεντρωμένη Υπηρεσία ΥΠΑΑΤ, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα 3 για τα τελευταία 18 χρόνια, γίνεται φανερό πως η θερμοκηπιακή μονάδα έχει ανάγκη το πολύ 90 ημέρες θέρμανσης για τη διατήρηση ελάχιστης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου 8 °C. Ένα κιλό πυρηνόξυλου αποδίδει περίπου 3.500 kcal (θερμίδες). Επειδή τους χειμερινούς μήνες ο μέσος όρος της θερμοκρασίας στην περιοχή μελέτης δεν είναι κάτω από 8 °C υπολογίζουμε ελάχιστη απαίτηση σε θερμίδες 130.000 kcal (θερμίδες) / ώρα, περίπου 37 κιλά πυρηνόξυλου / ημέρα. (Κόστος 1 τόνου πυρηνόξυλου 120,00 €)

Συνολικό ετήσιο κόστος καυσίμων θέρμανσης : 400,00 €

-Δαπάνη καυσίμων κίνησης: για τις ανάγκες της υπό μελέτης αγροτικής επιχείρησης υπολογίζουμε ότι το αυτοκίνητο πραγματοποιεί 5.000 χλμ ετησίως με κατανάλωση περίπου 450 lt πετρελαίου κίνησης και για τη λειτουργία της γεννήτριας θα χρειαστούν επιπλέον 20 lt πετρέλαιο. (Τιμή πετρελαίου κίνησης 1,25 € / lt)

Συνολικό ετήσιο κόστος καυσίμων κίνησης :587,50 €

-Δαπάνη υλικού εδαφοκάλυψης: για τις καλλιεργητικές ανάγκες του θερμοκηπίου θα χρησιμοποιηθούν φύλλα εδαφοκάλυψης για την παρεμπόδιση ανάπτυξης ζιζανίων και εντόμων, για τη διατήρηση της θερμότητας του εδάφους, την παρεμπόδιση της εξάτμισης του νερού και για τη σταθεροποίηση του εδάφους.

Συνολικό ετήσιο κόστος υλικού εδαφοκάλυψης : 350,00 €

-Δαπάνη Πολλαπλασιαστικού Υλικού: προκειμένου να πλησιάσουμε το κόστος λειτουργίας της θερμοκηπιακής μονάδας υπολογίζουμε ότι κατά τη διάρκεια ενός έτους στο θερμοκήπιο θα καλλιεργηθούν δύο καλλιεργητικές περίοδοι με αγγούρι εκτός εποχής και μία καλλιεργητική περίοδο με καλοκαιρινό μαρούλι τύπου Butterhead. Το μαρούλι θα καλλιεργηθεί στις ίδιες θέσεις ώστε να μην καταστραφεί το υλικό εδαφοκάλυψης.

Πίνακας 8, ΕΤΗΣΙΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΟ ΠΛΑΝΟ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ ΦΥΤΕΥΣΗΣ												
ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΜΗΝΑΣ											
	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.
ΑΓΓΟΥΡΙ <i>Cucumis sativus L</i>	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
ΜΑΡΟΥΛΙ <i>Lactuca sativa L</i>						✓	✓					

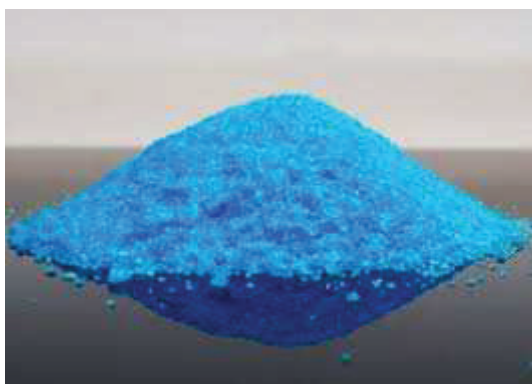
-Αγορά φυτικού υλικού Αγγουριού : 3.600 φυτά x 0,40 = 1.440.00 €

-Αγορά φυτικού υλικού Μαρουλιού : 1.800 φυτά x 0,038 = 68.40 €

Συνολική Δαπάνη Πολλαπλασιαστικού υλικού : 1.508,00 €

-Δαπάνη Λιπασμάτων: για τις δύο καλλιεργητικές περιόδους αγγουριού υπολογίζουμε ότι θα χρειαστούν 280 κιλά κατάλληλων τύπων κρυσταλλικών λιπασμάτων και 50 κιλά για την καλλιέργεια του μαρουλιού.

Συνολικό Δαπάνη Λιπασμάτων : 495,00 €



Εικόνα 21, κρυσταλλικό λίπασμα

-Δαπάνη Φυτοπροστασίας: λαμβάνοντας υπόψη τον τεχνολογικό εξοπλισμό του θερμοκηπίου για τον έλεγχο των κλιματολογικών συνθηκών και τη χρήση εντομοστεγούς προστασίας σε όλα τα ανοίγματα του θερμοκηπίου υπολογίζουμε πως θα χρειαστούν οι παρακάτω ψεκασμοί φυτοπροστασίας για την καλλιέργεια του αγγουριού:

Πίνακας 9, Προτεινόμενο Πρόγραμμα Φυτοπροστασίας Καλλιέργειας Αγγουριού				
ΣΤΟΧΟΣ		ΣΤΑΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ		
		ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ	ΑΝΘΙΣΗ	ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑ
ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ	ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ / ΑΛΤΕΝΑΡΙΑ	√	√	√
	ΩΔΙΟ			√
	ΒΟΤΡΥΤΗΣ			√
ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ	ΑΦΙΔΕΣ / ΑΛΕΥΡΩΔΕΙΣ / ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ / ΘΡΙΠΕΣ		√	√
	ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΙ			√
	ΛΥΡΙΟΜΥΖΑ	√		

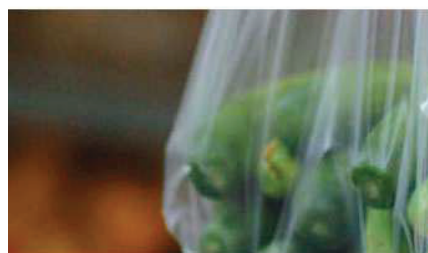
Για την καλλιέργεια του μαρουλιού δεν υπολογίζουμε φυτοπροστατευτικά προϊόντα, διότι θα πραγματοποιηθεί σε πολύ αραιή φύτευση (μόλις 1.800 φυτά / στρ), σε ένα πλήρως ελεγχόμενο περιβάλλον ανάπτυξης.

Συνολική Δαπάνη Φυτοπροστασίας: 150,00 €

-Δαπάνη Υλικών Συσκευασίας:

Για τη συσκευασία του παραγόμενου αγγουριού υπολογίζουμε πως θα χρειαστούν περίπου 70 κιλά πλαστικές σακούλες μεταφοράς πολυπροπυλενίου (2.000 σακούλες των 15 κιλών).

Για τη συσκευασία του παραγόμενου μαρουλιού υπολογίζουμε πως θα χρειαστούν 7 κιλά ατομικές πλαστικές σακούλες συσκευασίας .



Εικόνα 22, πλαστική σακούλα συσκευασίας αγγουριού 40x60 εκ

Συνολική Δαπάνη Υλικών Συσκευασίας: 300 €

Γ 3. Διάφορες δαπάνες

-Δαπάνη ασφάλισης θερμοκηπίου: η ασφάλιση περιλαμβάνει την θερμοκηπιακή κατασκευή και τον τεχνολογικό του εξοπλισμό.

Συνολική δαπάνη ασφάλισης θερμοκηπίου: 340,00 € / ετησίως

-Δαπάνη ΕΛ.Γ.Α: Στην ασφάλιση του ΕΛ.Γ.Α. υπάγονται οι φυσικοί κίνδυνοι, που μπορεί να προκαλέσουν άμεσες ζημιές στη φυτική παραγωγή. (ΦΕΚ 1668/Β/27-7-2011)

Συνολική δαπάνη ΕΛ.Γ.Α : 80,0 €

- Δαπάνη ξένης μηχανικής εργασίας : Η προετοιμασία του εδάφους για την καλλιέργεια των κηπευτικών πραγματοποιείται με παροχή εργασίας από τρίτους που διαθέτουν τα κατάλληλα γεωργικά μηχανήματα. Η αγορά γεωργικού ελκυστήρα και παρελκόμενων για την καλλιέργεια ενός στρέμματος κηπευτικών είναι απαγορευτική, δεδομένου ότι στην περιοχή της μελέτης μας υπάρχει προσφορά εργασίας μηχανικής κατεργασίας του εδάφους. Οι τιμές των εργασιών αυτών διαμορφώνονται ως εξής: όργωμα 25 €/στρ., φρεζάρισμα 25 €/στρ., αυλάκωμα και εφαρμογή πλαστικού εδαφοκάλυψης 20 €/στρ. Σε μια καλλιεργητική περίοδο υπολογίζουμε πως απαιτούνται για την καλλιέργεια των κηπευτικών ένα οργώμα, ένα φρεζάρισμα και ένα αυλάκωμα.

-Δαπάνη ξένης μηχανικής εργασίας : 70,0 €

-Δαπάνη Δ.Ε.Η: Οι ενεργειακές ανάγκες του θερμοκηπίου θα καλύπτονται μέσω ηλεκτροδότησης του από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. και υπολογίζονται πως οι KWH που θα καταναλωθούν για τη λειτουργία του τεχνολογικού εξοπλισμού καθώς και της γεώτρησης ανέρχονται στις 10.000 KWH. Η τιμή της KWH για αγροτικό τιμολόγιο υπολογίζεται στα 0,06412.

Συνολική δαπάνη: 1.000,00 € (συμπεριλαμβανομένων και των πάγιων εξόδων)

-Δαπάνη Ο.Τ.Ε.: οι λειτουργικές ανάγκες της θερμοκηπιακής επιχείρησης για επικοινωνία θα καλύπτονται μέσω κάποιας μορφής τηλεπικοινωνίας.

Συνολική δαπάνη: 260,00 € / ετησίως

-Δαπάνη λογιστικής παρακολούθησης: επειδή το θερμοκήπιο αποτελεί μία αγροτική επιχείρηση, είναι απαραίτητη η παρακολούθησή της λογιστικά.

Συνολική δαπάνη : 440,00 € / ετησίως

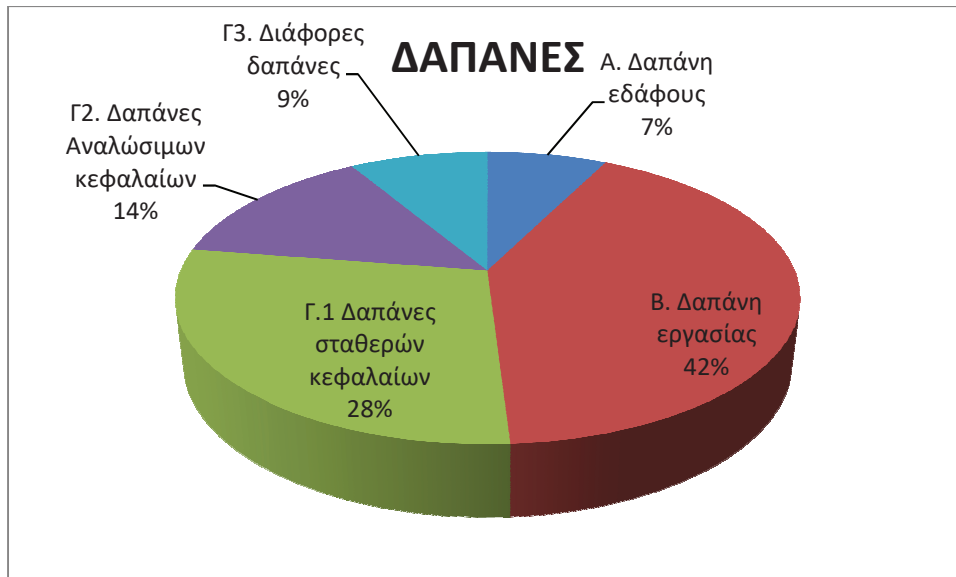
-Δαπάνη ανάλυσης εδάφους και νερού: Στόχος μίας εδαφολογικής ανάλυσης είναι ο προσδιορισμός της σύστασης του εδάφους, των θρεπτικών συστατικών και άλλων ιδιοτήτων όπως είναι το pH και η αγωγιμότητα. Οι μετρήσεις αυτές δίνουν τη δυνατότητα να προβλεφθεί η δυνατότητα ανάπτυξης μιας καλλιέργειας σε ένα συγκεκριμένο έδαφος, αλλά και να γίνουν οι ιδανικές βελτιώσεις, ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα με τον πιο οικονομικό τρόπο. Αντίστοιχα, η ανάλυση νερού μας παρέχει πληροφορίες για την ποιότητά του που θα καθορίσει τις καλλιεργητικές μας παρεμβάσεις σε θρεπτικά συστατικά.

Συνολικό κόστος: 30,0 € (ΥΠΑΑΤ, ΠΕΓΕΑΛ Ξυλοκάστρου)

-Δαπάνη τελών κυκλοφορίας αυτοκινήτου: 105,0 €

Πίνακας 10
Υπολογισμός δαπανών σε ένα στρέμμα θερμοκηπίου

Είδος Δαπάνης	Κόστος (σε €)
<i>A. Δαπάνη εδάφους</i> <i>Τεκμαρτό Ενοίκιο</i>	2.000,00
<i>B. Δαπάνη εργασίας</i>	11.290,00
<i>Γ. Δαπάνες Κεφαλαίου</i> <i>Γ.1 Δαπάνες σταθερών κεφαλαίων</i>	7.699,89
<i>Γ2. Δαπάνες Αναλώσιμων κεφαλαίων</i>	3.790,50
<i>Γ3. Διάφορες δαπάνες</i>	2.325,00
Σύνολο Δαπανών Κεφαλαίου (Γ1+Γ2+Γ3)	13.745,39
Σύνολο Δαπανών Παραγωγής (A+B+Γ)	27.105,39



Διάγραμμα 4, Ποσοστά συμμετοχής παραγωγικών συντελεστών στη διαμόρφωση του συνολικού κόστους παραγωγής

Στο κυκλικό διάγραμμα 4 γίνεται φανερό το μεγάλο ποσοστό (51 %) που επιβαρύνουν οι δαπάνες κεφαλαίου το συνολικό κόστος παραγωγής. Όπως αναφέρεται και στο παράρτημα της παρούσας εργασίας δεν υπολογίζουμε τόκο κυκλοφορούντος κεφαλαίου παρόλο που η θερμοκηπιακή επένδυση χαρακτηρίζεται ως εντάσεως κεφαλαίου.

4 ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

4.1 Επεξεργασία οικονομικής ανάλυσης

Στο τέταρτο μέρος της μελέτης μας παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παραγωγικής διαδικασίας μέσα σε ένα έτος εκφρασμένα σε οικονομικούς όρους. Με τα οικονομικά αποτελέσματα αποδεικνύεται η επιτυχία ή αποτυχία της παραγωγικής διαδικασίας, εντοπίζονται οι αδυναμίες της λειτουργίας της γεωργικής εκμετάλλευσης και η δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων.

Προσεγγίζοντας την οικονομική πρόσοδο που θα έχει ο επιχειρηματίας από την εκμετάλλευση των παραγωγικών συντελεστών αναζητήσαμε στατιστικά στοιχεία από το ΥΠΑΑΤ, Τμήμα Στατιστικής & Τεκμηρίωσης, για την παραγωγή των κυριότερων κηπευτικών υπό κάλυψη, αλλά και των τιμών που απολαμβάνουν οι παραγωγοί. Στον πίνακα 11 φαίνεται η παραγωγή κηπευτικών σε τόνους ανά στρέμμα του Νομού Αχαΐας.

Πίνακας 11

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ 2013 -2017 (στρ / τον)										
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	ΕΤΟΣ									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	στρ	τον	στρ	τον	στρ	τον	στρ	Τον	στρ	τον
ΑΓΓΟΥΡΙ	40	600	40	600	40	600	40	600	40	600
ΚΟΛΟΚΥΘΑΚΙ	100	300	100	300	110	300	100	300	126	300
ΜΑΡΟΥΛΙ	550	1600	1000	3600	1000	6000	1000	6000	1000	6000
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	20	180	20	180	26	180	47	180	37	180
ΠΕΠΟΝΙ	800	2800	800	2800	800	2800	800	2800	800	2800
ΠΗΠΕΡΙΑ	70	220	70	220	70	220	70	220	70	220
ΤΟΜΑΤΑ	150	1300	150	1300	150	1300	150	1300	150	1300
ΦΑΣΟΛΑΚΙ	800	1200	800	1200	800	1200	800	1200	800	1200

Πηγή : ΥΠΑΑΤ Γεν. Δ/ση Αγροτ. Αναπτ. Δ/ση Αγροτ.Πολιτ.,Τεκμ & Διεθ. Σχέσεων Τμημ. Στατ/κης & Τεκμ/σης

Στο τρίτο μέρος της μελέτης μας για τον υπολογισμό των μεταβλητών δαπανών της παραγωγικής διαδικασίας κατά τη διάρκεια ενός έτους χρησιμοποιήσαμε το παράδειγμα της καλλιέργειας του αγγουριού και του μαρουλιού. Γνωρίζοντας τις μέσες σταθμισμένες τιμές της τελευταίας δεκαετίας για τα κηπευτικά (πίνακας 12), τις τιμές δηλαδή που καταφέρνουν να κερδίσουν οι παραγωγοί για τα προϊόντα τους, υπολογίζουμε την Ακαθάριστη Πρόσοδο (ΑΠ) για τις καλλιέργειες της μελέτης μας εντός του ημερολογιακού έτους με την προϋπόθεση ότι η παραγόμενη ποσότητα διατίθεται όλη στην αγορά και ρευστοποιείται άμεσα.

Πρέπει να επισημάνουμε πως ο παραγωγός κηπευτικών υπόκειται σε ορισμένες υποχρεώσεις σύμφωνα με το ΠΔ 365/ 2002- ΦΕΚ Α-307 / 10-12-2002. Για την διακίνηση των παραγόμενων προϊόντων του είναι απαραίτητη η εγγραφή του στο Φυτοϋγειονομικό Μητρώο στη Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής του Νομού Αχαΐας.

4.2 Ακαθάριστη Πρόσοδος (ΑΠ)

Πίνακας 12

ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΩΝ ΤΙΜΩΝ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ 2007 – 2016	
ΚΗΠΕΤΤΙΚΑ	€/ κιλό
ΑΓΓΟΥΡΙ	0,61
ΚΟΛΟΚΥΘΑΚΙ	0,62
ΜΑΡΟΥΛΙ	0.77
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	0.95
ΠΙΠΕΡΙΑ	0.89
ΤΟΜΑΤΑ	0.66
ΦΑΣΟΛΑΚΙΑ	1.17
ΠΕΠΟΝΙ	0.46

Επεξεργασία Στοιχείων ΥΠΑΑΤ

$$\text{ΑΠ} = \text{ποσότητα} \times \text{τιμή} \quad (1)$$

Η Ακαθάριστη Πρόσοδος (ΑΠ) για την επαναλαμβανόμενη καλλιέργεια του αγγουριού μέσα σε ένα έτος είναι :

$$\text{ΑΠ} = 30.000 \times 0,61 = 18.300,00 \text{ €}$$

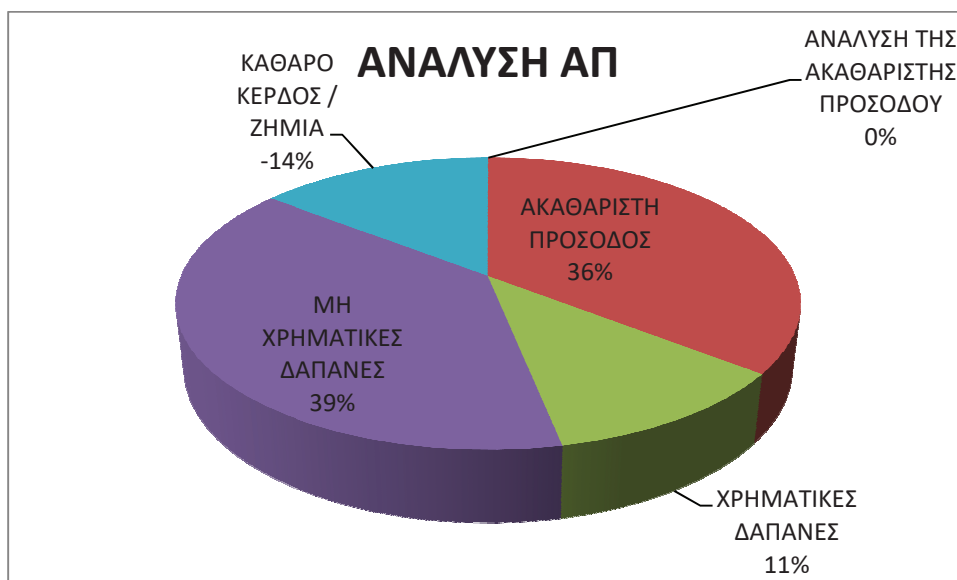
Στο καλλιεργητικό πλάνο της μελέτης μας φυτεύουμε μαρούλι την περίοδο του καλοκαιριού μόνο στις θέσεις που βάζουμε το αγγούρι. Σκοπός της ενέργειας αυτής είναι να εκμεταλλευτούμε το πλήρως εξοπλισμένο θερμοκήπιο την αντίστοιχη περίοδο που χαρακτηρίζεται από πληθώρα υπαίθριας καλλιέργειας αγγουριού και περιορισμένη καλλιέργεια μαρουλιού. Με τον τρόπο αυτό δεν καταστρέφεται η προετοιμασία του εδάφους, ώστε να δεχθεί τη νέα καλλιέργεια του αγγουριού στο επόμενο σύντομο χρονικό διάστημα. Στο ένα στρέμμα της μελέτης μας καλλιεργούνται 1.800 φυτά έναντι 7.000. Επομένως η Ακαθάριστη Πρόσοδος (ΑΠ) για την καλλιέργεια του μαρουλιού (Μ.Ο παραγωγής 2013-2017) σύμφωνα με τους πίνακες 11,12 είναι :

$$\text{ΑΠ} = 1.260 \times 0,77 = 970,20 \text{ €}$$

$$\text{Συνολική ΑΠ} = 19.270,20 \text{ €}$$

Από το σύνολο των δαπανών παραγωγής οι χρηματικές δαπάνες, δηλαδή αυτές που καταβάλλονται από τον επιχειρηματία σε τρίτους (καταβαλλόμενες) είναι 6.115,50 € (πίνακας 9, περ. Γ2 + Γ3). Σε αντίθεση με τις χρηματικές δαπάνες, οι μη χρηματικές είναι 20.989,89 €. Οι τελευταίες δαπάνες δεν καταβάλλονται σε τρίτους και παραμένουν στον παραγωγό για την απόσβεση των σταθερών κεφαλαίων της εκμετάλλευσης και ως στοιχεία του εισοδήματός του (Κουτογλίδης Χ., 1997).

ΠΙΝΑΚΑΣ 13 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ ΠΡΟΣΟΔΟΥ	
ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ ΔΑΠΑΝΩΝ & ΚΑΘΑΡΟ ΚΕΡΔΟΣ / ΖΗΜΙΑ	€
ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΠΡΟΣΟΔΟΣ	19.270,20
ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	6.115,50
ΜΗ ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	20.989,89
ΚΑΘΑΡΟ ΚΕΡΔΟΣ / ΖΗΜΙΑ	-7.835,19



Διάγραμμα 5, Ανάλυση Δαπανών

4.3 Κέρδος ή Ζημία (K/Z)

Κέρδος είναι η πρόσθετη αμοιβή των συντελεστών παραγωγής που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Ο υπολογισμός του κέρδους γίνεται αφαιρώντας από την ακαθάριστη πρόσοδο το συνολικό κόστος παραγωγής.

$$K = \text{ΑΠ} - \text{ΣΚ}$$

Όπου:

$$K = \text{κέρδος}$$

$$Z = \text{Ζημία}$$

$$\text{ΑΠ} = \text{Ακαθάριστη Πρόσοδος}$$

$$\text{ΣΚ} = \text{Συνολικό Κόστος Παραγωγής}$$

$$K \text{ ή } Z = 19.270,20 - 27.105,39$$

$$Z = 7.835,19 \text{ €}$$

Ζημία σημαίνει μειωμένη αμοιβή των συντελεστών παραγωγής που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Δηλαδή η αμοιβή από τη συμμετοχή τους στην παραγωγή είναι μικρότερη από εκείνη που υπολογίζεται ή καταβάλλεται.

4.4 Ακαθάριστο Κέρδος (AK)

Ακαθάριστο Κέρδος λέγεται το ποσό το οποίο απομένει, αν από την Ακαθάριστη Πρόσοδο αφαιρέσουμε μόνο το Συνολικό Μεταβλητό Κόστος (Δαπάνες Αναλώσιμων Κεφαλαίων, Διάφορες Δαπάνες). Δεν αφαιρούμε δαπάνες ξένης εργασίας, γιατί οι συνολικές ώρες ανθρώπινης εργασίας που απαιτούνται για τις καλλιέργειες της μελέτης μας είναι λιγότερες από μία ΜΑΕ. Μπορούν δηλαδή να καλυφθούν από ίδια εργασία του επιχειρηματία. Στον πίνακα 6 της μελέτης μας παρουσιάζονται οι ώρες ανθρώπινης εργασίας που απαιτούνται για ένα στρέμμα κηπευτικών θερμοκηπίου. Για την επαναλαμβανόμενη καλλιέργεια του αγγουριού απαιτούνται 1.596 ώρες εργασίας. Για την ενδιάμεση καλλιέργεια του μαρουλιού, που φυτεύονται στο στρέμμα 1.800 σπορόφυτα αντί για 7.000, αναλογικά οι ώρες ανθρώπινης εργασίας που χρειάζονται είναι 90. Συνολικά απαιτούνται 1.686 ώρες.

$$\text{AK} = \text{ΑΠ} - \text{ΣΚ}_\mu$$

Όπου:

$$\text{AK} = \text{Ακαθάριστο Κέρδος}$$

$$\text{ΑΠ} = \text{Ακαθάριστη Πρόσοδος}$$

$$\text{ΣΚ}_\mu = \text{Συνολικό Μεταβλητό Κόστος}$$

$$\text{AK} = 19.270,20 - 6.115,50$$

$$\text{AK} = 13.154,70 \text{ €}$$

4.5 Γεωργικό Εισόδημα (ΓΕ)

Το Γεωργικό Εισόδημα είναι το ποσό που αντιπροσωπεύει την αμοιβή των συντελεστών παραγωγής (εδάφους, εργασίας, κεφαλαίου), όπως αυτή προκύπτει από την χρησιμοποίησή τους στην παραγωγική διαδικασία μιας γεωργικής εκμετάλλευσης.

Η Αμοιβή Κεφαλαίων περιλαμβάνει τους τόκους από τις δαπάνες χρήσης των σταθερών κεφαλαίων. Όπως αναφέρεται στο παράρτημα δεν υπολογίζονται οι τόκοι κυκλοφορούντος κεφαλαίου.

$$\Gamma\text{Ε} = \text{ΕΕ} + \text{Α.Ερ} + \text{Α.Κε} + \text{Κ ή} - \text{Ζ}$$

Όπου:

$$\Gamma\text{Ε} = \text{Γεωργικό Εισόδημα}$$

$$\text{ΕΕ} = \text{Ενοίκιο Εδάφους}$$

$$\text{Α.Ερ} = \text{Αμοιβή Εργασίας}$$

$$\text{Α.Κε} = \text{Αμοιβή Κεφαλαίων}$$

$$\text{Κ} = \text{Κέρδος}$$

$$\text{Ζ} = \text{Ζημία}$$

$$\Gamma\text{Ε} = 2.000 + 11.290 + 278,86 - 7.835,19$$

$$\Gamma\text{Ε} = 5.733,67 \text{ €}$$

Το Γεωργικό Εισόδημα ταυτίζεται με το Γεωργικό Οικογενειακό εισόδημα επειδή όλοι οι συντελεστές παραγωγής που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία της γεωργικής εκμετάλλευσης ανήκουν στον επιχειρηματία γεωργό.

4.6 Εισόδημα Εργασίας (Ε.Ερ)

Εισόδημα εργασίας είναι η αμοιβή του συντελεστή παραγωγής εργασία, που προκύπτει από τη χρησιμοποίησή του στην παραγωγική διαδικασία.

$$\text{Ε.Ερ} = \text{Α.Ερ} - \text{Ζ}$$

Όπου:

$$\text{Ε.Ερ} = \text{Εισόδημα Εργασίας}$$

$$\text{Α.Ερ} = \text{Αμοιβή Εργασίας}$$

$$\text{Ζ} = \text{Ζημία}$$

$$\text{Ε.Ερ} = 11.290 - 7.835,19$$

$$\text{Ε.Ερ} = 3.454,81 \text{ €}$$

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο Πρωτογενής τομέας παραγωγής στη χώρα μας, βρίσκεται σε πλεονεκτική θέση έναντι των άλλων χωρών της Ευρώπης λόγω του ευνοϊκού κλίματος. Η θέση του στο σχηματισμό του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος (ΑΕΠ) έπρεπε να είναι ανταγωνιστική προς τους άλλους τομείς της οικονομίας με ισάξιες επενδύσεις, γιατί θεωρείται βασικός πυλώνας της οικονομίας, τόσο από απόψεως προϊόντος, όσο και απασχόλησης. Παρόλα αυτά, η γεωργία δεν κατέχει δεσπόζουσα θέση και οι μεγάλες επενδύσεις στον κλάδο είναι περιορισμένες. Αναμφισβήτητα, οι ολοκληρωμένες και όχι παρωχημένες μελέτες για επενδύσεις που εκμεταλλεύονται με τον καταλληλότερο τρόπο τους παραγωγικούς συντελεστές και δίνουν προστιθέμενη αξία στα προϊόντα τους, θα συμβάλλουν στις διαθρωπτικές αλλαγές που έχει ανάγκη η αγροτική επιχειρηματική εκμετάλλευση.

Η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού της καλλιέργειας και η παραγωγή κηπευτικών προϊόντων εκτός εποχής, είναι σημαντικά κίνητρα για μία θερμοκηπιακή μονάδα. Οι εξωτερικές καιρικές συνθήκες δεν επηρεάζουν την καλλιέργεια και τα προϊόντα μπορούν να διατεθούν στην αγορά την εποχή που η προσφορά τους βρίσκεται σε μικρή κλίμακα, ενώ η ζήτησή τους είναι αυξημένη. Σύμφωνα με το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης, οι τιμές που ο παραγωγός θα κερδίσει από τα προϊόντα που θα διαθέσει στην αγορά την περίοδο αυτή θα είναι αυξημένες. Επιπλέον, θα εξασφαλιστεί μία σταθερότητα στην παραγωγή που είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη συνεχόμενη τροφοδότηση της αγοράς.

Η τεχνολογικά εκσυγχρονισμένη θερμοκηπιακή εγκατάσταση της μελέτη μας, εξασφαλίζει, συγκριτικά με τον ανοικτό αγρό, πλήρη έλεγχο των συνθηκών περιβάλλοντος και ικανοποιεί τις ανάγκες σε άρδευση, θρέψη και φυτοπροστασία. Η στάγδην άρδευση που προτείνεται, είναι μια μέθοδος αποτελεσματικής διαχείρισης του νερού, καθώς κατανέμει το νερό ισόποσα σε όλα τα φυτά. Επιπλέον, η δοσομετρική αντλία λιπασμάτων που θα χρησιμοποιηθεί είναι μεγάλης ακρίβειας και θα εξασφαλίσει τη θρέψη των φυτών, ακόμη και όταν έχουμε διαφορετικών απαιτήσεων φυτικά είδη ή ίδιο φυτικό είδος σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης. Τέλος, το εντομαστυγές δίκτυο που θα εφαρμοστεί θα συμβάλλει σημαντικά στη μειωμένη χρήση εντομοκτόνων σκευασμάτων φυτοπροστασίας. Επομένως, ο επαρκής εξοπλισμός του υπό μελέτη θερμοκηπίου θα προσφέρει στον καλλιεργητή, όχι μόνο αύξηση ποσότητας και βελτίωση ποιότητας παραγόμενων προϊόντων, αλλά και μείωση λειτουργικών εξόδων.

Επιπλέον, η κατασκευή σύγχρονων θερμοκηπίων δίνει εύκολα τη δυνατότητα στον καλλιεργητή για εναλλακτικές μεθόδους παραγωγής πιο φιλικές προς το περιβάλλον και με λιγότερες χημικές επεμβάσεις. Στη θερμοκηπιακή εκμετάλλευση που μελετάμε, θα μπορούσε να εφαρμοστεί Σύστημα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης, που θα οδηγούσε σε μειωμένες δαπάνες παραγωγής, λόγω της ορθότερης χρήσης των δυνατοτήτων των παραγωγικών συντελεστών, αλλά και σε αυξημένη ακαθάριστη πρόσοδο σε σχέση με τη συμβατική καλλιέργεια.

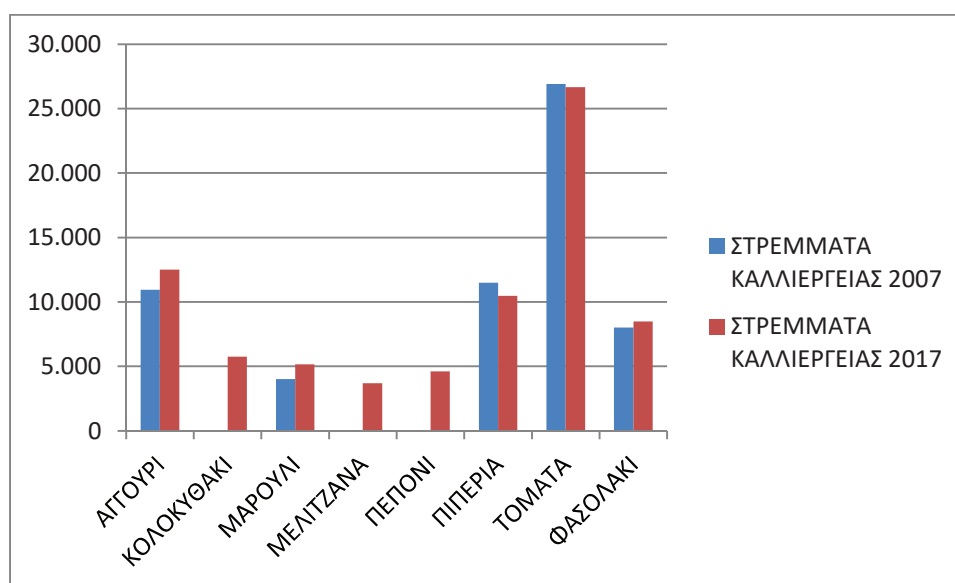
Σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΑΑΤ(Τμήμα Στατιστικής & Τεκμηρίωσης) η παραγωγή θερμοκηπιακών καλλιεργειών έχει αυξηθεί ποσοτικά και έχει βελτιωθεί ποιοτικά συγκριτικά με αυτή της προηγούμενης δεκαετίας, χωρίς να υπάρχει ανάλογη αύξηση στρεμμάτων (πίνακας 14). Αυτό θεωρούμε πως οφείλεται στη κατασκευή σύγχρονων θερμοκηπίων, που διαθέτουν σύγχρονο εξοπλισμό, εξελιγμένα συστήματα παραγωγής και βελτιωμένες ποικιλίες φυτικών ειδών. Στις καλλιέργειες του αγγουριού και του μαρουλιού παρατηρείται αύξηση των στρεμμάτων αντιστρόφως ανάλογη προς το παραγόμενο προϊόν. Η χαμηλή

παραγωγικότητα που παρουσιάζεται στις συγκεκριμένες καλλιέργειες πιστεύουμε πως οφείλεται στις ερασιτεχνικές επενδύσεις λόγω του εύκολου βιολογικού κύκλου που έχουν και στην αδυναμία δημιουργίας κατάλληλου περιβάλλοντος για την ανάπτυξη των φυτών. Επομένως, η παραδοσιακή προσέγγιση των θερμοκηπιακών καλλιεργειών πρέπει να σταματήσει από όλους όσους εμπλέκονται στον τομέα αυτό και να αντιμετωπιστεί το θερμοκήπιο ως επιχείρηση που απαιτεί σωστή διαχείριση παραγωγικών συντελεστών και ολοκληρωμένο πρόγραμμα γεωργικής ανάπτυξης, για την επιτυχία ενός θετικού οικονομικού αποτελέσματος.

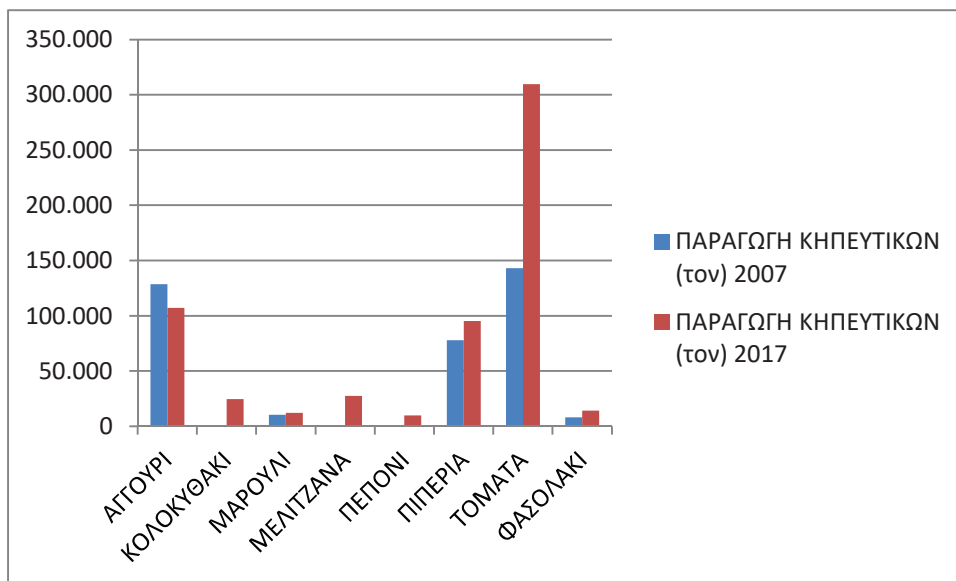
Πίνακας 14

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΗΣ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑΣ 2007 & 2017 (στρ / τον)						
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	ΕΤΟΣ					
	2007		2017		ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	
	στρ	τον	στρ	τον	στρ	τον
ΑΓΓΟΥΡΙ	10.942	128.672	12.514	107.108	+14	-17
ΚΟΛΟΚΥΘΑΚΙ	-	-	5.748	24.659	-	-
ΜΑΡΟΥΛΙ	4.024	10.319	5.150	11.987	+28	+16
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	-	-	3.695	27.316	-	-
ΠΕΠΟΝΙ	-	-	4.603	9.705	-	-
ΠΙΠΕΡΙΑ	11.480	77.742	10.462	95.109	-9	+22
ΤΟΜΑΤΑ	26.907	142.960	26.659	309.661	-1	+116
ΦΑΣΟΛΑΚΙ	8.016	8.000	8.489	14.179	+6	+77

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων ΥΠΑΑΤ Γεν. Δ/ση Αγροτ. Αναπτ. Δ/ση Αγροτ.Πολιτ., Τεκμ & Λιεθ. Σχέσεων Τμημ. Στατ/κης & Τεκμ/σης



Διάγραμμα 6, στρέμματα κηπευτικών υπό κάλυψη 2007 & 2017



Διάγραμμα 7, παραγωγή κηπευτικών υπό κάλυψη, 2007 & 2017

Στον πίνακα 12 παρουσιάσαμε τις μέσες σταθμισμένες τιμές των κηπευτικών σύμφωνα με τα στατιστικά του Υπουργείου. Σε μία έρευνα στην τοπική αγορά για τα κηπευτικά εκτός εποχής, οι τιμές λιανικής πώλησης είναι τουλάχιστον 100 % αυξημένες (πίνακας 15). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ακαθάριστη πρόσοδος μόνο από την καλλιέργεια του αγγουριού να οδηγεί την θερμοκηπιακή μονάδα της μελέτης μας σε καθαρό κέρδος.

Πίνακας 15	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΛΙΑΝΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018	
ΚΗΠΕΤΤΙΚΑ	€ / κιλό
ΑΓΓΟΥΡΙ	1,40
ΚΟΛΟΚΥΘΑΚΙ	1,80
ΜΑΡΟΥΛΙ	1,90
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	1,10
ΠΙΠΕΡΙΑ	2,90
ΤΟΜΑΤΑ	1,45
ΦΑΣΟΛΑΚΙΑ	3,80
ΠΕΠΟΝΙ	-

Αξίζει να σημειωθεί πως οι καταναλωτές δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για την προέλευση και τις μεθόδους παραγωγής των νωπών φυτικών προϊόντων που αγοράζουν, καθώς και για την ασφάλεια αυτών. Οι συζητήσεις για χημικά υπολείμματα (MRLs) στα κηπευτικά και για τις επιπτώσεις αυτών στην υγεία τους οδήγησαν τόσο τους καταναλωτές όσο και τους παραγωγούς στα βιολογικά προϊόντα. Σε περίπτωση που το θερμοκήπιο της μελέτης μας στρέψει το ενδιαφέρον του στην παραγωγή βιολογικών προϊόντων, τότε οι αυξημένες τιμές πώλησης θα προστατεύσουν το εισόδημα του επενδυτή από την ενδεχόμενη μείωση της παραγωγής του. Ενδεικτικά αναφέρουμε λιανικές τιμές βιολογικών προϊόντων στον πίνακα 16.

Πίνακας 16	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΙΜΩΝ	
ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018	
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	€/ κιλό
ΑΓΓΟΥΡΙ	3,00
ΚΟΛΟΚΥΘΑΚΙ	2,60
ΜΑΡΟΥΛΙ	2,50
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	3,30
ΠΙΠΕΡΙΑ	3,00
ΤΟΜΑΤΑ	2,60
ΦΑΣΟΛΑΚΙΑ	4,60
ΠΕΠΟΝΙ	-

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε μια χώρα, όπως η Ελλάδα, με ιδανικές κλιματολογικές συνθήκες για την παραγωγή εκτός εποχής φυτικών προϊόντων, ο κλάδος των θερμοκηπίων συμβάλλει καθοριστικά στην αύξηση της παραγωγής και της παραγωγικότητας του πρωτογενή τομέα. Οι δραστηριότητες που αναπτύσσονται κυρίως στη φυτική παραγωγή αυξάνουν σημαντικά την απασχόληση στον κλάδο.

Το υψηλό κόστος μιας θερμοκηπιακής επένδυσης γίνεται απαγορευτικό για την εγκατάσταση τέτοιων μονάδων και ιδιαίτερα αυτών της προηγμένης τεχνολογίας. Ωστόσο, τα μεγαλύτερα σε έκταση και σε όγκο θερμοκήπια είναι περισσότερο αποτελεσματικά και περισσότερο οικονομικά από τα μικρά, γιατί κοστίζουν λιγότερο ανά τετραγωνικό μέτρο σε σχέση με το παραγόμενο προϊόν. Ανασταλτικός παράγοντας στις μεγάλες επενδύσεις πολλών στρεμμάτων παραμένει το υψηλό επενδυτικό επιτόκιο των τραπεζών (9 %).

Η επένδυση στο μικρό σε έκταση πλήρως εξοπλισμένο θερμοκήπιο, όπως αυτό της μελέτης μας, μπορεί να χαρακτηριστεί υψηλού ρίσκου. Ωστόσο, σταθμίζοντας τις δυνατότητες που προσφέρει η επένδυση και ο εξοπλισμός της, μπορεί να σταθεί εύκολα στοχεύοντας σε μια οικονομία που στηρίζεται στη λιανική πώληση των παραγόμενων προϊόντων, πετυχαίνοντας μεγαλύτερη ακαθάριστη πρόσοδο. Με την παραδοχή των ιδίων κεφαλαίων της επένδυσης και με δεδομένο το τραπεζικό επιτόκιο μεσοπρόθεσμων καταθέσεων (0,5 % για 70.000 €), μπορεί ο επενδυτής με τον κατάλληλο συνδυασμό των παραγωγικών συντελεστών, αλλά και τον έλεγχο της εμπορίας του παραγόμενου προϊόντος, να οδηγήσει την επιχείρηση σε θετικά οικονομικά αποτελέσματα, με ποσοστό παραγωγικότητας κεφαλαίου καλύτερο αυτών των τραπεζικών επιτοκίων καταθέσεων.

Η κατεύθυνση του επενδυτή σε προϊόντα προστιθέμενης αξίας, ομοιόμορφα στο μέγεθος και χρωματισμό, με καλή οσμή, εύγευστα, με καλλιεργητικές τεχνικές φιλικές προς το περιβάλλον και τον ίδιο, μπορούν να οδηγήσουν την επιχείρηση του σε κερδοφορία .

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε πως οι συνθήκες εργασίας του επενδυτή στο σύγχρονο θερμοκήπιο σε σχέση με την υπαίθρια καλλιέργεια βελτιώνουν σημαντικά το επαγγελματικό και γενικότερα το βιοτικό του επίπεδο και του παρέχουν επαγγελματική ασφάλεια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βασιλείου Ν. , «Αρχές σχεδιασμού θερμοκηπίων», έκδοση ΑΤΕ, Αθήνα 1992.
2. Κανάκης Α. , «Γενική Λαχανοκομία», Εκδόσεις Αγροτύπος ΑΕ, 2003.
3. Κιτσοπανίδης Γ., «Οικονομική Γεωργικής Παραγωγής. Βασικές Αρχές και Εφαρμογές», Εκδόσεις: ΖΗΤΗ, 2006.
4. Κοντογεώργος Α. , «Αγροτική Οικονομία», Σημειώσεις Ανοικτών Ακαδημαϊκών Μαθημάτων , Παν/μιου Πατρών, Πάτρα 2015 .
5. Κουτογλίδης Χαρ. , «Σημειώσεις Γεωργικής λογιστικής ΙΙ Λογιστική Κόστους», ΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 1997.
6. Μαυρογιαννόπουλος Γ., «Θερμοκήπια», Εκδόσεις Σταμούλη ΑΕ, Αθήνα 2005.
7. Μαυρογιαννόπουλος Γ., «Τεχνολογία Θερμοκηπίων», Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα 2017.
8. Ολύμπιου Χ. , «Η Τεχνική της Καλλιέργειας των Κηπευτικών στα θερμοκήπια», εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα 2001.
9. Πάγγειος Ι., «Θεωρία Κόστους Ι», Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα 1993.
10. Πάγγειος Ι., «Θεωρία Κόστους ΙΙ», Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα 1993.
11. Περιοδικό Γεωργία Κτηνοτροφία «Φυλλώδη Λαχανικά», Εκδόσεις Αγροτύπος ΑΕ., Τεύχος 6/2013.
12. Περιοδικό Γεωργική Τεχνολογία, «Θερμοκήπια '96», Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία, Οκτώβριος 1996.
13. Περιοδικό Γεωργική Τεχνολογία, «Κηπευτικά 2000», Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία, Ετήσια έκδοση 2000.
14. Περιοδικό Γεωργική Τεχνολογία, «Σύγχρονο Θερμοκήπιο και ο Εξοπλισμός του», Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία, Ετήσια έκδοση 2000.
15. Σάββας Δ., «Γενική Λαχανοκομία», Εκδόσεις Πεδίο ΑΕ, 2016.

Άλλες πηγές

1. ΥΠΑΑΤ, Γενική Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης, Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής, Τεκμηρίωσης και Διεθνών Σχέσεων, Τμήμα Στατιστικής και Τεκμηρίωσης.
2. ΥΠΑΑΤ, Διεύθυνση Στρατηγικού Σχεδιασμού Αγροτικής Ανάπτυξης, Αξιολόγησης & Τεκμηρίωσης, Τμήμα Τεκμηρίωσης & Αγροτικής Στατιστικής.
3. ΥΠΑΑΤ, Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού & Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου Αχαΐας.
4. Κατασκευαστική θερμοκηπίων AGREVO ΑΕ.

Πηγές Internet

1. <http://www.gaiapedia.gr>
2. <http://www.geotherm.gr>
3. <http://www.minagric.gr>
4. <http://www.syrmatech.gr>
5. www.plastikakritis.com
6. www.wikipedia.org
7. www.euretirio.com
8. <http://www.geoponiki.gr>
9. www.syngenta.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Αρχές κοστολόγησης

Ο υπολογισμός των ετήσιων δαπανών των σταθερών κεφαλαίων, γίνεται ως εξής:

1. Οι Δαπάνες Απόσβεσης υπολογίζονται με τη μέθοδο της σταθερής απόσβεσης

$$A\varepsilon = \frac{A_0 - A_n}{n}$$

Όπου,

$A\varepsilon$ = η ετήσια απόσβεση

A_0 = το σημερινό κόστος αγοράς ή κατασκευής του σταθερού κεφαλαίου

A_n = η υπολειμματική αξία του σταθερού κεφαλαίου στο τέλος της οικονομικής ζωής

n = η διάρκεια απόσβεσης

Υπολειμματική αξία υπολογίζεται μόνο για τα γεωργικά μηχανήματα ίση με το 10% της αξίας του ως καινούρια.

2. Οι δαπάνες συντήρησης υπολογίζονται δια πολλαπλασιασμού του σημερινού κόστους αγοράς ή κατασκευής των σταθερών κεφαλαίων με: 1% για τις έγγειες βελτιώσεις και τις γεωργικές κατασκευές και 3 % για τα γεωργικά μηχανήματα.
3. Οι δαπάνες ασφάλισης υπολογίζονται δια πολλαπλασιασμού του σημερινού κόστους αγοράς ή κατασκευής των σταθερών κεφαλαίων με: 2% για τις έγγειες βελτιώσεις και τις γεωργικές κατασκευές και 5 % για τα γεωργικά μηχανήματα. Οι Δαπάνες Ασφάλισης υπολογίζονται είτε ο παραγωγός επιλέξει ιδιωτική ασφάλιση του Σταθερού Κεφαλαίου είτε όχι.
4. Ο τόκος υπολογίζεται δια πολλαπλασιασμού του μέσου σημερινού κόστους αγοράς ή κατασκευής των σταθερών κεφαλαίων. Ως επιτόκιο λαμβάνεται παραπλήσιο των καταθέσεων προθεσμίας ενός έτους εφόσον πρόκειται για ιδιότητα κεφάλαια (επιτόκιο 0,5 % Εθνικής Τράπεζας 2018).

$$\text{Τόκος } K_m = \frac{A_0 + A_n}{2} * 0,5\%$$

Όπου, K_m = μέσο κεφάλαιο

Τα άλλα σύμβολα έχουν τη σημασία που έχουν και στην απόσβεση.

5. Το επιτόκιο για τον υπολογισμό του τεκμαρτού ενοικίου ορίζεται σε 2% λαμβάνοντας υπόψη και την ασφάλεια που παρέχει το έδαφος σαν επένδυση αλλά και τα τρέχοντα χορηγούμενα επιτόκια των τραπεζών.

6. Τόκοι κυκλοφορούντος κεφαλαίου δεν υπολογίζονται στην παρούσα μελέτη, επειδή τα κηπευτικά προϊόντα ρευστοποιούνται γρήγορα μέσα στο χρόνο, ενώ ταυτόχρονα το επιτόκιο που προσφέρουν οι τράπεζες είναι πολύ μικρό.
7. Στις τιμές δεν συμπεριλαμβάνεται ο Φ.Π.Α. του επενδυμένου κεφαλαίου που άλλωστε θα εκπίπτει από τα τιμολόγια πώλησης της παραγωγής του επενδυτή.