

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΠΟΡΟΦΥΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ



Κωτσάκη Σταυρούλα
Εισηγητής Σπανάκης Ιωάννης

Ηράκλειο, Νοέμβριος 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
----------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Θερμοκηπιακές κατασκευές

1.1	Ορισμός-ιστορική αναδρομή	8
1.2	Γενικά στοιχεία για τα θερμοκήπια στην Ελλάδα	10
1.3	Υλικά κατασκευής θερμοκηπίου	13
1.4	Υλικά σκελετού	13
1.5	Υλικά κάλυψης	19
1.6	Μορφές θερμοκηπίων στον Ελλαδικό χώρο	27
1.7	Εξοπλισμός θερμοκηπίων	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Διαδικασία παραγωγής σποροφύτων στην μονάδα

2.1	Γραμμή παραγωγής σποροφύτων	34
2.2	Ποιοτικός έλεγχος σπόρων	34
2.3	Σπορά και προβλάστηση σπόρων	37
2.3.1	Λειτουργία θαλάμου προβλάστησης	38
2.3.2	Ανάπτυξη φυτών	39
2.4	Εδαφικά υποστρώματα	39
2.4.1	Ιδιότητες των υποστρωμάτων	40
2.4.2	Τεχνητά υποστρώματα	41
2.5	Τεχνική της καλλιέργειας στην μονάδα	41
2.5.1	Συνθήκες ανάπτυξης σποροφύτων	41
2.5.2	Παρασκευή των υποστρωμάτων και γέμισμα των δίσκων	43

2.5.3	Λειτουργία μηχανής πλήρωσης δίσκων και τοποθέτησης σπόρων	43
2.5.4	Δίσκοι βλαστήσεως σπόρων	44
2.5.5	Διαδικασία παραγγελίας φυτών	45
2.5.6	Συσκευασία παράδοσης σποροφύτων	45
2.5.7	Διανομή σποροφύτων	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: Καλλιέργεια σποροφύτων

3.1	Καλλιέργεια σποροφύτων τομάτας	49
3.1.1	Οικολογικές απαιτήσεις	49
3.1.2	Καλλιεργητική τεχνική	50
3.2	Καλλιέργεια σποροφύτων αγγουριού	52
3.2.1	Οικολογικές απαιτήσεις	52
3.3	Καλλιέργεια σποροφύτων πιπεριάς	54
3.3.1	Οικολογικές απαιτήσεις	54
3.3.2	Καλλιεργητική τεχνική	55

ΕΠΙΛΟΓΟΣ	59
----------	----

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	60
--------------	----

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από την αρχή ο άνθρωπος προσπάθησε να καλλιεργήσει τα φυτά που ήταν κατάλληλα για τη διατροφή του. Όμως οι προσπάθειες του αυτές έβρισκαν εμπόδιο τις κακές κλιματικές συνθήκες, αφού δε μπορούσε να φυτεύει όποτε ήθελε, αλλά μια συγκεκριμένη εποχή ανάλογα με το είδος του φυτού. Πέρασαν έτσι κάποια χρόνια έως ότου οι Κινέζοι προσπάθησαν πρώτοι να καλλιεργήσουν φυτά έξω από το φυσικό τους περιβάλλον. Αυτό μπορεί βέβαια να έγινε χιλιετηρίδες πριν , αλλά ήταν μια πράξη που έβαλε την αρχή για ένα καινούριο κεφάλαιο στην γεωργία.

Στη συνέχεια με το θέμα ασχολήθηκαν πολλοί λαοί όπως Αιγύπτιοι, Πέρσες, Ρωμαίοι όπως επίσης και πολλοί Έλληνες φιλόσοφοι. Στην αρχαία Ελλάδα λοιπόν γύρω στον 5^ο αιώνα π.Χ., ο Πλάτωνας, ο μαθητής του Σωκράτη ασχολήθηκε με το θέμα και αναφέρει ότι φυτά αναπτύσσονταν σε μέρη που προστατεύονταν από το κρύο. Εκτός όμως από τον Πλάτωνα με το θέμα ασχολήθηκε και ο Θεόφραστος ο οποίος πιστεύεται ότι είναι ο πρώτος άνθρωπος που μελέτησε την επίδραση που ασκούν η θερμότητα, ο άνεμος και το έδαφος στις καλλιέργειες.

Αρχικά το θέμα τέθηκε από τους ενδιαφερομένους ως η προσπάθεια εξεύρεσης ενός τρόπου όχι μόνο προστασίας από τις δυσμενής κλιματικές συνθήκες αλλά και προώιμησης λαχανικών και ανθέων. Έτσι μια πιο συστηματική προσπάθεια προώιμησης των παραπάνω έγινε κατά τη ρωμαϊκή εποχή. Συγκεκριμένα το 42 μ.Χ. ο αυτοκράτορας Νέρων διάταξε να κατασκευαστεί με την επίβλεψη ενός γιατρού, θερμαινόμενος χώρος με υλικά τάλκη και μίκα με σκοπό να χρησιμοποιηθεί το χειμώνα για ανάπτυξη αγγουριών. Αναφέρεται ότι οι Ρωμαίοι κάλυπταν τα φυτά με φύλλα μίκας για να τα προστατέψουν από το κρύο. Επίσης ο αυτοκράτορας Τιβέριος συνήθιζε να έχει όλο το χρόνο, σε κάθε γεύμα του, σαλάτα αγγουριού, που αποτελούσε μέρος της διαίτας του. Ο ιστορικός Πολλίων γράφει, ότι ο αυτοκράτορας Γαλληνός (218 - 268 μ.Χ.) πρόσφερε στους καλεσμένους του, ακόμη και το χειμώνα, πεπόνια, σύκα και άλλα νωπά φρούτα.

Τα παραπάνω παραδείγματα καταμαρτυρούν, ότι την εποχή εκείνη παράγονταν εκτός εποχής φρούτα και λαχανικά, είτε σε πολύ θερμές περιοχές (κοντά σε ηφαίστεια ή

σε θερμές πηγές της Ιταλίας), είτε σε μεγάλα δοχεία, που από τη μέρα τα έβαζαν στον ήλιο και τη νύκτα τα προστάτευαν από το κρύο κλείνοντας τα σε θερμαινόμενους χώρους.

Πολλοί συγγραφείς ασχολήθηκαν με το θέμα αυτό μετά το 19^ο αιώνα. Ένας από αυτούς ήταν και ο London, ο οποίος αναφέρει ότι το πρώτο συστηματικό, με τη σημερινή μορφή, γυάλινο θερμοκήπιο σχεδιάστηκε το 1611 από τον Solomon de Caus of Heidelberg και προοριζόταν για να προστατεύει από το κρύο δέντρα πορτοκαλιάς. Άλλοι συγγραφείς αναφέρουν ότι το 1611 κατασκευάστηκαν ωραία θερμοκήπια στο Alkmaar της Ολλανδίας όπου καλλιεργούνταν τουλίπες και το 1625 άλλα παρόμοια στο Altort της Γερμανίας.

Ενδιαφέρον στοιχείο, για τη διάδοση των θερμοκηπίων, θα ήταν να αναφερόταν και η χρονολογία που εμφανίστηκε για πρώτη φορά συστηματική μορφή θερμοκηπίου, για κάθε χώρα της Ευρώπης ξεχωριστά, αλλά και του υπόλοιπου κόσμου. Τα στοιχεία όμως που υπάρχουν δεν είναι ικανοποιητικά για μια τέτοια διεξοδική αναφορά.

Όσο αφορά τα υλικά κάλυψης των θερμοκηπίων αναφέρεται ότι το υλικό που αντικατάστησε το γυαλί ήταν το πλαστικό flex – o – glass και το κατασκεύασε ο Αμερικανός Warp το 1925. Τα πειράματα όμως δεν σταμάτησαν σε αυτό το σημείο αλλά έγινε μια μεγάλη προσπάθεια αρχικά από τον καθηγητή του πανεπιστημίου του Kentucky των Η.Π.Α. Emmert.

Παράλληλα με την εξέλιξη στη μορφή και τα υλικά κάλυψης των θερμοκηπίων παρουσιάστηκε εξέλιξη και στο θέμα της θέρμανσης του θερμοκηπίου. Τα πρώτα θερμοκήπια όπως είναι φυσικό δεν είχαν συστήματα θέρμανσης αν και οι Κινέζοι γνώριζαν πολλά γύρω από την κεντρική θέρμανση κατοικιών.

Ερχόμενοι τώρα στον 20^ο αιώνα φαίνεται ότι εφαρμόστηκαν πολλές τεχνικές βελτιώσεις στις κατασκευές και στους κλιματισμούς των θερμοκηπίων και μερικές από τις πιο χαρακτηριστικές είναι τα αερόθερμα, το σύστημα μείωσης της θερμοκρασίας με εξάτμιση νερού, τα αεροστήρικτα θερμοκήπια, τα φυτοτρόνια, οι θάλαμοι ανάπτυξης φυτών, ο εμπλουτισμός του αέρα με διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), η χρησιμοποίηση του τεχνητού φωτισμού στην κηποκομία, τα σπορεία που θερμαίνονται με ηλεκτρισμό, οι θάλαμοι υδρονέφωσης, η εκμηχάνιση εργασιών στα θερμοκήπια κ.α.

Όσο αφορά τώρα την Ελλάδα πρέπει να σημειωθεί ότι οι πρώτες συστηματικές εγκαταστάσεις άρχισαν να εμφανίζονται το 1955. Ήταν απλές υαλόφρακτες κατασκευές οι οποίες φιλοξενούσαν καλλωπιστικά φυτά. Η μεγάλη ανάπτυξη όμως επιτεύχθηκε μετά το 1961 όπου και άρχισε να εξαπλώνεται η χρήση του πλαστικού φύλλου πολυαιθυλενίου σαν υλικό κάλυψης.

Με τον καιρό και αφού φάνηκε ότι οι Ελλάδα διαθέτει τις κατάλληλες συνθήκες για εγκατάσταση θερμοκηπίων δημιουργήθηκαν βιοτεχνίες για την παραγωγή τυποποιημένων θερμοκηπίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Θερμοκηπιακές κατασκευές

1.1 Ορισμός – Ιστορική αναδρομή

Το θερμοκήπιο είναι ένα μέσον που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών, επομένως η έρευνα στο θερμοκήπιο έχει ως κύριο στόχο τη βελτίωση (τεχνικά και οικονομικά) του περιβάλλοντος που δημιουργεί ώστε να επιτευχθεί η αποδοτικότερη ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών.

Με την έρευνα επιδιώκεται η λύση προβλημάτων που αφορούν τα υλικά, την κατασκευή και τον εξοπλισμό του θερμοκηπίου, με στόχο την αύξηση της φυτικής παραγωγής μέσα στο θερμοκήπιο, τη βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος, τη βελτίωση του οικονομικού αποτελέσματος της παραγωγικής διαδικασίας στο θερμοκήπιο, τη μικρότερη όχληση του φυσικού περιβάλλοντος και τη προστασία της ανθρώπινης υγείας από τη παραγωγική διαδικασία στο θερμοκήπιο.

Εικόνα 1



Θέλοντας όμως να δώσουμε μια πιο σαφή και κυρίως επιστημονική ερμηνεία για τον παραπάνω) όρο παρατίθεται το εξής:

Το θερμοκήπιο είναι ένας στεγασμένος και καλυμμένος με διαφανή υλικά χώρος, μέσα στον οποίο είναι δυνατό να διαμορφώνονται οι ιδανικές για την ανάπτυξη των φυτών συνθήκες. Το περιβάλλον αυτό μπορεί να ελέγχεται με τον κατάλληλα εγκατεστημένο εξοπλισμό για την ιδανικότερη διαμόρφωση των συνθηκών αυτών.

Η ανάπτυξη όμως τέτοιων μορφών καλλιέργειας αποσκοπεί σε συγκεκριμένους σκοπούς, που να δικαιολογούν και το ιδιαίτερα αυξημένο πρωτογενές κόστος εγκατάστασης τέτοιων κατασκευών. Έτσι με τη χρησιμοποίηση των θερμοκηπίων στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων πετυχαίνεται η τροποποίηση ή η ρύθμιση πολλών από τους παράγοντες του περιβάλλοντος που επιδρούν στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών.

Με την καλύτερη ρύθμιση του περιβάλλοντος των φυτών η παραγωγή μπορεί:

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

Με το θερμοκήπιο ειδικότερα:

1. Αποφεύγονται ζημιές από αέρα, βροχή, χιόνι και χαλάζι.
2. Ανάλογα με τον εξοπλισμό τους παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παραγόντων του περιβάλλοντος της κόμης των φυτών, όπως: της θερμοκρασίας, της υγρασίας και του διοξειδίου του άνθρακα, με αρκετά μεγάλη ακρίβεια.

Παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παραγόντων του περιβάλλοντος της ρίζας των φυτών, όπως: της υγρασίας, του οξυγόνου, του διοξειδίου του άνθρακα, της θερμοκρασίας, των θρεπτικών στοιχείων, που με τη χρήση κατάλληλων εδαφικών υποστρωμάτων ή υδροπονικών καλλιεργειών, μπορούν να φτάσουν με ακρίβεια τις απαιτήσεις των φυτών. Μειώνονται, αλλά οπωσδήποτε δεν εξαλείφονται οι ζημιές από ασθένειες και έντομα.

Ειδικότερα σε ένα θερμοκήπιο που παρέχει τη δυνατότητα ακριβούς ρύθμισης του περιβάλλοντος, οι ασθένειες των φυτών είναι πάρα πολύ λιγότερες από ότι σε ένα θερμοκήπιο του οποίου ο εξοπλισμός δεν παρέχει τέτοια δυνατότητα.

Εικόνα 2



1.2 Γενικά στοιχεία για τα θερμοκήπια στην Ελλάδα

Για να είναι όμως κάποιος πιο ακριβής θα πρέπει να μιλάει με νούμερα που να αντιπροσωπεύουν την πραγματικότητα. Γι' αυτό και παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας με στοιχεία από το Υπουργείο Γεωργίας (από στοιχεία του 1992):

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΕΙΔΟΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	36.269
Τομάτες	18.000
Αγγούρια	11.000
Πιπεριές	2.600
Μελιτζάνες	1.500
Κολοκυθάκια	1.100
Φράουλες	1.100
Πεπόνια	450
Φασολάκια	400
Λοιπά	119
ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΑ	3.270
ΣΥΝΟΛΟ	39.539

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Γεωγραφική κατανομή των εγκατεστημένων στη χώρα μας θερμοκηπίων και καλλιέργειών, σε στρέμματα. Στοιχεία Υπουργείου Γεωργίας για το έτος 2003.

Περιοχές Χώρας	Κηπευτικά				Ανθοκομικά				Σύνολο			
	Πλαστικά	Υαλόφρακτα	Σύνολο	Ποσοστό (%)	Πλαστικά	Υαλόφρακτα	Σύνολο	Ποσοστό (%)	Πλαστικά	Υαλόφρακτα	Σύνολο	Ποσοστό (%)
Κρήτη	19.623	177	19.800	46,4	409	412	821	21,7	20.032	589	20.621	44,4
Πελοπόννησος	6.298	49	6.347	14,9	87	202	289	7,6	6.385	251	6.636	14,3
Κεντρική Μακεδονία	6.424	8	6.432	15,1	74	297	371	9,8	6.498	305	6.803	14,6
Λοιπές περιοχές	9.975	104	10.079	23,6	692	1.610	2.302	60,9	10.667	1.714	12.381	26,7
Σύνολο χώρας	43.320	338	42.658	100,00	1.262	2.521	3.783	100,00	43.582	2.859	46.441	100,00
Ποσοστό (%)	99,2	0,8	100		33,4	66,6	100		93,8	6,2	100	

Πίνακας 3: Καλυπτόμενη έκταση σε στρέμματα από διάφορους τύπους θερμοκηπίων (1998). Πηγή Υπουργείο Γεωργίας.

Τύποι θερμοκηπίων		Χωρίς θέρμανση	Με θέρμανση	Συνολική έκταση στρεμμάτων
Υαλόφρακτα	Μεταλλικός σκελετός	824	2.035	2.859
Πλαστικά Τυποποιημένα	Μεταλλικός σκελετός	10.175	4.708	14.883
	Εύλινος σκελετός	5.191	3.875	9.066
Πλαστικά Χωρικού Τύπου	Μεταλλικός σκελετός	9.386	1.320	10.706
	Εύλινος σκελετός	8.466	461	8.927
Συνολική έκταση		34.042	12.399	46.441

Πίνακας 4: Διάφοροι τύποι θερμοκηπίων στην Ελλάδα. (στοιχεία του 1992)

Τύποι θερμοκηπίων	Συνολική έκταση (στρέμματα)	Χωρίς θέρμανση	Αντιπαγετική προστασία	Συστηματική θέρμανση
Υαλόφρακτα	1810	78	37	1695
Πλαστικά				
A) Τυποποιημένα	(15833)	(9730)	(2885)	(3218)
Μεταλλικός σκελετός	11407	6014	2355	3038
Ξύλινος σκελετός	4426	3716	530	180
B) Χωρικού τύπου	(26702)	(17342)	(8875)	(485)
Μεταλλικός σκελετός	11571	8337	3036	198
Ξύλινος σκελετός	15131	9005	5839	287
Σύνολο	44345	27150	11797	5398

Πίνακας 5: Εκτάσεις σε στρέμματα που κατελάμβαναν διάφορες καλλιέργειες το 2003. (Περιλαμβάνονται και περιπτώσεις με περισσότερες από μια καλλιέργειες το έτος.)

Είδος καλλιέργειας	Χωρίς θέρμανση (στρέμματα)	Με θέρμανση (στρέμματα)	Συνολική έκταση (στρέμματα)
Τριαντάφυλλα	211	781	992
Γαρύφαλλα	392	275	667
Γλαστρικά	313	897	1.210
Αγγούρι	7.015	2.616	9.631
Τομάτα	20.828	6.679	27.507
Φράουλα	1.870	-	1.870
Λοιπά κηπευτικά	7.751	2.759	10.510
Λοιπά ανθοκομικά	705	209	914

1.3 Υλικά κατασκευής θερμοκηπίου

Στην αρχή του κεφαλαίου αναφέρθηκε ότι το θερμοκήπιο παρέχει τη δυνατότητα για τη δημιουργία και διατήρηση ευνοϊκού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών. Η ακρίβεια όμως με την οποία ρυθμίζεται το περιβάλλον ανάπτυξης των φυτών στο θερμοκήπιο προσδιορίζεται από:

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

1.4 Υλικά σκελετού

Σε αυτό το σημείο θα αναφερθούμε στο θέμα της κατασκευής ενός θερμοκηπίου και δη με τα υλικά κατασκευής του σκελετού. Θα πρέπει όμως να τονιστεί ότι η επιλογή του υλικού κατασκευής εξαρτάται από μερικούς παράγοντες που αν δε ληφθούν υπόψη από τον παραγωγό, μπορεί να φέρουν αποτελέσματα αντίθετα με τα προσδοκώμενα, έως ακόμη και τη χρεοκοπία. Η προτίμηση λοιπόν του ενός ή του άλλου υλικού εξαρτάται από το επιθυμητό ελεύθερο πλάτος της κατασκευής, το κόστος των υλικών (που διαφέρει σε κάθε περιοχή) και από το μηχανολογικό εξοπλισμό που διαθέτει ο κατασκευαστής.

Έτσι τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- A) Το ξύλο
- B) Το αλουμίνιο
- Γ) Ο χάλυβας

A) ΞΥΛΟ

Το ξύλο είναι λοιπόν το πιο γνωστό υλικό κατασκευής σκελετών θερμοκηπίων και γενικότερα δομικό υλικό. Παρόλο που ήταν γνωστό από την αρχαιότητα ο άνθρωπος εξακολουθεί να το χρησιμοποιεί έως και σήμερα αν και υπάρχουν άλλα υλικά που είναι ανταγωνιστικά με το ξύλο όπως τα μέταλλα, τα πλαστικά κλπ.

Έτσι, η χρησιμοποίηση του ξύλου κρίνεται δίκαιη αν αναλογιστεί κανείς τα πλεονεκτήματα που προσφέρει αυτή η επιλογή:

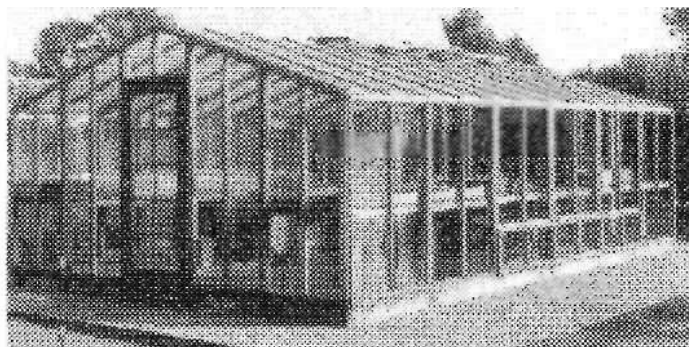
1. Έχει σχετικά μικρό κόστος.

2. Δεν δημιουργεί σημαντικές φθορές στο πλαστικό, γιατί δεν υπερθερμαίνεται όπως το μέταλλο.
3. Αρκεί ένας απλός εξοπλισμός για την επεξεργασία του και έτσι μπορεί ο ίδιος ο καλλιεργητής να κατασκευάσει ένα φθινό θερμοκήπιο.
4. Έχει μεγάλη αντοχή σε σχέση με το βάρος του.
5. Είναι μονωτικό στον ηλεκτρισμό.
6. Δεν οξειδώνεται.
7. Η σύνδεση του με συνδετήρες ή συγκολλητικές ουσίες είναι επίσης εύκολη.

Θα ήταν όμως παράξενο ένα δομικό υλικό να έχει μόνο πλεονεκτήματα, έτσι παρουσιάζει και ορισμένα μειονεκτήματα που είναι τα εξής:

1. Η μικρότερη μηχανική αντοχή του σε σχέση με το μέταλλο.
2. Η μεταβολή του σχήματος του από την εναλλασσόμενη υγρανση και ξήρανση.
3. Εύκολη προσβολή από βιολογικούς εχθρούς όπως έντομα, μύκητες και βακτήρια.
4. Απαιτεί μεγαλύτερες διατομές ξύλου για την ασφαλή μεταφορά των φορτίων, με αποτέλεσμα να κατασκευάζονται θερμοκήπια με περισσότερη σκίαση στο χώρο τους.
5. Έχει την ιδιότητα να καίγεται.
6. Είναι υλικό ανισότροπο που σημαίνει ότι σε διαφορετικές διευθύνσεις παρουσιάζει διαφορετική μηχανική αντοχή και διαφορετική μεταβολή διαστάσεων.

Εικόνα 3



7. Δεν έχει σταθερές ιδιότητες που οφείλεται στο ότι το ξύλο παράγεται από πολλά είδη δέντρων.

Ερχόμενοι τώρα στη διάρκεια ζωής των διαφόρων ειδών ξύλου που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή θερμοκηπίων, το ξύλο από πεύκο ή κυπαρίσσι που δεν έχει εμποτιστεί με συντηρητικές ουσίες, ζει 4 – 5 χρόνια ενώ η καστανιά ζει περισσότερα από 6 χρόνια.

Ένα σημείο που πρέπει να τονιστεί είναι ότι τα διάφορα είδη ξύλου παρουσιάζουν διαφορετική αντοχή ανάλογα με τους βιολογικούς και φυσικοχημικούς παράγοντες που αυτά εκτίθενται. Γενικότερα η αντοχή του ξύλου εκτιμάται με τη χρονική διάρκεια κατά την οποία το ξύλο διατηρεί τις ιδιότητες του χωρίς καμιά προστασία.

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας που δείχνει τη διάρκεια ζωής διαφόρων ειδών ξύλου (Εγκάρδιο ξύλο):

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Πλατύφυλλα	Χρόνια
Λεύκη μαύρη	< 5
Απόδισκος Δρυς (Q. Sessiliflora)	15 με 20
Ευθύφυλλος Δρυς (Q. Cerris)	10 με 15
Καστανιά	15 με 25
Οξιά	<5
Iroko	>25
Teak	>25
Κωνοφόρα	Χρόνια
Ελάτη	5 με 10
Πεύκη Radiata	5 με 10
Πεύκη μαύρη	5 με 10
Πεύκη δασική	5 με 10
Πεύκη Maritima	10 με 15
Ερυθρελάτη	5 με 10

Όλα τα ξύλα όπως είναι φυσικό δεν έχουν την ίδια φυσική αντοχή. Άλλα

αντέχουν περισσότερο όπως π.χ. η καστανιά και η τούγια και άλλα λιγότερο. Όταν τα ξύλα δεν αντέχουν πολύ πρέπει να γίνεται επεξεργασία με προστατευτικά μέσα, για να μειωθούν στο ελάχιστο οι περιπτώσεις παραμόρφωσης του ξύλου, ιδίως όταν απαιτείται άριστη προσαρμογή.

Η επιλογή του ξύλου πρέπει να γίνεται προσεκτικά, ώστε να μην φέρουν σχισμές, μεγάλους ρόζους, κενά κλπ. Η επιλογή αυτή επιβάλλεται να γίνεται πριν από οποιαδήποτε βαφή του ξύλου, επειδή μετά δεν είναι φανερές οι ατέλειες των ξύλων.

Σήμερα το υψηλό κόστος του ξύλου, καθώς και η ανάγκη συντήρησης του, έχουν στρέψει την προσοχή των κατασκευαστών στην μεταλλική προκατασκευή.

B) Αλουμίνιο

Τα τελευταία όμως χρόνια η κατασκευή σκελετικών υλικών έχει στραφεί σε άλλα υλικά που να μην παρουσιάζουν τα μειονεκτήματα του ξύλου. Ένα τέτοιο υλικό είναι και το αλουμίνιο που η χρήση του σήμερα στα θερμοκήπια έχει γενικευτεί. Ιδιαίτερα χρησιμοποιείται στην κατασκευή των λεπτών σκελετικών στοιχείων τα οποία φέρουν τα τζάμια, καθώς και των υδρορροών.

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το αλουμίνιο και για αυτό έχει γενικευτεί η χρήση του έναντι των άλλων μετάλλων και του ξύλου είναι:

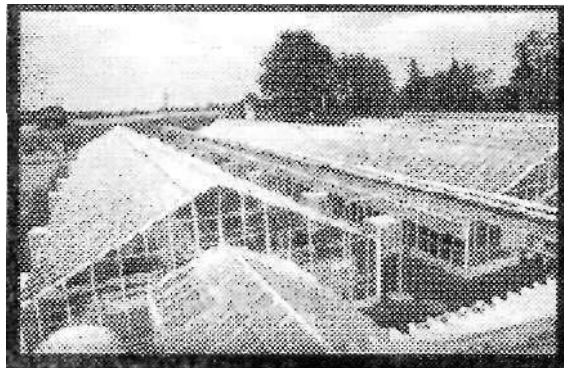
1. Είναι ανθεκτικό στην επιφανειακή διάβρωση και δεν έχει ανάγκη σχεδόν καθόλου συντήρησης.
2. Οι διατομές των διαφόρων στοιχείων είναι μικρότερες, γεγονός που αν συνδυασθεί με το μικρό ειδικό βάρος, δίνει πολύ μικρού βάρους κατασκευή. Επομένως η κατασκευή αυτή απαιτεί επίσης μικρότερης διατομής φέροντα στοιχεία ή παρέχει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης λιγότερων τέτοιων στοιχείων. Το γεγονός αυτό έχει σαν συνέπεια τη μειωμένη σκίαση του θερμοκηπίου και την επίτευξη μεγαλύτερων ανοιγμάτων από στύλο σε στύλο.
3. Τα διάφορα στοιχεία, επειδή διαμορφώνονται με εξώθηση μπορούν, να κατασκευασθούν σε πολύπλοκες διατομές, ικανές να δώσουν καλή στεγανότητα και αποκομιδή του νερού της συμπύκνωσης.
4. Προσφέρεται πολύ για την κατασκευή των ανοιγμάτων εξαερισμού, γιατί δίνει ελαφρότερα πλαίσια που δεν δημιουργούν προβλήματα λειτουργίας. Το μοναδικό

μειονέκτημα που μπορεί να βρεθεί στο αλουμίνιο είναι το πολύ υψηλό κόστος αγοράς που έχει.

Το αλουμίνιο δεν διαβρώνεται από την ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου και δεν απαιτεί βαφή. Στα σημεία όμως που ευρίσκεται σε επαφή με τον σίδηρο ή με το σκυρόδεμα, θα πρέπει να γίνει ειδική προστασία με βαφή από πίσσα, ώστε να αποφευχθεί η ηλεκτρολυτική διάβρωση. Στα σημεία ενώσεως με όλα τα χαλύβδινα στοιχεία, παρεμβάλλεται συνήθως πισσόχαρτο.

Στις συνήθεις περιπτώσεις υαλόφρακτων θερμοκηπίων για οικονομικούς λόγους, το αλουμίνιο χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το χάλυβα. Από αλουμίνιο κατασκευάζονται τα λεπτά στοιχεία του σκελετού, πάνω στα οποία τοποθετούνται οι υαλοπίνακες, ενώ από χάλυβα κατασκευάζονται τα στοιχεία που σχηματίζουν το βασικό σκελετό του.

Εικόνα 4



Γ) Χάλυβας

Ο χάλυβας σε σωλήνα ή σε τομές διαφόρων σχημάτων C, E, Γ, T κλπ. χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα στην κατασκευή των θερμοκηπίων. Έχουμε θερμοκήπια που είναι εξολοκλήρου κατασκευασμένα από χάλυβα και θερμοκήπια που μόνο τα κύρια στοιχεία του σκελετού τους είναι από χάλυβα, ενώ τα υπόλοιπα προέρχονται από συνδυασμό με το αλουμίνιο ή το ξύλο. Ο χάλυβας λόγω της υψηλής

αντοχής του, απαιτεί σχετικά μικρές διατομές για δεδομένο φορτίο.

Γενικά τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει ο χάλυβας είναι:

1. Έχει καλές μηχανικές ιδιότητες.
2. Η αντοχή του σε οποιοδήποτε είδος καταπόνησης είναι καλύτερη από αυτή του ξύλου.
3. Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.
4. Αντοχή στο σάπισμα και στην προσβολή από μύκητες και έντομα.
5. Ανθεκτικότητα στη φωτιά.
6. Μεγάλη ελαστικότητα, που επιτρέπει στο υλικό να μορφώνεται σε διάφορα σχήματα και διαστάσεις.
7. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θερμοκήπια ανοίγματος μέχρι 12 m, ενώ το ξύλο χρησιμοποιείται για μικρού ανοίγματος θερμοκήπια (κάτω των 6 m). Η μείωση των στοιχείων του μεταλλικού σκελετού καθώς και ο μεγαλύτερος συντελεστής ανάκλασης στην οπτική ακτινοβολία συμβάλλουν σε μεγαλύτερη φωτεινότητα του εσωτερικού χώρου.

Τα σκελετικά υλικά από χάλυβα έχουν βασικά δύο μειονεκτήματα. Το πρώτο βέβαια είναι ότι έχουν μεγάλο κόστος αλλά το βασικότερο πρόβλημα είναι ότι οξειδώνεται επιφανειακά, όπου και όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν. Για την αντιμετώπιση αυτού του τελευταίου προβλήματος, χρησιμοποιείται η μέθοδος του γαλβανίσματος του χάλυβα, η επιψευδαργύρωση δηλαδή των χαλύβδινων ή χυτοσιδήρων επιφανειών.

Χρησιμοποιούνται και άλλοι μέθοδοι προστασίας όπως π.χ. το βάψιμο των σκελετικών υλικών αλλά η παραπάνω μέθοδος παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα όπως:

1. Μεγάλος χρόνος ζωής.
2. Συγκριτικά χαμηλό κόστος σε σχέση με το χρόνο ζωής του.
3. Υψηλή αξιοπιστία προστασίας.
4. Πολύ καλή πρόσφυση χωρίς σημαντικές ζημιές στις μεταφορές.
5. Ταχύτητα εργασίας.
6. Δεν απαιτείται συχνή συντήρηση.

Η χρησιμοποίηση του χάλυβα για κατασκευές από τον ίδιο τον κατασκευαστή έχει πολλές δυσκολίες, ιδιαίτερα στην προστασία από τη διάβρωση. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η καλύτερη προστασία που μπορεί να γίνει είναι η βαφή με ψευδάργυρο που βρίσκεται εντός συνθετικής ρητίνης ή όπως αλλιώς λέγεται προστασία με ψυχρό γαλβάνισμα.

1.5 Υλικά κάλυψης

Μετά την κάλυψη του θέματος που αφορά τα υλικά κατασκευής του σκελετού, πρέπει να αναφερθεί ότι σημαντικό ρόλο παίζει και το υλικό με το οποίο γίνεται η κάλυψη του θερμοκηπίου και άρα των καλλιεργούμενων κάτω από το θερμοκήπιο ειδών. Κι αυτό γιατί τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι που μας επιτρέπουν την εκτός εποχής καλλιέργεια.

Όμως τα υλικά κάλυψης που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι πολλά, το καθένα με τις δικές του ιδιότητες και μοναδικά χαρακτηριστικά. Το μόνο που μένει είναι ο εκάστοτε παραγωγός να αποφασίσει πιο από όλα αυτά να χρησιμοποιήσει. Αυτό όμως δεν είναι και τόσο εύκολη υπόθεση αφού για την επιλογή αυτή θα πρέπει να ληφθούν κάποιοι παράγοντες.

Αυτοί οι παράγοντες θα πρέπει να αφορούν:

- 1 το κόστος των υλικών κάλυψης
- 2 την καλυπτόμενη καλλιέργεια
- 3 τα υλικά κατασκευής του σκελετού
- 4 τις κλιματικές συνθήκες
- 5 την δομή του εδάφους
- 6 τη διάρκεια ζωής των υλικών κάλυψης
- 7 την αντοχή τους

Αν η επιλογή πρέπει να γίνει ανάμεσα από πλαστικά θα πρέπει αυτά να ελέγχονται και ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

- 1 Πυκνότητα
- 2 Ρευστότητα σε υψηλή θερμοκρασία
- 3 Κανονικότητα του πάχους σε όλα τα σημεία του πλαστικού
- 4 Αντοχή στον εφελκυσμό
- 5 Αντοχή στη διάτμηση
- 6 Τεχνητό γήρας

Είναι βέβαια επόμενο ότι ο έλεγχος αυτός των υλικών δεν μπορεί να γίνει από έναν Γεωπόνο αφού χρειάζεται κατάλληλα εξοπλισμένο εργαστήριο. Για αυτό υπάρχουν οι κατάλληλες υπηρεσίες.

Αν η επιλογή του υλικού κάλυψης δεν είναι η σωστή τα προβλήματα που θα προκύψουν μπορεί να είναι από απλά μια μείωση της παραγωγής, μέχρι και ολική καταστροφή της κατασκευής. Μπορεί δηλαδή να έχω κακή ποιότητα δρεπτών ανθέων λόγω του ότι το πλαστικό που χρησιμοποιήθηκε δεν άντεχε σε τόσο υψηλές εντάσεις ηλιακής ακτινοβολίας και έτσι αλλοιώθηκε η σύνθεση του με αποτέλεσμα μέσα στο θερμοκήπιο να μην επικρατούν οι προβλεπόμενες συνθήκες. Υπάρχει όμως και η περίπτωση που χρησιμοποιήθηκε γυαλί, σαν υλικό κάλυψης, σε χαλαζόπληκτη περιοχή και έτσι μετά από ένα χαλάζι να καταστράφηκε όχι μόνο η φιλοξενούμενη καλλιέργεια, αλλά και ολόκληρη η κατασκευή, αφού το γυαλί δεν αντέχει στο χαλάζι.

Για το λόγο αυτό η επιλογή του υλικού κάλυψης θα πρέπει να γίνεται προσεκτικά από έναν έμπειρο Γεωπόνο και αφού εκτιμηθούν από αυτόν όλοι εκείνοι οι παράγοντες που συνθέτουν το πρόβλημα της επιλογής.

Παρακάτω παρατίθενται τα πιο σημαντικά υλικά κάλυψης:

A) Γυαλί

1. Απλό
2. Τύπου Martele (Κυματοειδής μορφής)

B) Πλαστικά από:

1. Πολυαιθυλένιο (PE)
2. Πολυαιθυλένιο υψηλής μηχανικής αντίστασης, μεγάλης διάρκειας και μεγάλου πλάτους
3. Πολυαιθυλένιο «Anti-Bue»
4. Πολυαιθυλένιο φωτοεκλεκτικό
5. Μαύρο πολυαιθυλένιο
6. Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)
7. Αιθυλενοβινυλοακετυλένιο (EVA)
8. Πολυπροπυλένιο (PP)
9. Πολυαμίδη (Naylon)
10. Φθοριούχο πολυβινύλιο
11. Πολυεστερικές ταινίες
12. Πολυστερίνη
13. Πολυουρεθάνη
14. Πλαστικά διαμορφωμένα σε πλάκες:
 - Πολυεστέρας ενισχυμένος με γυάλινες ίνες

- Ενισχυμένο πολυβινυλοχλωρίδιο
- Ακρυλικές πλάκες (Πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας)
- Πολυκαρβονικό φύλλο

Για να φανεί η κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα, όσο αφορά τα υλικά κάλυψης, παρατίθεται ο επόμενος πίνακας:

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Τύποι θερμοκηπίων	Συνολική έκταση (στρέμματα)
Υαλόφρακτα	1810
Πλαστικά	
A) Τυποποιημένα	(15833)
Μεταλλικός σκελετός	11407
Ξύλινος σκελετός	4426
B) Χωρικού τύπου	(26702)
Μεταλλικός σκελετός	11571
Ξύλινος σκελετός	15131
Σύνολο	44345

Είναι σκόπιμο να αναφερθούν μερικές από τις ιδιότητες των πλαστικών, οι οποίες μαζεύτηκαν και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Ιδιότητες	Αιτίες για τις οποίες η κάθε ιδιότητα ενδιαφέρει τον καλλιεργητή	Πολυαιθυλένιο (PE)	Χλωριούχο Πολυβινύλιο (PVC)
Διάρκεια ζωής	Για το οικονομικό της καλύψεως	Ένα έτος αν αφεθεί εκτεθειμένο στους θερμούς και έντονης φωτεινότητας μήνες. Αν συμμαζευτεί και προστατευτεί αυτή τη περίοδο η διάρκεια ζωής μπορεί να είναι μεγαλύτερη	Δύο έτη και πλέον, ακόμη κι αν αφεθεί εκτεθειμένο κατά τους θερμούς και έντονης φωτεινότητας μήνες
Μηχανική αντοχή	Για να μην παθαίνει το φιλμ σπασίματα ή γενικά πληγές από διάφορες αιτίες (άνεμοι, χαλάζι κ.λ.π.)	Καλή	Καλή
Χημική αδράνεια	Για να μην αλλοιώνεται ή φθείρεται το φιλμ ερχόμενο σε επαφή με διάφορες χημικές ουσίες	Καλή: δεν υφίσταται ζημιές από γεωργικά φάρμακα, λιπάσματα κ.λ.π.	Καλή: δεν υφίσταται ζημιές από γεωργικά φάρμακα, λιπάσματα κ.λ.π.
Θερμική αγωγιμότητα	Για να μην διαχέεται πολύ γρήγορα η ζέστη από το εσωτερικού του θερμοκηπίου	Πολύ χαμηλή: περί το ένα τέταρτο χαμηλότερη εκείνης του γυαλιού	Ακόμη χαμηλότερη εκείνης του πολυαιθυλενίου
Διαπερατότητα από τις υπεριώδεις ακτίνες και τις ορατές φωτεινές (διαφάνεια)	Για να μπορούν τα φυτά να δέχονται μια μεγαλύτερη ποσότητα ηλιακού φωτός και να αναπτύσσονται κανονικά	Καλή	Πολύ καλή
Ενέργεια θερμοκηπίου	Για να υπάρχει μέσα στο θερμοκήπιο, με μόνη τη		

	δράση των ηλιακών ακτινών, μια υψηλότερη θερμοκρασία και να διατηρείται επαρκώς υψωμένη ακόμη και στις πιο ψυχρές ώρες		
Ειδικό βάρος	Για οικονομία στην κάλυψη, δεδομένου ότι τα φιλμ πουλιούνται με το ζύγι	0,9	1,3
Κόστος		Το πιο χαμηλό όλων των πλαστικών υλικών	Ανώτερο κατά το 1/3 περίπου ως προς το PE κι αυτό λόγω του μεγαλύτερου ειδικού βάρους

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των σκληρών πλαστικών που χρησιμοποιούνται σαν υλικά κάλυψης καλλιεργειών στα θερμοκήπια:

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Υλικό	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Γυαλί	<ol style="list-style-type: none"> 1. πολύ υψηλή διαφάνεια 2. διαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 3. μεγάλη διάρκεια ζωής 	<ol style="list-style-type: none"> 1. εύθραυστο 2. μικρή αντοχή σε πρόσκρουση (χαλάζι) 3. απώλειες θερμότητας με διαφυγή 4. υψηλό κόστος αγορά και συντήρησης
Πλάκες πολυεστέρα ενισχυμένες με ίνες γυαλιού	<ol style="list-style-type: none"> 1. ισχυρή διάχυση του ηλιακού φωτός 2. αδιαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 3. υψηλές μηχανικές αντοχές 4. μεγάλη διάρκεια ζωής 5. μικρό βάρος 	<ol style="list-style-type: none"> 1. χαμηλή διαφάνεια 2. περαιτέρω απώλεια της διαφάνειας κατά τη χρήση, λόγω σκόνης και σταγόνων 3. ανάγκη καθαρισμού και συντήρησης 4. υψηλό κόστος
Πλάκες στερεού	<ol style="list-style-type: none"> 1. υψηλή διαφάνεια 	<ol style="list-style-type: none"> 1. σταδιακή μείωση της διαφάνειας κατά τη

PVC	<ol style="list-style-type: none"> 2. μεγάλη διάρκεια ζωής (>3 – 4 χρόνια) 3. αδιαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 4. σχετική ευλυγισία 5. υψηλές μηχανικές αντοχές 	<p>χρήση, λόγω επικάθησης σκόνης και σταγόνων</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. υψηλό κόστος 3. μικρή αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες
Ακρυλικές πλάκες PMMA	<ol style="list-style-type: none"> 1. υψηλές μηχανικές αντοχές 2. μεγάλη διάρκεια ζωής 3. ευλυγισία 4. υψηλή διαφάνεια 5. αδιαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 	<ol style="list-style-type: none"> 1. υψηλό κόστος αγοράς και συντήρησης 2. σταδιακή μείωση της διαφάνειας λόγω επικάθησης σκόνης και σταγόνων
Πολυκαρβονικές πλάκες PC	<ol style="list-style-type: none"> 1. πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής (μέχρι 10 χρόνια) 2. μηχανικές αντοχές 3. διαφάνεια 4. αδιαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 	<ol style="list-style-type: none"> 1. μείωση της διαφάνειας λόγω επικάθησης σκόνης και σταγόνων 2. υψηλό κόστος

Οι ιδιότητες των μαλακών υλικών κάλυψης είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Υλικό	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Πολυεθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE, LLDPE)	<ol style="list-style-type: none"> 1. διαφάνεια 2. μηχανικές αντοχές 3. διάρκεια ζωής (σταθεροποιημένο) 4. δυνατότητα παραγωγής σε μεγάλα πλάτη 5. χαμηλό κόστος 6. διατηρεί την ιδιότητά του σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες 	<ol style="list-style-type: none"> 1. διαπερατό στη θερμική ακτινοβολία 2. δημιουργία σταγόνων στην επιφάνειά του
EVA (14 – 19 % VA)	<ol style="list-style-type: none"> 1. αδιαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 2. μεγαλύτερη αντοχή στην παλαίωση από LDPE 3. υψηλότερη διαφάνεια από LDPE 	<ol style="list-style-type: none"> 1. μεγάλη ελαστικότητα 2. προσελκύει σκόνη στην επιφάνειά του 3. ακριβότερο 4. μαλακώνει σε υψηλές θερμοκρασίες 5. διαμορφώνεται δυσκολότερα σε φύλλο
PVC	<ol style="list-style-type: none"> 1. διαφάνεια 2. αδιαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 3. διάρκεια ζωής (σταθεροποιημένο) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. μείωση διαφάνειας με προσέλκυση σκόνης 2. μεγάλο ειδικό βάρος 3. ακαμψία σε χαμηλές θερμοκρασίες 4. μαλακώνει σε υψηλές θερμοκρασίες 5. μικρότερη αντοχή στο σχίσιμο 6. δυσκολία διαμόρφωσης σε μεγάλα πλάτη 7. καταστρέφεται από το χαλάζι

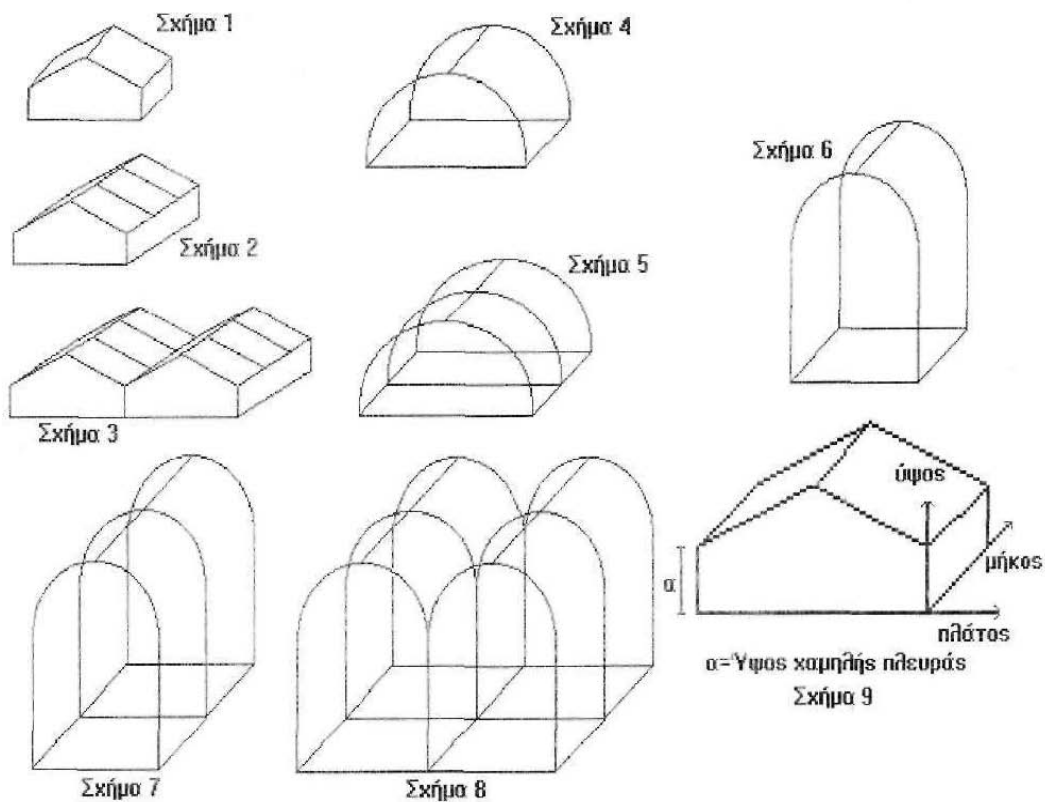
Πολυεστέρες	<ol style="list-style-type: none"> 1. καλές οπτικές ιδιότητες 2. ικανοποιητική αδιαπερατότητα στη θερμική ακτινοβολία 3. διάρκεια ζωής (σταθεροποιημένο) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. υψηλό κόστος
Πολυπροπυλένιο	<ol style="list-style-type: none"> 1. καλές οπτικές και θερμικές ιδιότητες 	<ol style="list-style-type: none"> 1. μικρότερη αντοχή στην παλαίωση 2. μεγαλύτερη ακαμψία ειδικά στις χαμηλές θερμοκρασίες
Πολυαμίδιο	<ol style="list-style-type: none"> 1. πολύ υψηλές μηχανικές αντοχές 2. καλές οπτικές και θερμικές ιδιότητες 	<ol style="list-style-type: none"> 1. κόστος 2. δυσκολία παραγωγής 3. μικρή εμπειρία στη σταθεροποίηση 4. απορροφά υγρασία και χάνει τις μηχανικές και οπτικές του ιδιότητες

1.6 Μορφές θερμοκηπίων στον ελλαδικό χώρο

Θα ήταν σκόπιμο να ασχοληθεί κανείς και με τις μορφές θερμοκηπίων που συναντάει κανείς στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδας. Επειδή όμως αυτό το θέμα έχει αναλυθεί στο παράρτημα μαζί με τις τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να τηρούν τα θερμοκήπια, δεν θα γίνει καμία αναφορά σε αυτό το σημείο.

Ένα σχήμα όμως που δείχνει τους τύπους που επικρατούν είναι το παρακάτω:

Εικόνα 5



Η επεξήγηση του σχήματος είναι:

Σχήμα 1: Κατασκευαστική αμφίρρικτου θερμοκηπίου

Σχήμα 2: Αμφίρρικτο απλό

Σχήμα 3: Αμφίρρικτο πολλαπλό

Σχήμα 4: Κατασκευαστική μονάδα τοξωτού θερμοκηπίου

Σχήμα 5: Τοξωτό απλό

Σχήμα 6: Κατασκευαστική μονάδα τροποποιημένου τοξωτού θερμοκηπίου

Σχήμα 7: Τροποποιημένο τοξωτό απλό

Σχήμα 8: Τροποποιημένο τοξωτό πολλαπλό

1.7 Εξοπλισμός θερμοκηπίων

Ο παραγωγός αφού ασχοληθεί με τα θέματα που αφορούν τα κατασκευαστικά στοιχεία ενός θερμοκηπίου θα πρέπει να ασχοληθεί με τον εξοπλισμό- με τι μηχανήματα θα εξοπλιστεί δηλαδή το θερμοκήπιο.

Αυτό το σημείο είναι πολύ λεπτό και πολύ σημαντικό αφού το θερμοκήπιο δεν θα πρέπει να αποτελεί απλά το χώρο που φιλοξενούνται τα φυτά αλλά και να παρέχει τις κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη τους. Έτσι η προσοχή που πρέπει να δώσει κανείς στο θέμα αυτό μπορεί να παραλληλιστεί και με την προσοχή που θα έδινε για την κατασκευή του ίδιου του σπιτιού.

Ο εξοπλισμός όμως και του πιο απλού μηχανήματος ή μηχανισμού ενδέχεται να κοστίζει πάρα πολύ, για αυτό θα πρέπει η μελέτη αυτή να γίνει από ειδικό Γεωπόνο. Μόνο τότε θα μπορεί να δικαιολογηθεί το μεγάλο κόστος και φυσικά να υπάρξει απόσβεση σε όσο το δυνατόν λιγότερα χρόνια. Δεν είναι δυνατόν δηλαδή να εγκατασταθεί θερμοκηπιακή μηχανή μεγάλης ισχύος για κλίματα όπως αυτά της Κρήτης όπου παγετούς έχω σπάνια.

Παρακάτω φαίνεται ένα σχεδιάγραμμα με τα συστήματα που μπορούν να εγκατασταθούν και από τι αποτελείται το κάθε ένα:

1) Συστήματα θέρμανσης με μηχανισμούς ελέγχου της θερμοκρασίας

1 Τοπικά συστήματα θέρμανσης:

2 Αερόθερμα:

A) Ηλεκτρικά

B) Πετρελαίου, αερίου ή στερεών καυσίμων

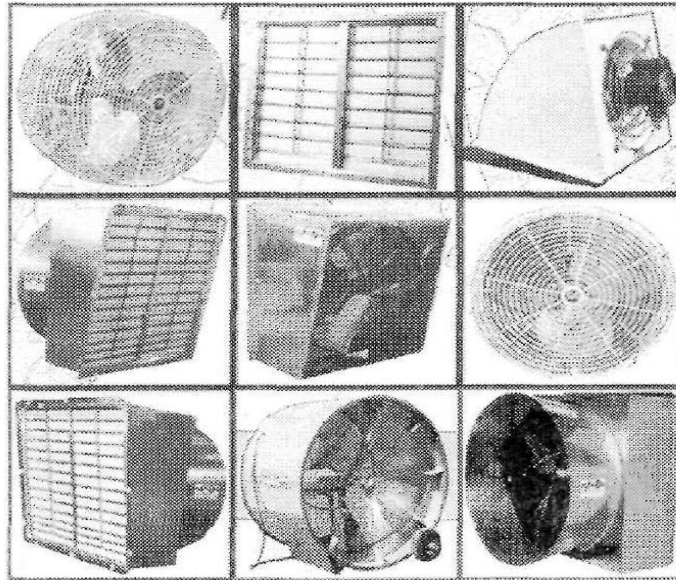
- Γ) Ατμού ή ζεστού νερού
- 3 Θερμάστρες:
 - A) Παραφίνης
 - B) Επαγωγής
- 4 Συσκευές υπέρυθρης ακτινοβολίας
- 5 Κεντρικό σύστημα θέρμανσης
- 6 Επιδαπέδια θέρμανση
- 7 Θέρμανση με χρήση της ηλιακής ενέργειας (π.χ. παθητικό σύστημα θέρμανσης με πλαστικούς σωλήνες με νερό)

Εικόνα 6



- 1 Άλλες μη συμβατικές μέθοδοι:
 - A) Θέρμανση με βιομάζα
 - B) Θέρμανση με γεωθερμικό ρευστό
 - Γ) Χρήση αντλιών θερμότητας
 - Δ) Ανάκτηση θερμότητας από βιομηχανίες
- 2 Συστήματα αερισμού-εξαερισμού
- 3 Φυσικός εξαερισμός Δυναμικός εξαερισμός

Εικόνα 7



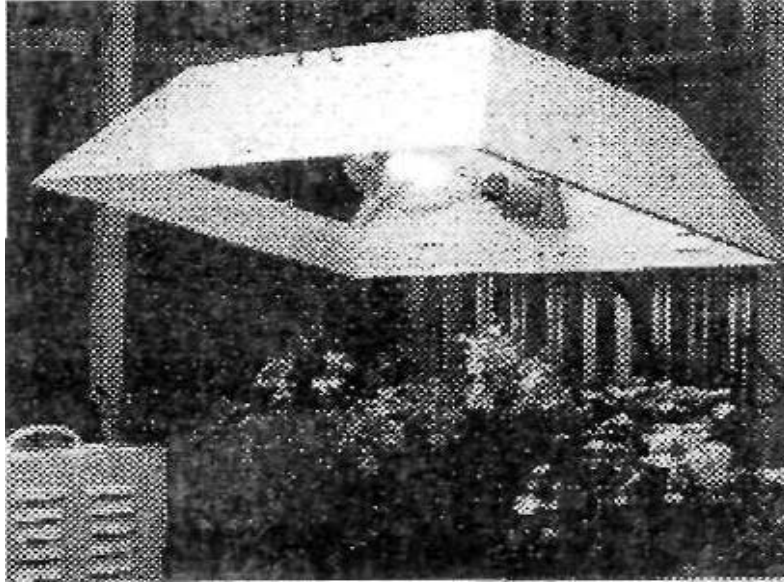
3) Συστήματα ψύξης θερμοκηπίου

- 3 Μείωση της θερμοκρασίας με εξάτμιση του νερού
- 4 Μείωση της θερμοκρασίας με υδρονέφωση
- 5 Μείωση της θερμοκρασίας με δυναμικό εξαερισμό και υγρό τοίχωμα (Σύστημα υγρής παρειάς)

4) Συστήματα άρδευσης

- 1 Πότισμα με το χέρι (με λάστιχα)
- 2 Πότισμα με σωλήνες που φέρουν ψεκαστές
- 3 Πότισμα με σωληνίσκους πολύ μικρής διαμέτρου
- 4 Ψεκασμός από πάνω
- 5 Πότισμα με τριχωειδή σωλήνες
- 6 Πότισμα με κατάκλιση
- 7 Στάγδην άρδευση με σωλήνα λεπτών τοιχωμάτων
- 8 Στάγδην άρδευση με σωλήνα διπλών τοιχωμάτων
- 9 Πότισμα με σωλήνες με σταλακτήρες

Εικόνα 8



5) Συστήματα ελέγχου του φωτισμού

- 1 Τεχνητός φωτισμός
- 2 Λαμπτήρες πυρακτώσεως
- 3 Λαμπτήρες φθορισμού
- 4 Κοινοί λαμπτήρες
- 5 Λαμπτήρες Gro Lux
- 6 Λαμπτήρες υδραργύρου υψηλής πίεσης (HID) με εσωτερικό ανακλαστήρα
- 7 Λαμπτήρες υδραργύρου με πρόσθετα μέταλλο-αλογόνα
- 8 Λαμπτήρες υψηλής πίεσης νατρίου (HPS)
- 9 Λαμπτήρες χαμηλής πίεσης νατρίου (LPS)
- 10 Σκίαση με κουρτίνες

6) Συστήματα απολύμανσης

- 2 Απολύμανση με ατμό Φ Απολύμανση με χημικά μέσα

7) Συστήματα μεταφορών μέσα στο θερμοκήπιο

8) Όργανα αναλύσεων

- 2 Μηχανικής σύστασης
- 3 ΡΗ εκχυλίσματος

- 4 Ηλεκτρικής αγωγιμότητας, κατιόντα Ca, Mg και Na, ανιόντα HCO_3 , ClSO_4 , NO_3 , NO_2
- 5 Ανθρακικού ασβεστίου
- 6 Οργανικής ουσίας
- 7 Αζώτου, Φωσφόρου, Καλίου, Ασβεστίου, Μαγνησίου, Σιδήρου, Ψευδαργύρου, Μαγγανίου, Χαλκού, Βορίου

9) Όργανα μετρήσεων

- 1 Θερμοκρασία
- 2 Σχετικής υγρασίας
- 3 Υγρασίας ριζοστρώματος

10) Συστήματα αυτοματισμών για διευκόλυνση των μετρήσεων

11) Διάφορα συστήματα

- 1 Σύστημα υδρολίπανσης
- 2 Σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού
- 3 Θερμοκουρτίνες για μείωση των απωλειών θερμότητας
- 4 Παθητικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης
- 5 Θέρμανση υποστρώματος
- 6 Συστήματα σποράς σε γλαστράκια
- 7 Συστήματα εμπλουτισμού με CO_2
- 8 Συστήματα πάγκων μεταφερόμενων και μη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2⁰

Διαδικασία παραγωγής σποροφύτων στην μονάδα

2.1 Γραμμή παραγωγής σποροφύτων

Η γραμμή παραγωγής των σπορόφυτων δηλαδή εύρωστων φυτών με ακριβείς αναλογίες ριζικού συστήματος και βλαστικού συστήματος, αλλά και φυτών απόλυτης ομοιομορφίας, είναι μια διαδικασία η οποία είναι απόλυτα μελετημένη και προσαρμοσμένη στις ανάγκες του κάθε είδους ώστε να μπορέσει να γίνει το αποδεκτό σπορόφυτο.

Το γενικό όμως πλάνο σε συνδυασμό με τις γνώσεις που έχει συγκεντρώσει από την καλλιέργεια των σπορόφυτων τις επιτρέπουν να προσαρμόζει και να διαφοροποιεί για εμπορικού και πειραματικούς σκοπούς την γραμμή παραγωγής που η εταιρεία έχει θέσει.

Τα βήματα που ακολουθούνται στην μονάδα για την καλλιέργεια των σπορόφυτων έχουν την μορφή του ακόλουθου γενικού πλάνου καλλιέργειας:

- 1 Ποιοτικός έλεγχος σπόρων
- 2 Σπορά
- 3 Προβλάστηση σπόρο
- 4 Ανάπτυξη φυτών

2.2 Ποιοτικός έλεγχος σπόρων

Η διαδικασία παραγωγής σποροφύτων ξεκινάει, με την πιστοποίηση των διάφορων υβριδίων-ποικιλιών που χρησιμοποιούνται ή που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν για σπορόφυτα, από το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου των σπόρων της εταιρείας. Στο εργαστήριο γίνονται διάφοροι έλεγχοι οι οποίοι μας καθορίζουν την αξία του υβριδίου που έχουμε λάβει την απόφαση να γίνει σπορόφυτο.

Οι έλεγχοι που διενεργούνται στο εργαστήριο είναι οι παρακάτω:

Μακροσκοπικός έλεγχος σπόρων: είναι μια διαδικασία που καθορίζει κατά κύριο λόγο την καθαρότητα του δείγματος που έχουμε προς έλεγχο. Είναι λοιπόν ο έλεγχος καθαρότητας που μας καθορίζει το ποσοστό των προσβεβλημένων σπόρων από διάφορα παθογόνα π.χ. εντομολογικούς εχθρούς, μυκητολογικές προσβολές, τους σπασμένους σπόρους από μηχανικές ζημιές π.χ. μεταφορά, πίεση εντός συσκευασίας, ποσοστό ξένων υλών όπως ξυλάκια, πέτρες κτλ, σπόρους άλλης ποικιλίας π.χ. ζιζανίων και βέβαια τα βάρη εκατό και χιλίων σπόρων.

Ο μακροσκοπικός έλεγχος γίνεται με τις εξής συσκευές ένα διαφανοσκόπιο, έναν αναλυτικό ζυγό, λαβίδες και τριβλία.

Τεστ υγρασίας σπόρων: είναι ένας απαραίτητος έλεγχος ώστε να μην φθάνουν οι σπόροι στην μονάδα που μπορεί κατά την διάρκεια αποθήκευσης τους να χάσουν μέρος ή όλη την βλαστική τους ικανότητα με αποτέλεσμα να πάει πίσω μία παραγγελία και να δημιουργεί πρόβλημα στη μονάδα. Για αυτό το λόγο διεξάγουμε τεστ υγρασίας των σπόρων ώστε να είμαστε σίγουροι για την υγρασία που έχουν οι σπόροι πριν και κατά την αποθήκευση τους. Όργανα που απαιτούνται για το τεστ υγρασίας είναι ένας αναλυτικός ζυγός, ένας φούρνος ξήρανσης, ξηραντήρας κι ένας μύλος υψηλής κοκκομετρίας.

Έλεγχος βλαστικότητας: μας δίνει σαφείς απαντήσεις για το ποσοστό βλαστικής ικανότητας των ποικιλιών μας κατά την αξιολόγηση αυτών. Ο έλεγχος βλαστικότητας μας δίνει εκτός από το ποσοστό των σπόρων που βλάστισαν-φύτρωσαν, ένα ποσοστό ανώμαλων σπόρων (αν υπάρχουν), αλλά μας δίνει με μια σχετική ακρίβεια στοιχεία για την ευρωστία των φυτών και την ομοιομορφία βλάστησης των σπόρων κάτι το οποίο μας ενδιαφέρει αρκετά όσον αφορά την δημιουργία των σποροφύτων αφού είναι λογικό να απαιτείται το πλήθος των σποροφύτων να είναι απόλυτα ομοιόμορφο.

Η μέθοδος του τεστ βλαστικότητας για κάθε ένα είδος κηπευτικών αλλάζει, μεταβάλλεται (δηλαδή χρησιμοποιούμε άλλο θάλαμο υψηλότερης ή χαμηλότερης θερμοκρασίας σταθερής ή μεταβλητής). Όταν γίνεται έλεγχος σε σπόρους που προορίζονται για σπορόφυτα τότε η αξιολόγηση και η καταγραφή της κατάστασης των σπόρων είναι η καθημερινή και ανελλιπής ώστε να έχουμε μια όσο το δυνατό καλύτερη και πιο σαφή εικόνα για την βλαστική ικανότητα την ευρωστία και την ομοιομορφία των σπόρων.

Πάντα όταν ολοκληρώνεται το σύνολο των υπό έλεγχων που αποτελούν έναν πλήρη ποιοτικό έλεγχο τότε από το εργαστήριο συμπληρώνεται ένα δελτίο ποιοτικού ελέγχου στο οποίο έχουμε καταγεγραμμένα όλα τα απαραίτητα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την συγκεκριμένη παρτίδα των σπόρων .

Οι γενικοί κανόνες που ακολουθούμε και τηρούμε στο εργαστήριο όσον αφορά τους διάφορους ελέγχους που πραγματοποιούνται έχουν σαν οδηγό της οδηγίες της Διεθνούς Οργάνωσης Ελέγχου Σπόρων του I.S.T.A.(International Seed Treatment Association). Ο I.S.T.A. είναι ένας σύνδεσμος μεταξύ των κυβερνήσεων, που σήμερα είναι αποδεκτός σε πάνω από 89 χώρες σε 137 επίσημους σταθμούς ελέγχου σπόρων και

168 ιδιωτικά μέλη. Διαπιστευμένα μέλη είναι πρόσωπα που έχουν σχέση με την επιστήμη ή την τεχνική του ελέγχου των σπόρων και τα οποία διορίζονται από τις αντίστοιχες κυβερνήσεις. Βασικός σκοπός του I.S.T.A. είναι η δημιουργία, αποδοχής και έκδοσης σταθερών διαδικασιών για δειγματοληψία και έλεγχο σπόρων καθώς και η προαγωγή της ομοιόμορφης εφαρμογής των διαδικασιών αυτών για την αξιολόγηση των σπόρων που κινούνται στο διεθνές εμπόριο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

Όρια για τη βλαστική ικανότητα – καθαρότητα και υγρασία των σπόρων Σποροφύτων			
Είδος	Βλαστικότητα %	Καθαρότητα %	Υγρασία %
Αγγούρι	90,0	99,9	5,5
Καρπούζι	85,0	99,9	5,0
Κολοκύθι	85,0	99,9	5,0
Λάχανο	85,0	99,9	5,0
Μαρούλι	85,0	99,9	5,5
Μελιτζάνα	80,0	99,9	6,0
Πεπόνι	85,0	99,9	5,0
Πιπεριά	85,0	99,9	4,5
Τομάτα	90,0	99,9	5,5
Υποκείμενα			
Αγγουριού	85,0	99,9	5,5
Καρπουζιού	85,0	99,9	6,0
Μελιτζάνας	85,0	99,9	6,0
Πεπονιού	85,0	99,9	5,0
Τομάτας	85,0	99,9	5,5

2.3 Σπορά και προβλάστηση σπόρων

Η σπορά γίνεται με μηχανήματα φυτεύσεως των σπόρων και την αυτόματη παρασκευή του εδαφικού υποστρώματος εντός των παλετών . Τα εδαφικά μείγματα όπου αναπτύσσονται τα σπορόφυτα είναι τύρφης – περλίτη – βερμικουλίτη όπου έχουν από την αρχή που γεμίζουν τα δοχεία, για να γίνει η φύτευση των φυτών, πρέπει να δεχτεί κάποια βασική λίπανση για να βοηθηθούν τα φυτά κατά την προβλάστηση πριν το πρώτο τους πότισμα. Πρέπει να εξασφαλίζεται καλός αερισμός του ριζικού τμήματος του φυτού, η επιθυμητή αναλογία είναι ένα μέρος ριζικό και τρία μέρη βλαστικό σύστημα ώστε το φυτό να είναι έτοιμο για μεταφύτευση από τον παραγωγό που το είχε παραγγείλει.

Κατά την διαδικασία δημιουργίας σπορόφυτων στο επιθυμητό στάδιο προς πώληση απορρίπτονται τα ασθενικά, αδύνατα ή κακοσχηματισμένα φυτά που ίσως έχουν δημιουργηθεί, αυτός είναι και ο λόγος που από την στιγμή που θα πάρουμε μία παραγγελία ο αριθμός των φυτών που θα φυτευτούν για να την καλύψουν θα πρέπει να είναι μέσα σε αυτόν υπολογισμένες και οι απώλειες κάποιων φυτών . Έτσι έχουν υπολογίσει μέσα από την εμπειρία κάποιο ποσοστό της τάξεως του 15 – 29 % επιπλέον ποσότητα σπόρου για να είναι σε θέση να καλύψουν τις ανάγκες που μπορεί να δημιουργηθούν.

Στην αρχή δεν χρειάζεται πότισμα μέχρι να βλαστήσουν οι σπόροι. Αφού οι σπόροι βρίσκονται σε υγρό περιβάλλον όχι όμως σε υπερβολική υγρασία. Αυτό γίνεται γιατί στη μονάδα μετά την φύτευση των παλετών με τους σπόρους και την κωδικοποίηση τους τοποθετούνται ο ένας πάνω στον άλλο και όλοι μαζί σε ένα καρότσι όπου κλείνονται με ειδικό φιλμ πλαστικού για να μην χάσουν την υγρασία τους.

Έπειτα μεταφέρονται στον θάλαμο προβλάστησης που λειτουργεί κρατώντας την θερμοκρασία σε σταθερά επίπεδα των 26-28 °C και τα φυτά μένουν εντός αυτού για διάστημα μιάμισης έως τεσσάρων ημερών. Το τοίχωμα του θαλάμου προβλάστησης είναι ειδικό «πάνελ» το οποίο είναι πλήρως στεγανοποιημένο, φέροντας λάστιχα τα οποία είναι προσκολλημένα στα σημεία που έχουμε άνοιγμα.

2.3.1 Λειτουργία θαλάμου προβλάστησης:

Στο θάλαμο προβλάστησης υπάρχει ένα σύστημα αυτόματου ελέγχου με ψηφιακά όργανα που ρυθμίζει τις επιθυμητές συνθήκες προβλάστησης των σποροφύτων. Το ψυκτικό κύκλωμα του σταθεροποιεί αυτόματα χειμώνα καλοκαίρι την θερμοκρασία. Ταυτόχρονα το ειδικό κύκλωμα ύγρανσης παράγει την απαραίτητη υψηλή υγρασία. Η εσωτερική κυκλοφορία του αέρα με ανεμιστήρες εξασφαλίζει πως οι παλέτες σε κάθε σημείο του θαλάμου έχουν σταθερά τις ίδιες συνθήκες ώστε να αναπτύσσονται ομοιόμορφα οι σπόροι.

Σε περίπτωση βλάβης το σύστημα αυτόματου ελέγχου ακινητοποιεί τον θάλαμο και ειδοποιεί με οπτικό και ηχητικό συναγερμό τους τεχνικούς καλλιέργειας ώστε να προστατεύεται η παραγωγή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12

Τεχνικά χαρακτηριστικά θαλάμου προβλάστησης	
Τεχνικά χαρακτηριστικά	Θάλαμος προβλάστησης
Εύρος θερμοκρασίας	8 – 38 °C
Ανάλυση επιλογής θερμοκρασίας	0,1 °C
Σταθερότητα θερμοκρασίας	± 0,5 °C
Ομοιογένεια θερμοκρασίας	± 1,0 °C
Εύρος σχετικής υγρασίας	Περιβάλλον έως 99%
Ανάλυση επιλογής σχετικής υγρασίας	1%
Σταθερότητα σχετικής υγρασίας	3%

2.3.2 Ανάπτυξη φυτών:

Η ανάπτυξη των φυτών ολοκληρώνεται, με την μεταφορά των φυτών στο θερμοκήπιο όπου υποβάλλεται σε ελεγχόμενες συνθήκες για την δημιουργία σποροφύτων που δεν θα έχουν προβλήματα κατά την μεταφύτευσή τους. Στο θερμοκήπιο λοιπόν θέλουμε να δημιουργήσουμε κοντά, μεστωμένα, σκληραγωγημένα φυτάρια . Για τον λόγο αυτό πρέπει να είμαστε συγκρατημένοι στην άρδευση και στην αζωτούχο λίπανση, να έχουμε κατάλληλες θερμοκρασίες, καλό φωτισμό και καλή υγιεινή κατάσταση.

Το άριστο στάδιο για την μεταφύτευση είναι όταν έχει σχηματισθεί το φυτό 4 – 5 πραγματικά φύλλα. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να υπάρχει ισορροπία ανάμεσα στο μέγεθος του φυτού και στον όγκο του εδαφικού μίγματος.

Η περίοδος της ανάπτυξης μεταβάλλεται ανάλογα με την εποχή που τα καλλιεργούν στη μονάδα για μεν την εποχή του χειμώνα όπου εκ των πραγμάτων έχουμε χαμηλότερη ηλιοφάνεια και χαμηλότερες εξωτερικές θερμοκρασίες ο χρόνος ανάπτυξης των φυτών κατά μέσο όρο είναι 35 – 40 ημέρες από την στιγμή που αυτά φυτεύονται. Ενώ για την άνοιξη ή το καλοκαίρι με σαφώς καλύτερες συνθήκες ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας τα φυτά αναπτύσσονται σε διάστημα 30-35 ημερών κατά μέσο όρο.

2.4 Εδαφικά Υποστρώματα

Συγκεκριμένα στην μονάδα όσον αφορά τα εδαφικά υποστρώματα που αναπτύσσονται τα φυτά είναι τύρφη – περλίτης – βερμικουλίτης. Η αναλογία του εδαφικού μείγματος είναι σταθερή για όλα τα είδη των σποροφύτων. Αυτό το οποίο αλλάζει είναι η αναλογία τους σε αδρανή και τύρφη ανάλογα με την εποχή. Δηλαδή ο περλίτης και ο βερμικουλίτης είναι αδρανή υλικά και μεν το χειμώνα αυξάνεται η αναλογία τους σε σχέση με την τύρφη, αλλά το καλοκαίρι μειώνεται η αναλογία τους σε σχέση με την τύρφη για να μην έχουμε εύκολη και γρήγορη στράγγιση του νερού.

2.4.1 Ιδιότητες των υποστρώματων

Τα φυσικά και τεχνητά υποστρώματα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στις καλλιέργειες των θερμοκηπίων. Τα χαρακτηριστικά ενός καλού υποστρώματος είναι τα ακόλουθα:

1. Δυνατότητα στήριξης των φυτών ή των μοσχευμάτων. Μερικά υποστρώματα λόγω του μικρού ειδικού βάρους τους και της μικρής συνοχής τους, όπως π.χ. ο περλίτης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνα τους στις καλλιέργειες στα δοχεία.

2. Ύπαρξη μεγάλων και πολλών πόρων, με σταθερότητα στο χρόνο. Για τις καλλιέργειες σε δοχεία το ιδανικό υπόστρωμα πρέπει να έχει έναν όγκο πορώδους 75% και από αυτό το 42 % σε υγρή φάση και το 33 % σε αέρια φάση. Η μεγάλη υδατοϊκανότητα του υποστρώματος πρέπει να συνοδεύεται από μεγάλη ικανότητα συγκράτησης του νερού, ώστε να διατηρούνται σταθερά τα επίπεδα υγρασίας.

3. Μεγάλη ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων.

4. ΡΗ προσαρμοζόμενο σε μεγάλο αριθμό ειδών. Τα υποστρώματα με χαμηλό ΡΗ προσαρμόζονται ευκολότερα στα επιθυμητά επίπεδα και ανταποκρίνονται σε μεγαλύτερο αριθμό ειδών. Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας, το ΡΗ μεταβάλλεται, αφενός λόγω των αρδεύσεων με νερό αλατούχο και αφετέρου από τα χορηγούμενα λιπάσματα.

5. Παρουσία ή όχι θρεπτικών στοιχείων. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε μερικές περιπτώσεις, όπως στην υδροκαλλιέργεια, το υπόστρωμα πρέπει να είναι χημικά αδρανές, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος της σύστασης του θρεπτικού διαλύματος.

6. Δυνατότητα μόνωσης. Αυτή η ιδιότητα είναι σε άμεση σχέση με την ικανότητα συγκράτησης του νερού, ενώ ακόμη μπορεί να εξαρτάται από το χρώμα και τη θερμική αγωγιμότητα του υλικού. Σημειώνεται ότι τα οργανικά υποστρώματα με σκούρο χρώμα υφίστανται λιγότερες απώλειες από τα αμμόδη. Άλλα προϊόντα βιομηχανικής προέλευσης (όπως πολυστερίνη και βερμικουλίτης) παρουσιάζουν χαμηλή θερμική απώλεια λόγω της χαμηλής αγωγιμότητάς τους.

7. Απουσία ζωικών και φυτικών παρασίτων.

2.4.2 Τεχνητά υποστρώματα

Βερμικουλίτης: Παράγεται κυρίως στη Νότια Αφρική και Η.Π.Α. και η σύνθεσή του είναι SiO₂ 39,4 %, Al₂O₃ 12,1 %, Mg 23,4 % και K 2,5 %.

Ανάλογα με την κοκκομετρική του σύσταση διακρίνεται σε:

- 1 No1: από 5 – 8 mm
- 2 No2: από 2 – 3 mm
- 3 No3: από 1 – 2 mm
- 4 No4: από 0,75 - 1m

Το βάρος του είναι 80 – 112 kg/m³. Διατίθεται στο εμπόριο αποστειρωμένο και έχει πορώδες 80 %, PH ουδέτερο και ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων 100 – 150 meq/100 gr. Η ικανότητα συγκράτησης νερού είναι 5 φορές το βάρος του.

Περλίτης: Παράγεται από ηφαιστειογενή πυριτικά πετρώματα και περιέχει SiO₂ 75 % και Al₂O₃ 13 %. Έχει κοκκομετρική σύσταση 3 – 6 mm, πορώδες 80 %, PH ουδέτερο και ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων 1,5 meq / 100 gr. Το βάρος του είναι 110 – 130 kg/m³. Η ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων είναι 1,5 meq / 100 gr και η ικανότητα συγκράτησης νερού 34 % σε όγκο.

Πλέγματα ορυκτών ινών: Παράγονται από μίγματα ορυκτών υλών σε θερμοκρασία 1.500 - 2.000 °C. Οι ορυκτές ίνες έχουν διάμετρο 0,05 mm. Το πορώδες του υποστρώματος αυτού είναι 96 % και το βάρος του 80 kg/m³.

Πολυστερίνη διογκωμένη: Έχει κοκκομετρική σύσταση 4 – 10 mm, βάρος 20 kg/m³ και ικανότητα συγκράτησης νερού 57 kg/m³.

2.5 Τεχνική της καλλιέργειας στην μονάδα

2.5.1 Συνθήκες ανάπτυξης σποροφύτων.

Για την ανάπτυξη των φυτών στα θερμοκήπια χρειάζονται κατάλληλες συνθήκες, που εξασφαλίζονται από την αρχή της γραμμής παραγωγής των σποροφύτων. Οι συνθήκες αυτές αναφέρονται στο ιδιαίτερο μικροκλίμα που έχει επιτυχώς δημιουργήσει η μονάδα με τα συστήματα θέρμανσης – αερισμού – ψύξης – άρδευσης – φυτοπροστασίας. Κάθε είδος από τα κηπευτικά, που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια, χρειάζεται ιδιαίτερες συνθήκες κλίματος για να πάρουμε ένα ομοιογενές σύνολο σποροφύτων.

Γενικές οδηγίες ανάπτυξης σποροφύτων εντός θερμοκηπίου:

1. Η θερμοκρασία των θερμοκηπίων της μονάδας είναι από 25-28 °C την ημέρα και το βράδυ 15 °C.

2. Με το πότισμα των φυτών που είναι καθημερινό έχουμε και ταυτόχρονη υδρολίπανση με λιπάσματα που απορροφώνται από το ριζικό σύστημα. Το πότισμα είναι καθημερινό και το καλοκαίρι ίσως και δύο φορές ημερησίως.

3. Μετά το πότισμα ο αερισμός βοηθά να στεγνώσουν τα φυτά που είναι πολύ ευαίσθητα σε σήψεις.

4. Η άρδευση να μην γίνεται κατά τις θερμές ώρες της ημέρας.

5. Μετά την εμφάνιση του 4^{ου} φύλλου να προστίθενται στο νερό ποτίσματος και λιπάσματα, εφόσον είχαν ενσωματωθεί και κάποια άλλα με το μείγμα σποράς. Τα φύλλα του ενός φυταρίου δεν πρέπει να υπερκαλύπτουν τα διπλανά για να μην δημιουργείται ανταγωνισμός ως προς το φώς.

Το καλύτερο στάδιο για τη μεταφύτευση είναι όταν έχει σχηματισθεί το φυτό 4 – 5 πραγματικά φύλλα. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να υπάρχει ισορροπία ανάμεσα στο μέγεθος του φυτού και στον όγκο του εδαφικού μίγματος. Όταν τα φυτά έχουν ανθίσει ή έχουν πολύ καλά αναπτυγμένο ριζικό σύστημα δυσκολεύονται στο να ανακάμψουν από το σοκ της μεταφύτευσης. Τα νεαρά φυτά να μεταφέρονται σε καθαρά δοχεία στο θερμοκήπιο και να προστατεύονται από τα ρεύματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13

Συνθήκες πολλαπλασιασμού κηπευτικών							
Είδος	Αριθμόςσπόρωνστογραμμάριο	Βάθοςσποράς	Μέσηδιάρκειαικανότηταςφυτρώματοςζέτη	Θερμοκρασίες υποστρώματος (°C)			Διάρκειαφυτρώματοςστηνάριστηθερμοκρασία
				Ελάχιστες	Μέγιστες	Άριστες	
Αγγούρι	25 – 35	12 – 20	5	15,6	40,6	35,0	2 – 4
Καρπούζι	8 – 25	12 – 20	5	15,0	40,6	35,0	6 – 8
Κολοκύθι	6 – 10	20	5	15,6	40,6	35,0	4 – 6

Μαρούλι	800 – 1000	6 – 12	3	0,0	24,0	23,0	3 – 5
Μελιτζάνα	250 – 300	12	4 – 6	15,6	35,0	29,4	6 – 8
Πεπόνι	25 – 30	12 – 20	5	15,6	40,6	35,0	3 – 7
Πιπεριά	150 – 190	8 – 10	3 – 4	15,6	35,0	29,4	8 – 10
Τομάτα	290 – 350	6 – 8	4	10,0	35,0	29,4	4 – 6

2.5.2 Παρασκευή των υποστρωμάτων και γέμισμα των δίσκων.

Για το χειρισμό και την κατασκευή ομοιόμορφων υποστρωμάτων είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούνται διάφορα μηχανήματα, όπως μύλοι, περιστρεφόμενα κόσκινα, αναμικτήρες – υγραντήρες και μηχανές για γέμισμα δοχείων, με ωριαία δυναμικότητα 800 - 1.800 - 2.400 δοχείων, ανάλογα με τον τύπο του δοχείου. Σε μια ημέρα εργασίας μια μηχανή μπορεί να γεμίσει 15.000 - 16.000 δοχεία 10 cm, με 4 – 5 άτομα. Στην μονάδα χρησιμοποιείτε μια μηχανή πνευματικού τύπου λειτουργεί δηλαδή με την βοήθεια του αέρα ο οποίος παρέχεται από ένα κομπρεσέρ που είναι συνδεδεμένο με την μηχανή.

2.5.3 Λειτουργία μηχανής πλήρωσης δίσκων και τοποθέτησης σπόρων.

Αρχικά υπάρχει ένας κρουνός όπου εκεί πραγματοποιείται το ανακάτεμα του εδαφικού μείγματος από έναν αναμικτήρα και η ύγρανσή του με έναν αυτόματο υγραντήρα ο οποίος είναι τοποθετημένος στο άνω άκρο του κάδου ανάμειξης.

Μετά ακολουθεί η πλήρωση των θυλάκων του προεπιλεγμένου τύπου παλέτας από έναν ειδικό πιεστή. Στη συνέχεια ο δίσκος βρίσκεται στο σημείο όπου εξειδικευμένη πλάκα (η πλάκα αλλάζει ανάλογα με τον τύπο της προεπιλεγμένης παλέτας) με συγκεκριμένες προεξοχές βυθίζεται εντός των θυλάκων της παλέτας και δημιουργεί τρύπες συγκεκριμένου βάθους και διαμέτρου ανάλογα με το σπόρο όπου θα φυτευτεί.

Ο σπόρος έχει τοποθετηθεί σε ειδική πλαστική θήκη εντός του μηχανήματος. Με την βοήθεια του αέρα ο σπόρος κολλάει σε μια μεταλλική πλάκα που φέρει μικροοπές. Η προαναφερθείσα πλάκα αλλάζει αντίστοιχα με το μέγεθος του σπόρου και τον τύπο της

παλέτας που θα φυτευτεί ο σπόρος. Στη συνέχεια, η πλάκα με τους προσκολλημένους σπόρους στο ένα άκρο της, εφαρμόζει επάνω στη παλέτα και με την διακοπή της αναρρόφησης ο σπόρος πέφτει μέσα στις τρύπες που έχουν είδη ανοιχτεί.

Το επόμενο στάδιο είναι η κάλυψη του σπόρου με περλίτη, ο οποίος πέφτει από μια ειδική θήκη του μηχανήματος. Εδώ πλέον οι παλέτες κωδικοποιούνται με ειδική σφραγίδα που αναγράφει τον κωδικό της κάθε μιας παλέτας ώστε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους και η σωστή διανομή τους.

2.5.4 Δίσκοι βλαστήσεως σπόρων.

Η μονάδα στέλνει τα σπορόφυτα στους παραγωγούς μέσα σε δίσκους από αφρολέξ. Ο παραγωγός έχει τη δυνατότητα να διαλέξει τον βαθμό ανάπτυξης που θα του σταλούν τα σπορόφυτα και αντίστοιχα η εταιρία έχει τέσσερις τύπους δίσκων ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του παραγωγού. Ακόμη έχει τη δυνατότητα ο παραγωγός να επιλέξει εάν θα κρατήσει τους δίσκους ή θα τους επιστρέψει πίσω χωρίς να χρεώνεται την επιβάρυνση των δίσκων.

Οι τύποι των δίσκων που υπάρχουν στην εταιρία είναι: των 187 θέσεων όπου ζητούνται και περισσότερο, των 345 θέσεων, των 600 θέσεων και των 77 θέσεων (οι θέσεις των δίσκων που αναφέρω είναι τα φυτά που χωράνε σε κάθε τύπο παλέτας). Στην κάτω πλευρά των δίσκων (παλετών) υπάρχουν μικροοπές σε κάθε μια θήκη, για να είναι δυνατός ο αερισμός του ριζικού συστήματος των φυτών με την άμεση έκπλυση του νερού της άρδευσης.

Στην περίπτωση που οι δίσκοι επιστραφούν, επειδή δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν με τα φυτικά υπολείμματα που θα έχουν και τυχόν παθογόνα που μπορεί να έχουν αναπτυχθεί, περνάνε από δυο ειδικά μηχανήματα. Το πρώτο πλένει και στεγνώνει τους δίσκους σε θερμοκρασία 90 °C και στη συνέχεια περνάνε στο δεύτερο μηχάνημα όπου πραγματοποιείται η απολύμανσή τους.

2.5.5 Διαδικασία παραγγελίας φυτών.

Η παραγγελία φυτών στηρίζεται σ' ένα δελτίο παραγγελίας «Σποροφύτων». Το δελτίο αυτό είναι ένα είδος συμφωνητικού εγγράφου μεταξύ της εταιρίας και των παραγωγών για τη διασφάλιση και των δυο.

Το συμφωνητικό σε αυτήν την περίπτωση αναφέρει:

1. Τα στοιχεία του καταστήματος και του παραγωγού
2. Περιγραφή είδους, τεμάχια και τιμή πώλησης
3. Ημερομηνία, τόπος και τρόπος παράδοσης
4. Τρόπος πληρωμής

Ο παραγωγός έχει την δυνατότητα εάν θέλει ή να δώσει κάποια δικιά του ποικιλία (υβρίδιο) για παραγωγή σποροφύτων ή να προτείνει την ποικιλία που αυτός θέλει και η εταιρία να την αγοράσει και να δημιουργήσει σπορόφυτα της συγκεκριμένης ποικιλίας – υβριδίου. Η εταιρία όμως σε αυτές τις περιπτώσεις συντάσσει άλλου είδους συμφωνητικά για να διασφαλιστεί αφού δεν γνωρίζει την ποικιλία ή το υβρίδιο όσον αφορά την βλαστική ικανότητά του και την υγιεινή του σπόρου. Έτσι, εάν ο παραγωγός φέρει δικούς του σπόρους, η μονάδα συντάσσοντας ένα ειδικό συμφωνητικό κρατάει ένα μικρό δείγμα από τους σπόρους για να κάνει τους κατάλληλους ποιοτικούς ελέγχους που θα διασφαλίσουν και τις δυο πλευρές. Σύμφωνα με αυτό, ο παραγωγός θα πρέπει να φέρει στην μονάδα αριθμό σπόρων κατά ένα ποσοστό προσαυξημένο σε σχέση με τα σπορόφυτα που θέλει να λάβει. Σε αυτό το νούμερο θα πρέπει να συνυπολογίσει εκτός από το δείγμα που θα είναι υπό εξέταση και αναγκαστικά δεν θα χρησιμοποιηθεί και το ποσοστό των σπόρων που θα καλύψουν τυχόν απώλειες κατά τη διαδικασία παραγωγής των σπόρων.

2.5.6 Συσκευασία παράδοσης σποροφύτων.

Η συσκευασία των σποροφύτων, για να φύγουν από την μονάδα παραγωγής, πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση όσον αφορά το υλικό και το κλείσιμο του χαρτοκιβωτίου. Το χαρτοκιβώτιο είναι τέτοιου μεγέθους ώστε να χωράει την παλέτα με τα σπορόφυτα ακριβώς μαζί με το σελοφάν που τυλίγουν την παλέτα για να μην είναι δυνατή η μετακίνηση αυτόν και κατά συνέπεια η καταστροφή των φυτών. Οι κούτες έχουν πλαϊνά ανοίγματα και ανοίγματα οροφής για να δημιουργήσουμε συνθήκες που μπορούν να αντέξουν τα φυτά κατά τη μεταφορά τους.

Εικόνα 9



Η διεύθυνση γεωργίας ελέγχει και παρέχει στα προϊόντα μας φυτοϋγειονομικό διαβατήριο, το οποίο είναι επάνω στην συσκευασία και αναφέρει τα ακόλουθα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 14

ΣΠΟΡΟΦΥΤΑ	
Παραλήπτης:	
Είδος: καρπούζι ΕΜΒ	
Ποικιλία: Farao – 332	
1. Φυτοϋγειονομικό διαβατήριο: Ελλάς	2. Νομαρχία Βοιωτίας δ/ση Γεωργίας
3. Αριθμός μητρώου: 001	4. Ημ/νια έκδοσης: 7/3/08
5. Βοτανική ονομασία: Citrulus lanatus	
6. Ποσότητα: 77 τεμάχια	7. ΠΖ. Κώδικας προστασίας ζώνης προορισμού

8. Δ.Α. Σε περίπτωση αντικατάστασης του αρχικού διαβατηρίου	
Αριθμός και φύση δεμάτων	Σημάνσεις δεμάτων
2 Χαρτιά αγροτικός οίκος «Σπύρου» Α.Ε.Β.Ε.	

Οι συσκευασίες που στέλνονται τα σπορόφυτα, εκτός από το φυτοϋγειονομικό διαβατήριο, έχουν τυπωμένες από την εταιρία καλλιεργητικές οδηγίες για μια σωστή και χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα εγκατάσταση των σποροφύτων.

Οι οδηγίες που αναγράφει η συσκευασία είναι οι ακόλουθες:

1. Ποτίστε το χωράφι πριν την φύτευση.
2. Διατηρείστε το ριζικό σύστημα σε υγρή κατάσταση.
3. Μεταφυτεύστε αμέσως ή διατηρείτε τα σπορόφυτα σε σκιερά μέρη μέχρι την μεταφύτευση τους.
4. Φυτεύετε το σπορόφυτο κατακόρυφα καλύπτοντας το ριζικό σύστημά του 1 – 2 εκατοστά χώμα, τις δροσερές ώρες της ημέρας.
5. Στα εμβολισμένα σπορόφυτα το σημείο τομής δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με το έδαφος. Κατά την εγκατάσταση της καλλιέργειας δεν τοποθετούμε το φυτό βαθιά στη γη.
6. Ποτίστε μετά την εγκατάσταση των σποροφύτων.

2.5.7 Διανομή σποροφύτων.

Η διανομή σποροφύτων είναι το τελευταίο αλλά ένα από τα βασικά στάδια της διεκπεραίωσης κάποιας παραγγελίας. Η διανομή των φυτών γίνεται με έξοδα του παραγωγού που έχει κάνει την παραγγελία. Ο παραγωγός έχει τη δυνατότητα, εάν θέλει ο ίδιος, να παραλάβει τα φυτά από τη μονάδα, χωρίς να είναι υπεύθυνη η μονάδα για τυχόν καταστροφή μέρους των φυτών λόγω κακής μεταφοράς από την έλλειψη της εμπειρίας αλλά και τον ειδικών μέσων μεταφοράς.

Τα σπορόφυτα διανέμονται από την εταιρία με φορτηγά ψυγεία τροποποιημένα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα ρύθμισης κλίματος, ώστε η θερμοκρασία και η υγρασία εντός των φορτηγών να είναι ομοιογενής και δεδομένη για να μην υπάρξουν απώλειες φυτών – σποροφύτων κατά τη μεταφορά τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3⁰

Καλλιέργεια Σποροφύτων

3.1 Καλλιέργεια σποροφύτων τομάτας

3.1.1 Οικολογικές απαιτήσεις

Έδαφος:

Η τομάτα προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία εδαφών και αντέχει σε χαμηλές περιεκτικότητες αλάτων σε σχέση με τα άλλα κηπευτικά. Τα καλύτερα εδάφη είναι τα βαθιά, γόνιμα, που στραγγίζουν καλά και είναι ουδέτερα προς ελαφρά όξινα. Μεγάλη σημασία έχει, η καλή στράγγιση για την πρόληψη ασθενειών του ριζικού συστήματος.

Έδαφος: υποστρώματα(τύρφης, περλίτης, βερμικουλίτης) εδάφους που ποτίζεται με θρεπτικό διάλυμα, που περιέχει διαλυμένα όλα τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζονται τα φυτά.

Θερμοκρασία:

Οι καλύτερες θερμοκρασίες εδάφους για φύτευση των σπόρων είναι 25 – 30 °C ενώ οι ελάχιστες ανεκτές 9 – 10 °C. Όσο η θερμοκρασία απομακρύνεται από το άριστο τόσο περισσότερες μέρες απαιτούνται για το φύτευση και τόσο μειώνεται το ποσοστό των σπόρων που φυτρώνουν. Μετά το φύτευση η θερμοκρασία του αέρα στο θερμοκήπιο πρέπει να είναι 15 °C τη νύχτα και 20 – 25 °C την μέρα .Μεγάλη σημασία έχει η ύπαρξη διαφοράς θερμοκρασίας ημέρας και νύχτας που πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 – 7 °C.

Το φθινόπωρο, η άριστη θερμοκρασία βρέθηκε στους 24 °C (συννεφιασμένες ημέρες) ή στους 29,3 °C (για ημέρες με ηλιοφάνεια) ενώ για τη νύχτα η ελάχιστη ανεκτή θερμοκρασία στους 14,5 °C. Το χειμώνα η άριστη θερμοκρασία την ημέρα είναι 19,4 °C (συννεφιασμένες ημέρες) ή 22,5 °C (ηλιόλουστες ημέρες) ενώ για τις νυχτερινές ώρες 14 – 16 °C.

Η θερμοκρασία κοντά στους 0 – 2 °C στην ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου είναι πιθανό ανάλογα με την διάρκεια της, ότι μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτες καταστροφές στα φυτά ή και να αποβεί θανατηφόρος για αυτά. Κάτω από τους 8 – 10 °C τα φυτά σταματούν τις φυσιολογικές τους λειτουργίες αλλά δεν καταστρέφονται. Πάνω από τους 30 °C εμφανίζονται φυσιολογικές διαταραχές, σχηματίζονται μεγάλα μεσογονάτια και το σπορόφυτο ξεφεύγει. Οι υψηλές θερμοκρασίες με χαμηλό φωτισμό κάνουν τα φυτά νηματοειδή. Επιπλέον οι υψηλές θερμοκρασίες της νύχτας οδηγούν σε μεγάλη ανάπτυξη του φυλλώματος σε σχέση με το

ριζικό σύστημα κάτι το ανεπιθύμητο.

Σχετική υγρασία του αέρα:

Πρέπει να διατηρείται στο 60 – 70 % γιατί όσο αυξάνονται οι τιμές της σχετικής υγρασίας, τόσο αυξάνονται τα ποσοστά προσβολής από μυκητολογικές ασθένειες.

Ιδιαίτερα απειλητικός είναι ο κίνδυνος από βοτρυτή.

Διοξείδιο του άνθρακα:

Σε φυσιολογικά όρια η στάθμη του CO₂ στο θερμοκήπιο είναι στα 300ppm. Αν πέφτει η στάθμη παρατηρείται μείωση του ρυθμού των φυσιολογικών λειτουργιών για το λόγο αυτό γίνεται ο τακτικός αερισμός.

Στη μονάδα το CO₂ θεαματικά αποτελέσματα και χρησιμοποιείται σε ποσά 1.000 - 1.500 ppm. Το CO₂ πρέπει να παρέχεται στα φυτά όταν υπάρχει φώς. Οι καλύτερες ώρες από 10π.μ. – 4μ.μ. Την ώρα δεν ανοίγονται τα παράθυρα γιατί το CO₂ χάνει την αποτελεσματικότητά του. Ο εμπλουτισμός γίνεται τις πρωινές ώρες και πριν ανοίξουν τα παράθυρα.

Η φωτοσυνθετική δραστηριότητα της τομάτας αρχίζει στα 2.000 - 28.000 lux. Αν οι εντάσεις της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερες έχουμε ανάσχεση της θερμοκρασίας και είναι δυνατόν να έχουμε εγκαύματα.

3.1.2 Καλλιερητική τεχνική

Σπορά:

Η φύτευση γίνεται σε μια από τις εξής περιόδους:

α: 1^η καλλιέργεια δηλ τέλη Απριλίου-αρχές Οκτωβρίου.

β: 2^η καλλιέργεια δηλ από αρχές Νοεμβρίου-τέλος του Απριλίου.

Για τις θερμές συνθήκες της 1^{ης} περίπτωσης θέλουμε 25 – 30 ημέρες από την σπορά έως τη μεταφύτευση την φάση της πώλησης των σποροφύτων. Ο χρόνος αυτός είναι μεγαλύτερος την περίοδο του χειμώνα 5 – 12 ημέρες ανάλογα με λόγω των

εξωτερικών θερμοκρασιών και του φωτός από τον ήλιο.

Τρόποι φύτευσης:

Το έδαφος συμπιέζεται από την μίχμη φύτευσης για να πετύχουμε καλή συμβίωση των ριζών με το έδαφος. Ένα κρίσιμο σημείο είναι το βάθος φύτευσης το οποίο είναι προεπιλεγμένο από το τεχνικό της καλλιέργειας (για τις τομάτες) περίπου 1εκ. Αντίθετα αν τοποθετηθεί βαθύτερα υπάρχει κίνδυνος προσβολών του λαιμού. Τα

φυτά που είναι ύποπτα για ασθένειες πρέπει να καταστρέφονται. Με την φύτευση ακολουθεί νερό που περιέχει λιπάσματα χαμηλής περιεκτικότητας σε άζωτο.

Άρδευση-Λίπανση:

Πλεονέκτημα του συστήματος άρδευσης με τα μπούς ψεκασμού είναι η δυνατότητα παροχής του λιπάσματος ταυτόχρονα με το νερό του ποτίσματος. Αρχικά γίνονται 1 – 2 ποτίσματα μετά τη φύτευση και στη συνέχεια για τις επόμενες 40 ημέρες είμαστε συγκρατημένοι στο πότισμα των σποροφύτων ώστε να βοηθήσουμε την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος χωρίς να γίνει ανεξέλεγκτη αύξηση του φυλλώματος. Η άρδευση απαιτείται όταν η υγρασία του εδάφους φτάσει στο 20 % της υδατοϊκανότητας του. Πρακτικά τα φυτά αποκτούν σκούρο πράσινο χρώμα και φαίνεται ότι διψούν.

Η λίπανση είναι ένα πολύπλοκο θέμα στο οποίο συμμετέχουν διάφοροι παράγοντες κλιματικοί, εδαφικοί και γενετικοί παράγοντες. Η μονάδα έχει εντοπίσει τις ανάγκες των φυτών από την φύτευση τους, το στάδιο ανάπτυξης και τις κλιματικές συνθήκες που έχει δημιουργήσει την αντίστοιχη φόρμουλα για το κάθε είδος. Για να επιτευχθεί η εύρεση της συγκεκριμένης φόρμουλας που ακολουθείται απαιτεί την ανάλυση εδάφους, τακτικές αναλύσεις φύλλων και όλων των παραγόντων που σχετίζονται με την ανάπτυξη του φυτού.

Στην καλλιέργεια της τομάτας έχει μεγάλη σημασία η αναλογία ανάμεσα στο άζωτο και στο κάλιο. Το καλοκαίρι στα φυτά δίνονται μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου. Αντίθετα το χειμώνα αυξάνουν το ποσοστό του καλίου. Μια καλή σχέση είναι 1 (άζωτο) : 1 (φώσφορος) : 2 (κάλιο) : 1 (μαγνήσιο). Επειδή εμφανίζονται και κάποια συμπτώματα ανταγωνισμού πχ. Το κάλιο ανταγωνίζεται πολύ το μαγνήσιο και εκδηλώνει συχνά τροφopenία μαγνησίου η οποία ελέγχεται με προσθήκη θειικού μαγνησίου στο νερό της άρδευσης. Το ασβέστιο παρέχεται στο 1/3 έως 1/2 περίπου της ποσότητας του καλίου. Επιπλέον το θρεπτικό διάλυμα πρέπει να έχει PH: 6,2 – 7. Η μείωση του PH γίνεται με προσθήκη νιτρικού αλλά και φωσφορικού οξέος. Το αμμωνιακό άζωτο είναι το 20 % του συνολικού αζώτου που δίνουμε στα φυτά.

Πρέπει να προσέχουμε κατά την άρδευση την συγκέντρωση των διαλυμένων ουσιών για να μην δημιουργούμε στο εδαφικό υπόστρωμα υψηλή αλατότητα Η τροφοδότηση των φυτών με λιπάσματα μέσω του αρδευτικού δικτύου δημιουργεί μεγάλο κίνδυνο για βουλώματα στο σύστημα των σταγόνων. Για αυτό μετά από κάθε πότισμα περνά από το δίκτυο για 5 – 6 λεπτά καθαρό νερό. Μεγάλη προσοχή δίνει στο είδος του

λιπάσματος που χρησιμοποιεί η μονάδα, διότι δυσδιάλυτα λιπάσματα ή δύο λιπάσματα που μπορούν να δημιουργήσουν δυσδιάλυτες ενώσεις οι οποίες καθιζάνουν και δημιουργούν απόφραξη.

Τα θειικά άλατα γενικά αποφεύγονται ενώ από τα λιπάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι: νιτρικό ασβέστιο, νιτρική αμμωνία, νιτρικό κάλιο, θεικό μαγνήσιο, μονοφωσφορικό κάλιο. Το νερό της άρδευσης πρέπει να έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε νάτριο και χλώριο.

Εικόνα10



3.2 Καλλιέργεια σποροφύτων αγγουριού

3.2.1 Οικολογικές απαιτήσεις

Έδαφος:

Προτιμά εδάφη γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία βαθιά, μέσης σύστασης καλά στραγγιζόμενα. Αναπτύσσεται ικανοποιητικά τόσο σε όξινα (PH 5,5 – 6) όσο και σε βασικά εδάφη (PH 7,5 – 7). Μπορεί να καλλιεργηθεί και σε μπάλες άχυρου.

Έδαφος: Υποστρώματα (τύρφη, περλίτης, βερμικουλίτης) εδάφους που ποτίζεται με θρεπτικό διάλυμα, που περιέχει διαλυμένα στο νερό όλα τα θρεπτικά συστατικά που

χρειάζονται τα φυτά.

Θερμοκρασία: Είναι πολύ απαιτητικό σε θερμοκρασία γιατί είναι φυτό θερμών κλιμάτων. Για να φυτρώσουν οι σπόροι θέλει θερμοκρασία στο προβλαστήριο 29 °C . Στο θερμοκήπιο στην συνέχεια καλύτερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη είναι 20 – 25 °C τη μέρα και 15 – 16 °C τη νύχτα.

Η θερμοκρασία στο θερμοκήπιο δεν πρέπει να πέσει κάτω από 15 °C . Οι χαμηλές θερμοκρασίες κάνουν τα φυτά πιο ευπαθή στη ριζοκτονία, σκληροτίνια, βοτρυτή, βερτισίλιο. Για ικανοποιητικά αποτελέσματα η ελάχιστη θερμοκρασία πρέπει να είναι 15 °C στο θερμοκήπιο την νύχτα ενώ η μέγιστη έως 28 °C από εκεί και μετά συνίσταται η εφαρμογή αερισμού ώστε να περιορίζονται οι κίνδυνοι από ασθένειες.

Φως: Το φυτό αναπτύσσεται καλύτερα σε πλήρες φάσμα του ηλιακού φωτός. Το είδος του πλαστικού της κάλυψης των θερμοκηπίων είναι τέτοιο ώστε να παρέχει άνετα στο σπορόφυτο του αγγουριού μια επάρκεια όσο αφορά την ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στο φυτό.

Άρδευση:

Το αγγούρι είναι φυτό απαιτητικό σε νερό. Οι απαιτήσεις εξαρτώνται από το είδος του υποστρώματος, τη θερμοκρασία του αέρα και την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας. Το νερό της άρδευσης που χρησιμοποιείται είναι σταθερής θερμοκρασίας γιατί δεν πρέπει να είναι κρύο διότι δρα επιζήμια στο φυτό. Τα ποτίσματα πρέπει να αυξάνονται, με την αύξηση της θερμοκρασίας και της ηλιοφάνειας, σε δύο φορές την ημέρα. Με υγρό καιρό τα ποτίσματα δεν πρέπει να πραγματοποιούνται γιατί δημιουργείται υπερβολική υγρασία στο χώρο.

Εχθροί-ασθένειες:

Εμφανίζονται ασθένειες όπως και για την τομάτα σηψιρριζίες, οίδιο, περονόσπορος, τεφρά σήψη, σκληρωτίνια, τήξεις σπορείων, ανδρομυκώσεις. Στους εντομολογικούς εχθρούς αντιμετωπίζουμε πρόβλημα τον τετράνυχο, τις αφίδες και αλευρώδη. Επίσης ζημιές στο ριζικό σύστημα προκαλούν οι νηματώδεις.

Λίπανση:

Στην αρχή κατά την διαδικασία της διαβροχής του υποστρώματος, στο μηχάνημα φύτευσης ρίχνουμε βασική λίπανση με την μορφή σύνθετων λιπασμάτων 11 – 15 – 15. Κατά την διάρκεια της καλλιέργειας εντός μονάδος η λίπανση χορηγείται με την άρδευση των σποροφύτων. Τα λιπαντικά στοιχεία που χορηγούνται είναι άζωτο, κάλιο, ενώ ο φώσφορος αποσπάται από το έδαφος που έχει χορηγηθεί κατά τη βασική λίπανση.

Το άζωτο και το κάλιο το δίνουμε με λιπάσματα όπως νιτρικό κάλιο ή νιτρική αμμωνία. Για να μην εμφανιστούν διάφορες τροφοπενίες στο σπορόφυτο από ελλείψεις βασικών στοιχείων προσθέτουμε στο νερό ποτίσματος κάποιες σπάνιες ποσότητες αυτών στοιχείων π.χ. θεικό μαγνήσιο για να μην παρουσιαστεί τροφοπενία μαγνησίου

Εικόνα 11



3.3 Καλλιέργεια σποροφύτων πιπεριάς

3.3.1 Οικολογικές απαιτήσεις

Έδαφος:

Ευδοκίμει σε ελαφρά, γόνιμα πλούσια σε οργανική ουσία εδάφη που στραγγίζουν ικανοποιητικά. Σε αμμώδη εδάφη προωμίζει η παραγωγή και επιτυγχάνονται υψηλές αποδόσεις, αρκεί να είναι προσεκτική η λίπανση.

Έδαφος: υποστρώματα (τύρφη, περλίτης, βερμικουλίτης) εδάφους που ποτίζεται με θρεπτικό διάλυμα, που περιέχει διαλυμένα στο νερό όλα τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζονται τα φυτά στις αναλογίες που απαιτείται για το καθένα.

Θερμοκρασία:

Για το φύτευμα η άριστη θερμοκρασία του αέρα στο προβλαστήριο είναι στους 29 °C ενώ η ελάχιστη ανεκτή είναι 12 – 15 °C . Στο θερμοκήπιο το σπορόφυτο της πιπεριάς θέλει ελάχιστη θερμοκρασία 16 – 18 °C ενώ η μέγιστη 27 – 32 °C.

Σχετική υγρασία αέρα:

Το επίπεδο της σχετικής υγρασίας είναι 70 – 75 %. Αν πέσει κάτω από 68 % τα φυτά υποφέρουν και υπάρχει πιθανότητα να αναπτυχθούν ανομοιόμορφα, αν είναι πολύ υψηλή εννοείται η ανάπτυξη των ασθενειών.

Φως:

Αναπτύσσεται πολύ καλύτερα με περισσότερο φυσικό φωτισμό για αυτό τα υλικά κάλυψης του θερμοκηπίου διατηρούνται πάντα καθαρά και χωρίς αποθέσεις υγρασίας, αυτό βέβαια δεν ισχύει για την καλλιέργεια σποροφύτων πιπεριάς και αγγουριού αλλά για πάσης φύσεως σπορόφυτο που υπάρχει εντός μονάδος. Το πολυαιθυλένιο είναι ένα από τα πλαστικά υλικά κάλυψης που επιτρέπουν τον άριστο φωτισμό.

3.3.2 Καλλιεργητική τεχνική

Θερμοκρασία:

Επειδή η θερμοκρασία ανεβαίνει σε υψηλά επίπεδα κατά τις ώρες με ηλιοφάνεια πρέπει να ανοίγουν τα παράθυρα ώστε με τον αερισμό να διατηρηθεί η θερμοκρασία στα επιθυμητά επίπεδα. Τις ώρες αυτές παρουσιάζεται μείωση της σχετικής υγρασίας για αυτό καλό είναι να γίνεται κατάβρεγμα των φυτών. Για να επιτευχθεί ομοιόμορφο φύτρωμα με αυξημένη ευρωστία στα σπορόφυτα είναι απαραίτητο να διατηρείται η θερμοκρασία πάνω από τους 25 °C.

Άρδευση-Λίπανση:

Η πιπεριά είναι πολύ ευαίσθητη στα άλατα και στα ακανόνιστα ποτίσματα. Έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις σε άζωτο, κάλιο από την τομάτα. Η υψηλή συγκέντρωση του καλίου στο εδαφικό υπόστρωμα δρα ανασταλτικά. Στο θρεπτικό διάλυμα προσθέτουμε θειικό φώσφορο, θειικό μαγνήσιο και θειικό σίδηρο υποχρεωτικά. Εκτός από τα προαναφερθέντα στοιχεία η λίπανση ολοκληρώνεται με μια γενική προσθήκη βασικών στοιχείων που κρίνονται απαραίτητα.

Εχθροί ασθένειες:

Τα σοβαρότερα προβλήματα δημιουργούν οι αφίδες, ο αλευρώδης, οι τετράνυχτοι, ο βοτρυτής, το ωίδιο. Οι μύκητες φυτόφθορα, σκληροτίνια, ριζοκτόνια προκαλούν ζημιές και αντιμετωπίζονται με μυκητοκτόνα επαφής.

Γενικές αρχές ποτίσματος που ισχύουν για όλα τα είδη των σποροφύτων:

- 1 Το πότισμα πρέπει να γίνεται πρωί ή απόγευμα αλλά ποτέ κατά τις μεσημβρινές ώρες. Το χειμώνα προτιμάται το πρωινό πότισμα.

- 2 Όχι ακανόνιστα ποτίσματα.
- 3 Συχνότερα να είναι τα ποτίσματα σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας. Πρέπει να ποτίζουμε κάθε μέρα ή δυο φορές την ημέρα.
- 4 Το πότισμα να γίνεται όταν το εδαφικό υπόστρωμα έχει φτάσει στο 50 % της υδατοϊκανότητας του.
- 5 Να αποφεύγουμε το πότισμα με πολύ κρύο νερό ή με πολύ υγρό έδαφος.
- 6 Αν το ριζικό σύστημα είναι μικρής ανάπτυξης να γίνεται συχνότερο πότισμα και με μικρότερες ποσότητες νερού.
- 7 Η ποσότητα της αρδευτικής δόσης πρέπει να είναι σταθερή και ίδια για όλα τα σπορόφυτα.

Εικόνα 11



Πίνακας 15

Ενδεικτικός πίνακας πωλήσεων, τύπων και τιμών διάφορων ειδών σποροφύτων για το έτος 2002

ΕΙΔΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΥΠΟΣ ΣΠΟΡΟΦΥΤΩΝ				
		Α	Β	Γ	Δ	*Ε
ΑΓΓΟΥΡΙ						
F1 PALMERA	112.500	0,33	0,38	0,40	-	0,67
F1 ALTIMA 1,5"	149.300	0,32	0,36	0,39	-	0,67
ΚΑΡΠΟΥΖΙ						
GALAXY	174.000	0,11	0,12	0,14	-	0,41
GRISBY – 204	163.000	0,14	0,16	0,17	-	0,44
ΚΟΛΟΚΥΘΙ						
F1 ABODANZA	40.000	0,10	0,11	0,13	-	-
N ⁰ 200	63.400	0,16	0,17	0,19	-	0,44
ΚΟΥΝΟΥΠΙΔΙ						
HYMECH 1"	235.500	0,03	0,04	0,04	-	-
SNOW PRIDE	612.500	0,03	0,04	0,04	-	-
ΛΑΧΑΝΟ						
TORNADO 1"	954.500	0,02	0,03	0,04	-	-
GRANDSLAM	354.000	0,03	0,04	0,05	-	-
ΜΑΡΟΥΛΙ						
MARVEL 1'	265.000	0,02	0,02	-	-	-
PARIS COS	6.474.000	0,02	0,02	-	-	-
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ						
F1 DELICA	179.000	0,13	0,16	0,18	-	-
F1 CHAMPION	54.500	0,13	0,13	0,18	-	-

ΜΠΡΟΚΟΛΟ						
ΜΑΡΑΘΩΝ	82.000	0,04	0,04	0,05	-	-
ΑΡΤΑΝ	284.000	0,04	0,05	0,05	-	-
ΠΕΠΟΝΙ						
F1 ΚΟΚΕΤ	41.300	0,11	0,13	0,14	-	0,44
F1 MIDISTAR	80.200	0,11	0,13	0,14	-	0,44
ΠΙΠΕΡΙΑ						
ΟΜΕΡ 1,5"	134.800	0,14	0,16	0,19	0,28	0,47
DORIAN 1,5"	156.650	0,13	0,16	0,18	0,27	0,47
ΤΟΜΑΤΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ						
F1 GARNET 622	1.835.500	0,15	0,17	0,20	0,30	0,44
JUMBO	1.413.850	0,15	0,17	0,20	0,30	0,44
F1 ELECTRA	869.500	0,16	0,18	0,22	0,32	0,44
ΤΟΜΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ						
F1 ΑΛΦΑΡΕΕ	2.250.000	0,02	0,03	-	-	-
F1 ΗΥΜΕΧ	2.750.000	0,02	0,03	-	-	-
ΤΟΜΑΤΑ ΥΠΑΙΘΡΟΥ						
ΜΕΤΕΟΡ 1	3.000	0,11	0,13	0,16	-	-
ΑΝΑΤΗ Β	50.000	0,11	0,13	0,16	-	-

Α Τύπος φυτού: Διάμετρος ριζικού συστήματος: 7/8"

Β Τύπος φυτού: Διάμετρος ριζικού συστήματος: 1"

Γ Τύπος φυτού: Διάμετρος ριζικού συστήματος: 1,5"

Δ Τύπος φυτού: Διάμετρος ριζικού συστήματος: 2"

*Ε Φυτά εμβολισμένα

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η παραγωγή σποροφύτων είναι μια διαδικασία η οποία απαιτεί τεχνολογικό εξοπλισμό (κεφάλαιο) και εξειδικευμένες γνώσεις για το συγκεκριμένο αντικείμενο. Είναι μια δραστηριότητα, υπό προϋποθέσεις επικερδής και με μεγάλη προσφορά στην ελληνική γεωργία και επομένως στην εθνική οικονομία.

Συμβάλει σημαντικά λόγω της παραγωγής υγιών και εύρωστων σποροφύτων στην ανάπτυξη σωστών και αποδοτικών καλλιεργειών.

Επειδή για την ανάπτυξη τέτοιων μονάδων απαιτούνται κεφάλαια θα πρέπει να στηριχθούν από το κράτος ώστε οι επιχειρηματίες αγρότες να μπορέσουν να αναπτύξουν τις επιχειρήσεις τους προς όφελος των ιδίων και της ελληνικής οικονομίας.

Το Ελληνικό κράτος μπορεί να συνεισφέρει στην εκπαίδευση των παραγωγών πάνω σε αυτό το αντικείμενο καθώς επίσης και να βοηθήσει με παροχή δανείων και διαφόρων χρηματοπιστωτικών διευκολύνσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μαυρογιαννόπουλος , Γ. Ν (2005) Θερμοκήπια ,Σταμούλης
2. Κίττας Κ.(1986).Μελέτη των φαινομένων εναλλαγής θερμότητας στο θερμοκήπιο. Τεχνικά Χρονικά Β, Τομ. 5, Τεύχος 4:45-59
3. Nelson, P.V (1983). Greenhouse Operation and Managment.Reston Publishing company Inc. Reston Virginia U.S.A
4. Pollok, R.D. (1975). Flower crops in peat substrates. , «Acta Hort».w, η.51
5. Εμμανουήλ. Α Τραντά (1996-1997) Τα θερμοκήπια στο Νομό Λασιθίου
6. Ευσταθιάδης Θ.1987, ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ , Εκδοτική Αγροτεχνική ,Αθήνα
7. Boodley W.J. ,Θερμοκηπιακές Εγκαταστάσεις , Ιων, Αθήνα
8. Bakker J.C.,Bot G.P.A.,Challa H.,Van De Braak N.J. Greenhouse Climate Control , 1995 , Wageningen Pers
9. Το Σύγχρονο Θερμοκήπιο και ο Εξοπλισμός του., 1999, Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία