



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Γεωργικές και Θερμοκηπιακές κατασκευές (Θεωρία)

Ενότητα 8 : Οι θερμοκηπιακές κατασκευές
Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

8

Εισαγωγή

8.1. Γενικά.

Θερμοκήπιο είναι μία κατασκευή η οποία καλύπτεται με διαφανές υλικό, ώστε να είναι δυνατή η είσοδος όσο το δυνατόν περισσότερου φυσικού φωτισμού, που είναι απαραίτητος για την ανάπτυξη των φυτών.

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

Με την ρύθμιση του περιβάλλοντος των φυτών η παραγωγή μπορεί να αυξηθεί ποσοτικά, να προγραμματιστεί χρονικά και να βελτιωθεί ποιοτικά.

Με το θερμοκήπιο ειδικότερα αποφεύγονται ζημιές από αέρα, βροχή, χιόνι και χαλάζι, παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης με αρκετή ακρίβεια των παραγόντων τόσο του περιβάλλοντος της κόμης των φυτών (όπως της θερμοκρασίας της υγρασίας και του διοξειδίου του άνθρακα), όσο και του περιβάλλοντος της ρίζας (όπως της υγρασίας, του οξυγόνου, της θερμοκρασίας και των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων) και μειώνονται σημαντικά οι ζημιές από ασθένειες και έντομα.

Η ακρίβεια με την οποία ρυθμίζεται το περιβάλλον ανάπτυξης των φυτών στο θερμοκήπιο προσδιορίζεται από τη σωστή κατασκευή, τον κατάλληλο εξοπλισμό και κυρίως από την ικανότητα του καλλιεργητή να χειριστεί και να καταναείμει τα διάφορα εφόδια.

Τα θερμοκήπια πρέπει να σχεδιάζονται ελέγχοντας ότι δεν ξεπερνιέται η σχετική οριακή κατάσταση. Η σχετική οριακή κατάσταση που θεωρείται, εξαρτάται από την κατηγορία του θερμοκηπίου.

8.2. Οι θερμοκηπιακές κατασκευές στον κόσμο και στην Ελλάδα.

Σε παγκόσμιο επίπεδο λειτουργούν σήμερα περίπου 1.700.000 στρέμματα με θερμοκήπια και από αυτά το 75 % είναι με κάλυψη από πλαστικά υλικά ενώ το 25 % από υαλοπίνακες.

Η Ιαπωνία προηγείται με περίπου 700.000 στρέμματα και ακολουθούν η Ιταλία με 260.000 στρέμματα, οι Η.Π.Α. με 250.000 στρέμματα, η Ισπανία με 130.000 στρέμματα, η Ολλανδία με 70.000 στρέμματα, η πρώην Σοβιετική Ένωση με 50.000 στρέμματα, το Βέλγιο με 45.000 στρέμματα, η Γαλλία με 40.000 στρέμματα, η Ουγγαρία με 30.000 στρέμματα, η Δ. Γερμανία με 22.000 στρέμματα, η Τουρκία με 20.000 στρέμματα, η Ρουμανία, Πολωνία, Βουλγαρία και Μεγάλη Βρετανία με 15.000 στρέμματα και το Ισραήλ με περίπου 4.000 στρέμματα. Η Ολλανδία, το Βέλγιο, η Δ. Γερμανία, η Μεγάλη Βρετανία και η Ουγγαρία χρησιμοποιούν κυρίως γυάλινα θερμοκήπια σε ποσοστό 85%, σε αντίθεση με τις άλλες χώρες, όπου το ποσοστό των γυάλινων θερμοκηπίων κυμαίνεται μεταξύ 10 % και 20%.

Από τα στοιχεία που υπάρχουν για την εξέλιξη των θερμοκηπίων στη χώρα μας πληροφο-

ρούμαστε ότι τα θερμοκήπια άρχισαν να επεκτείνονται μετά το 1955, στις περιοχές Αθήνας και Σκάλας Λακωνίας. Τα πρώτα ήταν γυάλινα και προορίζονταν για ανθοκομικές καλλιέργειες. Τα θερμοκήπια που σκεπάζονταν με πλαστικό άρχισαν να διαδίδονται μετά το 1960 και αφού πέρασαν ένα δοκιμαστικό στάδιο που κράτησε γύρω στα 4-5 χρόνια, παρουσίασαν μια θεαματική επέκταση. Η εξέλιξη των θερμοκηπίων στη χώρα μας φαίνεται στον πίνακα 1.

Τα πιο αξιόλογα κέντρα όπου αναπτύχθηκαν τα θερμοκήπια, είναι ορισμένες περιοχές της Κρήτης, της νοτιοδυτικής Πελοποννήσου, της Πρέβεζας και της Κ. Μακεδονίας.

Πίνακας 8.1 Η εξέλιξη των θερμοκηπίων στη χώρα μας.

Καλλιεργητική περίοδος	Θερμοκήπια (στρέμματα)	Καλλιεργητική περίοδος	Θερμοκήπια (στρέμματα)
1955-56	2	1974-75	17.942
1956-57	40	1975-76	19.068
1957-58	75	1976-77	20.621
1958-59	100	1977-78	23.276
1959-60	120	1978-79	26.171
1960-61	150	1979-80	27.600
1961-66	Λείπουν στοιχεία	1980-81	29.400
1966-67	2.690	1981-82	30.200
1967-68	4.551	1982-83	31.457
1968-69	8.258	1983-84	31.606
1969-70	12.414	1984-85	34.797
1970-71	12.346	1985-86	35.689
1971-72	15.328	1986-87	37.404
1972-73	17.950	1987-88	39.504
1973-74	18.005	1994-95	48.589

Στοιχεία του τμήματος Κηπευτικών και Ανθοκομίας της Δ/σης Δενδροκηπευτικής, του Υπουργείου Γεωργίας.

Τα πιο πρώιμα εκτός εποχής κηπευτικά παράγονται σε ορισμένες περιοχές της Κρήτης όπως της Ιεράπετρας, του Τυμπακίου και των Χανίων.

Στις περιοχές αυτές, τα διάφορα είδη των κηπευτικών (αγγουράκια, ντομάτες, μελιτζάνες, πιπεριές κ.ά) παράγονται χωρίς θέρμανση όλους τους χειμερινούς μήνες. Οι μεταφυτεύσεις των κηπευτικών στα θερμοκήπια αρχίζουν από τα μέσα του Φθινοπώρου. Σαν δεύτερες καλλιέργειες ύστερα από την ντομάτα ή το αγγουράκι, άρχισαν να μπαίνουν πεπόνια, φασολάκια και καρπούζια. Από τα είδη που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια, μόνο τα αγγουράκια εξάγονται σε ποσότητες 30-35.000 τόνους το χρόνο σε αγορές της Δυτικής Ευρώπης, ενώ τα άλλα είδη προορίζονται για την εσωτερική αγορά. Από τα ανθοκομικά είδη καλλιεργείται σε μεγάλη έκταση το γαρύφαλλο και σε μικρότερη το τριαντάφυλλο. Η εκτός εποχής παραγωγή κηπευτικών της Κρήτης συναντά ανταγωνιστές στις εξαγωγές τις περιοχές των Κανάριων νησιών και του βόρειου Μαρόκου, όπου παράγονται παρόμοια προϊόντα.

Η δεύτερη αξιόλογη πρώιμη περιοχή είναι η νοτιοδυτική Πελοπόννησος, όπου η παραγωγή στα θερμοκήπια γίνεται όλο σχεδόν το χειμώνα και λίγο οψιμότερα από αυτήν της Κρήτης, αλλά μερικές καλλιέργειες, όπως του αγγουριού, της πιπεριάς κ.ά., υποφέρουν από τις χαμηλές θερμοκρασίες, που πέφτουν κάτω από τα ανεκτά όρια. Γι αυτό οι παραγωγοί άρχισαν να

χρησιμοποιούν αντιπαγετικές θερμάστρες πετρελαίου και αέριου με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η παραγωγή των κηπευτικών που αρχίζει το χειμώνα, συνεχίζεται ως τον Ιούνιο και συμπίπτει με την παραγωγή ορισμένων περιοχών της νότιας Ισπανίας, της νότιας Ιταλίας και της βόρειας Αφρικής.

Η τρίτη περιοχή όπου διαδόθηκαν τα θερμοκήπια, είναι η περιοχή της Πρέβεζας. Στα θερμοκήπια της περιοχής αυτής καλλιεργείται κυρίως ντομάτα και λιγότερο τα άλλα είδη των κηπευτικών από το Φεβρουάριο ως τον Ιούλιο.

Η τέταρτη περιοχή παραγωγής είναι της Κεντρικής Μακεδονίας με τα θερμοκήπια εντοπισμένα σε ακτίνα 80 km από τη Θεσσαλονίκη, δηλαδή τα χωριά Ορμύλια Χαλκιδικής, Βασιλικά, Αγγελοχώρι, Ν. Μαγνησία και Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, Άσπρο και Σταυροδρόμι Πέλλας και ο Άγιος Γεώργιος Ημαθίας. Οι μεταφυτεύσεις στα θερμοκήπια της ντομάτας και της πιπεριάς αρχίζουν από τα μέσα Φεβρουαρίου, ενώ του αγγουριού από το τρίτο δεκαήμερο του Μαρτίου. Η παραγωγή αρχίζει το πρώτο δεκαπενθήμερο του Μαΐου και συνεχίζεται για την ντομάτα και την πιπεριά ως το πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουλίου και για το αγγουράκι ως το Φθινόπωρο. Στις περιοχές αυτές, μετά την ντομάτα συνηθίζεται όψιμη καλλιέργεια αγγουριού χλωρών φασολιών, καθώς και χειμερινή καλλιέργεια μαρουλιού.

Εκτός από τις τέσσερες αυτές μεγάλες ζώνες, τα θερμοκήπια ξαπλώθηκαν σε πολλές άλλες περιοχές και καλύπτουν τοπικές ανάγκες.

Η αλματώδης επέκταση των θερμοκηπίων στη χώρα μας, οφείλεται στη διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση των εκτός εποχής κηπευτικών υψηλής ποιότητας, για τα οποία ο καταναλωτής προσφέρεται να πληρώσει μεγάλες τιμές, στις ενισχύσεις των παραγωγών με δάνεια και επιδοτήσεις και στις ευνοϊκές για την ανάπτυξη των θερμοκηπίων εδαφοκλιματικές συνθήκες. Στη σημερινή καταναλωτική κοινωνία της αφθονίας, οι νέες αντιλήψεις δίαιτας συνιστούν τη χρησιμοποίηση, κατά το δυνατό, περισσότερων νωπών κηπευτικών.

Εξάλλου, καθώς το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων της χώρας μας ανεβαίνει, αυξάνει και η κατανάλωση των εκτός εποχής κηπευτικών. Τα τελευταία χρόνια με την οργάνωση εξαγωγών αγγουριού από την Κρήτη και πιπεριάς από την Κεντρική Μακεδονία, αυξήθηκαν οι τιμές στην εγχώρια αγορά και τονώθηκε το ενδιαφέρον των καλλιεργητών των πρώιμων κηπευτικών.

Στην Ελλάδα, οι έρευνες σε θέματα καλλιεργειών κηπευτικών εκτός εποχής γίνονται στα ινστιτούτα κηπευτικών Ηρακλείου και Αμαλιάδας, στους σταθμούς Γεωργικής Έρευνας Ιεράπετρας, Τυμπακίου και Καλαμάτας και στα τμήματα Λαχανοκομίας των Κέντρων Γεωργικής Έρευνας Αθηνών, Λάρισας και Θεσσαλονίκης. Οι έρευνες, οι σχετικές με τις κατασκευές και τους κλιματισμούς των θερμοκηπίων, γίνονται στο τμήμα Λαχανοκομίας του Κέντρου Γεωργικής Έρευνας Βόρειας Ελλάδας στη Θεσσαλονίκη και αποσκοπούν στη δημιουργία βελτιωμένων τύπων κατασκευών θερμοκηπίων και χαμηλών σκεπαστρών, στη μελέτη των ιδιοτήτων των πλαστικών, στη ρύθμιση των κλιματικών συνθηκών στα θερμοκήπια (θέρμανση, αερισμός, σκίαση κ.ά.) και στη μελέτη της συμπεριφοράς των καλλιεργειών στα μέσα κλιματισμού. Πέρα από τα κρατικά ιδρύματα με τις κατασκευές των σκελετών των θερμοκηπίων, με τα πλαστικά και με τα συστήματα άρδευσης των καλλιεργειών, ασχολούνται αρκετές βιομηχανίες. Μεταξύ των προβλημάτων που έχουν λυθεί είναι και η χρήση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), ο συνδυασμός άρδευσης - θρέψης, οι απολυμάνσεις εδαφών, και η παραγωγή κατάλληλων ποικιλιών για θερμοκήπια.

Οι λόγοι για τους οποίους ενδείκνυται η επέκταση των θερμοκηπίων στη χώρα μας είναι οι εξής:

- Οι καλλιέργειες κηπευτικών και ανθοκομικών ειδών αποδίδουν τη μεγαλύτερη ανά στρέμμα ακαθάριστη πρόσοδο και το ψηλότερο γεωργικό εισόδημα.
- Η παραγωγή των εκτός εποχής κηπευτικών και ανθοκομικών ειδών ευνοείται από τις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας.
- Η ποιότητα των παραγόμενων κηπευτικών στα θερμοκήπια ευνοείται από τις κλιματολογικές συνθήκες όσον αφορά το χρωματισμό, τη γεύση και την εμφάνιση.
- Οι καλλιέργειες στα θερμοκήπια ταιριάζουν στις μικρές γεωργικές εκμεταλλεύσεις της χώρας μας, γιατί απασχολούν πολλά εργατικά χέρια τους χειμερινούς μήνες που είναι δύσκολο να βρουν άλλη δουλειά.
- Διαγράφονται ευνοϊκές προοπτικές για την αύξηση των εξαγωγών των εκτός εποχής κηπευτικών, σε χώρες όπου, είτε οι κλιματολογικές συνθήκες είναι πιο δυσμενείς, είτε η εντόπια παραγωγή δεν επαρκεί να καλύψει τις αυξημένες ανάγκες της κατανάλωσης.

Οι δυσχέρειες που συναντιούνται στην επέκταση των προστατευόμενων με θερμοκήπια καλλιεργειών είναι οι εξής:

- Όσο ευνοϊκές και αν είναι οι κλιματολογικές συνθήκες των πιο προνομιούχων περιοχών, απέχουν πολύ από τα άριστα επίπεδα. Εξάλλου με τα άπλα θερμοκήπια που δεν αερίζονται ικανοποιητικά και που δεν διαθέτουν μέσα θέρμανσης πετυχαίνονται μικρές αποδόσεις και κακή ποιότητα προϊόντων.
- Τα θερμοκήπια, έτσι που είναι κατασκευασμένα, παρουσιάζουν πολλές ατέλειες, όπως μικρή διάρκεια ζωής, χαμηλό ύψος κ.ά., που έχουν ως συνέπεια την επιβάρυνση του κόστους των προϊόντων.
- Ο όγκος της παραγωγής είναι μικρός και εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες της κάθε χρονιάς, πράγμα που δυσχεραίνει τον προγραμματισμό των εξαγωγών.
- Η μεταφορά των ευπαθών προϊόντων των θερμοκηπίων σε μακρινές αγορές είναι πολύ δαπανηρή. Επί πλέον τα προϊόντα, για να αντέχουν στις μεταφορές, συγκομίζονται μισοώριμα και αυτό αποβαίνει σε βάρος της ποιότητας.
- Το ειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό σε θέματα θερμοκηπίων είναι λιγοστό και δεν καλύπτει ούτε τις στοιχειώδεις ανάγκες των υπηρεσιών.
- Η τεχνική κατάρτιση των παραγωγών σε θέματα κατασκευών, κλιματισμού και καλλιεργειών στα θερμοκήπια είναι πολύ χαμηλή.
- Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν δυσμενώς την επέκταση των θερμοκηπίων στη χώρα μας είναι η απότομη αύξηση του κόστους των υλικών κατασκευής των θερμοκηπίων, η έλλειψη εργατικών χεριών, ο καθορισμός από την πολιτεία ανώτατων τιμών πώλησης των κηπευτικών και η κακή οργάνωση της εμπορίας των κηπευτικών και ανθοκομικών ειδών.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. EN13031-1. Greenhouses-Design and construction - Part 1: Commercial production Greenhouses, CEN/TC284, December 2001.
2. EN 1990. Eurocode 0 – Basis of structural design, CEN, April 2002.
3. EN 1991. Eurocode 1: Actions on structures, General actions. Part 1-1: Densities, self-weight, imposed loads for buildings, CEN, April 2002, Part 1-3: Snow loads, CEN, July 2003, Part 1-4: Wind actions, CEN, April 2005, Part 1-5: Thermal actions, CEN, Nov. 2003.
4. Θεοχάρης, Μ., 2000. Η εφαρμογή των Ευρωκώδικων στη μελέτη των Ελληνικών θερμοκηπίων, Μεταπτ. Διατρ., Τμ. Γεωπ. Φυτ. και Ζωικ. Παρ/γής Παν/μίου Θεσσαλίας, Βόλος, Μάρτ. 2000, σελ. 215.
5. Θεοχάρης, Μ., 2000. Η ανεμοφόρτιση των θερμοκηπιακών κατασκευών σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες, Πρακτ. 2ου Πανελλ. Συν. Γεωργ. Μηχαν., σελ. 406-414, Βόλος, Σεπτ. 2000.
6. Θεοχάρης, Μ., 2003. Η Χιονοφόρτιση των θερμοκηπιακών κατασκευών σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες, Πρακτ. 3ου Πανελλ. Συν. Γεωργ. Μηχαν., σελ.337-344, Θεσ/νίκη, Μαΐος 2003.
7. Θεοχάρης Μ.: " Γεωργικές Κατασκευές", Άρτα 2000
8. Θεοχάρης Μ.: " Γεωργικές Κατασκευές, Εργαστηριακές Ασκήσεις", Άρτα 2000
9. Θεοχάρης Μ.: " Θερμοκηπιακές Κατασκευές", Άρτα 2000
10. Ιωαννίδης Π. " Οι στέγες στην Οικοδομή " , Αθήνα 1986
11. Αναστασόπουλος Α.: "Γεωργικές Κατασκευές" Αθήνα 1993
12. Beton Kalender 1984: Τόμοι 1 και 2. Μετάφραση στα Ελληνικά , Εκδότης Μ. Γκιούρδας.
13. Βαγιανός Ι. : "Πρακτική των Θερμοκηπίων και των Σηράγγων "
14. Γεωργακάκης Δ. : "Στοιχεία Ρύθμισης Περιβάλλοντος και Σχεδιασμού Αγροτικών Κατασκευών " , Αθήνα 1992
15. Γραφιαδέλλης Μ : "Σύγχρονα Θερμοκήπια" Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1980.
16. Δεϊμέζης Α : " Γενική Δομική " , Τόμοι Ι , ΙΙ , Αθήνα 1992
17. Δούκας Σ. : " Οικοδομική", Αθήνα 1994
18. Ευσταθιάδης Α. : " Θερμοκήπια Στοιχεία Κατασκευής, Λειτουργίας και Καλλιέργειας"
19. Μαυρογιαννόπουλος Γ. : " Θερμοκήπια " , Εκδοση Γ' , Αθήνα 2001
- Μπουρνιά Ε. : "Αγροτικά Κτίρια " , Έκδοση Ο.Ε.Δ.Β. , Αθήνα 1995

Σημείωμα Αναφοράς

Θεοχάρης Μενέλαος, (2015). Γεωργικές και Θερμοκηπιακές Κατασκευές (Θεωρία). ΤΕΙ Ηπείρου. Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG109/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ