



ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Τι είναι το θερμοκήπιο

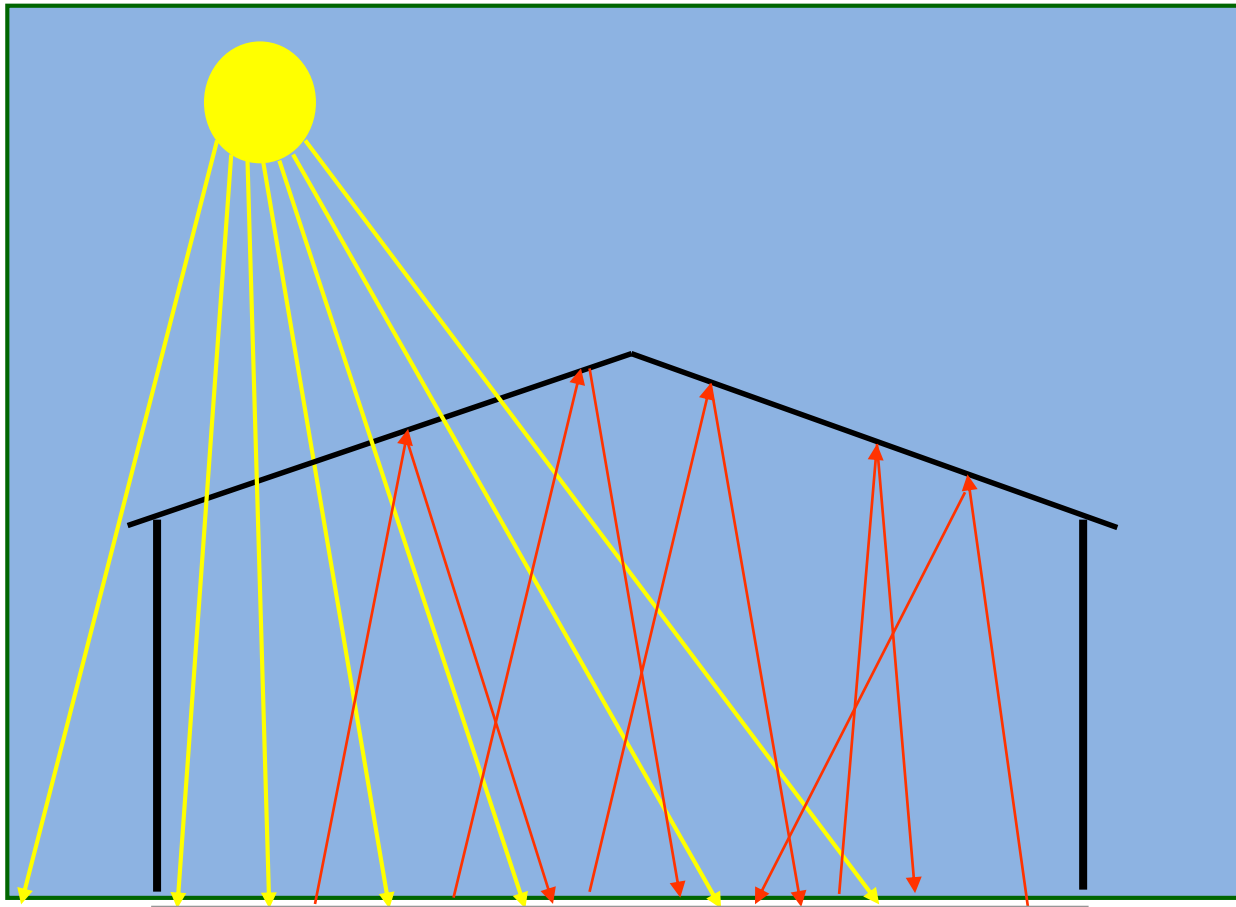
Θερμοκήπιο είναι μία κλειστή κατασκευή η οποία:

- ☐ είναι καλυμμένη με υλικό διαπερατό από την ορατή ηλιακή ακτινοβολία,
- ☐ έχει ικανό ύψος για την είσοδο ανθρώπων σε αυτήν,
- ☐ Αποσκοπεί στην τροποποίηση των κλιματικών συνθηκών στο εσωτερικό της σε σύγκριση με το εξωτερικό περιβάλλον,
- ☐ Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη φυτών ή και την παραγωγή φυτικών προϊόντων, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες.

Η επίδραση του θερμοκηπίου ως κλειστής κατασκευής στην τροποποίηση του εσωτερικού μικροκλίματος.

Ι. Παγίδευση της θερμικής ακτινοβολίας

Το διαφανές υλικό κάλυψης παρουσιάζει υψηλή διαπερατότητα στην υπεριώδη, φωτεινή & εγγύς υπέρυθρη ακτινοβολία (700-2.500 nm)



Παρουσιάζει όμως χαμηλή διαπερατότητα στη μεγάλου μήκους κύματος θερμική ακτινοβολία (>2.500 nm).

Η επίδραση του θερμοκηπίου ως κλειστής κατασκευής στην τροποποίηση του εσωτερικού μικροκλίματος.

II. Παρεμπόδιση κίνησης αέρα

II. Η θερμοκρασία, η υγρασία και η σύσταση του αέρα στο εσωτερικό του θερμοκηπίου τροποποιούνται λόγω του δραστικού περιορισμού της ανταλλαγής αέρα μεταξύ του εσωτερικού χώρου του θερμοκηπίου και του φυσικού εξωτερικού περιβάλλοντος.



Σκοπιμότητα καλλιέργειας στο θερμοκήπιο

- Στις χώρες με μεσογειακό κλίμα, όπως η Ελλάδα, τα κηπευτικά που έχουν ανάγκη να καλλιεργηθούν σε θερμοκήπιο είναι κυρίως τα θερμής εποχής.
- Στόχος είναι η παραγωγή των αντίστοιχων προϊόντων την ψυχρή εποχή του έτους, όταν δηλαδή η καλλιέργειά τους στην ύπαιθρο είναι αδύνατη κυρίως λόγω χαμηλών θερμοκρασιών.
- Συχνά όμως τα θερμής εποχής κηπευτικά καλλιεργούνται στο θερμοκήπιο και το καλοκαίρι με στόχο:
 - Να αποφευχθούν τα σοβαρά προβλήματα καρπόδεσης που παρουσιάζει τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο στην ύπαιθρο λόγω των υπερβολικά υψηλών θερμοκρασιών αέρα.
 - Να επιτευχθεί καλύτερη ποιότητα προϊόντων, λόγω αποφυγής φυσιολογικών διαταραχών και εγκαυμάτων, καθώς και λόγω ελέγχου των προσβολών από έντομα.

Θερμοκηπιακές καλλιέργειες κηπευτικών στην Ελλάδα

Είδος κηπευτικού	Θερμαινόμενα θερμοκήπια		Μη θερμαινόμενα θερμοκήπια		ΣΥΝΟΛΟ
	Υαλόφρακτα θερμοκήπια	Καλυμμένα με πλαστικό	Υαλόφρακτα θερμοκήπια	Καλυμμένα με πλαστικό	
	ΕΚ (στρ.)	ΕΚ (στρ.)	ΕΚ (στρ.)	ΕΚ (στρ.)	
Τομάτα	622	4.252	239	13.930	19.043
Αγγούρι	115	1.883	254	8.955	11.206
Κολοκύθι	9	150	30	574	763
Μελιτζάνα	7	160	30	1.558	1.756
Πιπεριά	119	789	83	6.269	7.259
Φασόλι	20	622	75	1.044	1.761
Μαρούλι	18	224	30	1.158	1.430
Πεπόνι	1	21	10	20	52
Καρπούζι	2	16	60	145	223
Φράουλα	0	0	0	11.630	11.630
Διάφορα	20	169	10	421	621
ΣΥΝΟΛΟ	933	8.286	821	45.704	55.744

Ελληνικά θερμοκήπια



Απλό θερμοκήπιο χαμηλής τεχνολογίας
& χαμηλού κόστους



Σύγχρονο υδροπονικό θερμοκήπιο
υψηλής τεχνολογίας

Δεύτερη καλλιέργεια στο ίδιο θερμοκήπιο

Είδος κηπευτικού	Καλλιεργούμενη έκταση (στρ.)
Τομάτα	7.109
Αγγούρι	3.179
Κολοκύθι	318
Μελιτζάνα	123
Πιπεριά	528
Φασόλι	1.259
Μαρούλι	2.378
Πεπόνι	1.180
Καρπούζι	6.850
Φράουλα	20
Διάφορα	509
ΣΥΝΟΛΟ	23.452

Θέση εγκατάστασης θερμοκηπίου

- Κόστος και χρήση γης
- Κλιματικά δεδομένα περιοχής
- Ανάγλυφο εδάφους
- Φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά εδάφους
- Νερό άρδευσης
- Ρύπανση περιβάλλοντος
- Υποδομές για μεταφορές
- Δυνατότητα ηλεκτροδότησης
- Τηλεφωνική και διαδικτυακή σύνδεση
- Διαθεσιμότητα εργατικού προσωπικού

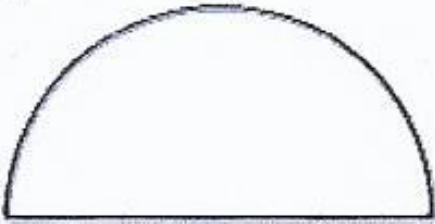


Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά θερμοκηπίων

- Σχήμα θερμοκηπίων
- Πλάτος ΒΚΜ θερμοκηπίων
- Ύψος θερμοκηπίων
- Τρόπος διάταξης ΒΚΜ
- Σκελετός και λοιπά κατασκευαστικά θερμοκηπίων
- Υλικά κάλυψης θερμοκηπίων

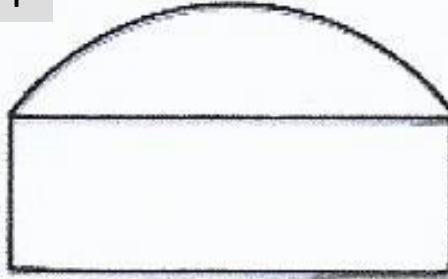
Σχήμα θερμοκηπίων

α



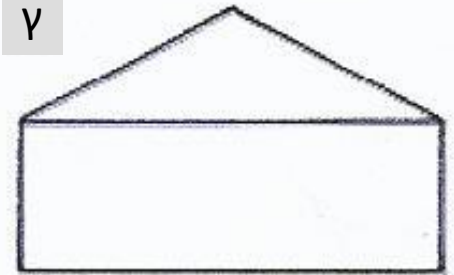
Τοξωτό

β



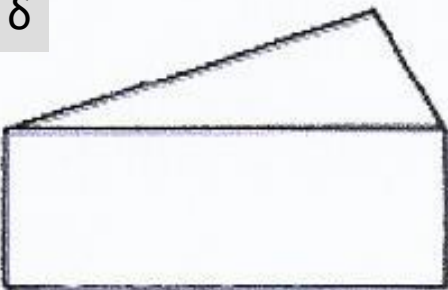
Τροποποιημένο τοξωτό

γ



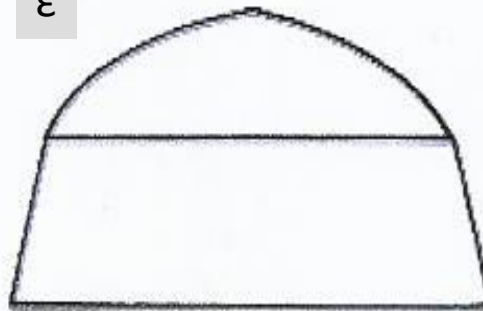
Αμφικλινές

δ



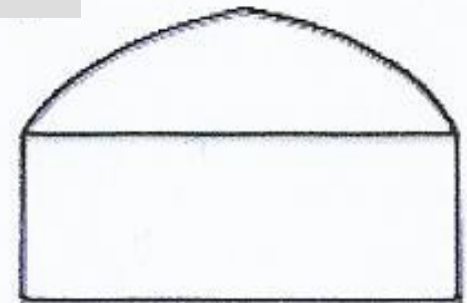
Ετεροκλινές

ε



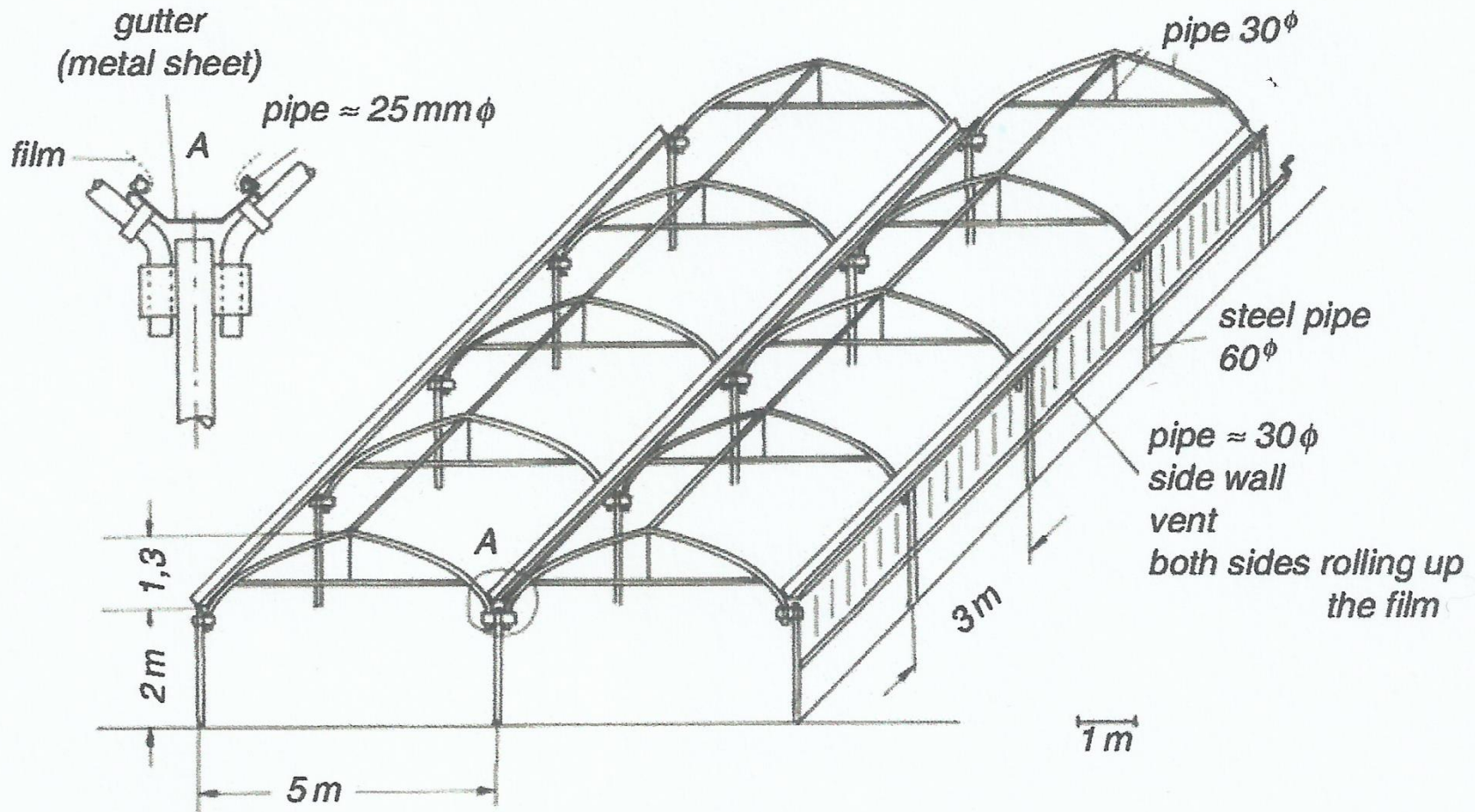
Γοτθικού τύπου

στ



Με στέγη γοτθικού τύπου

Βασική κατασκευαστική μονάδα θερμοκηπίου (ΒΚΜ)



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

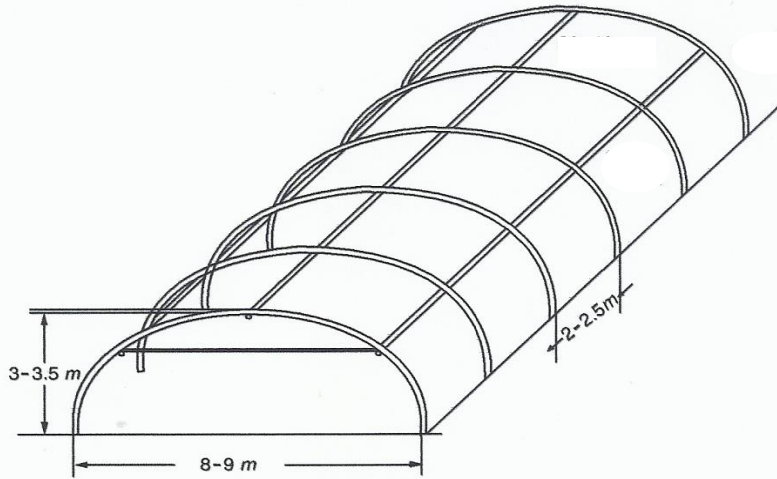


Απλής γραμμής (μονόρρικτο) θερμοκήπιο

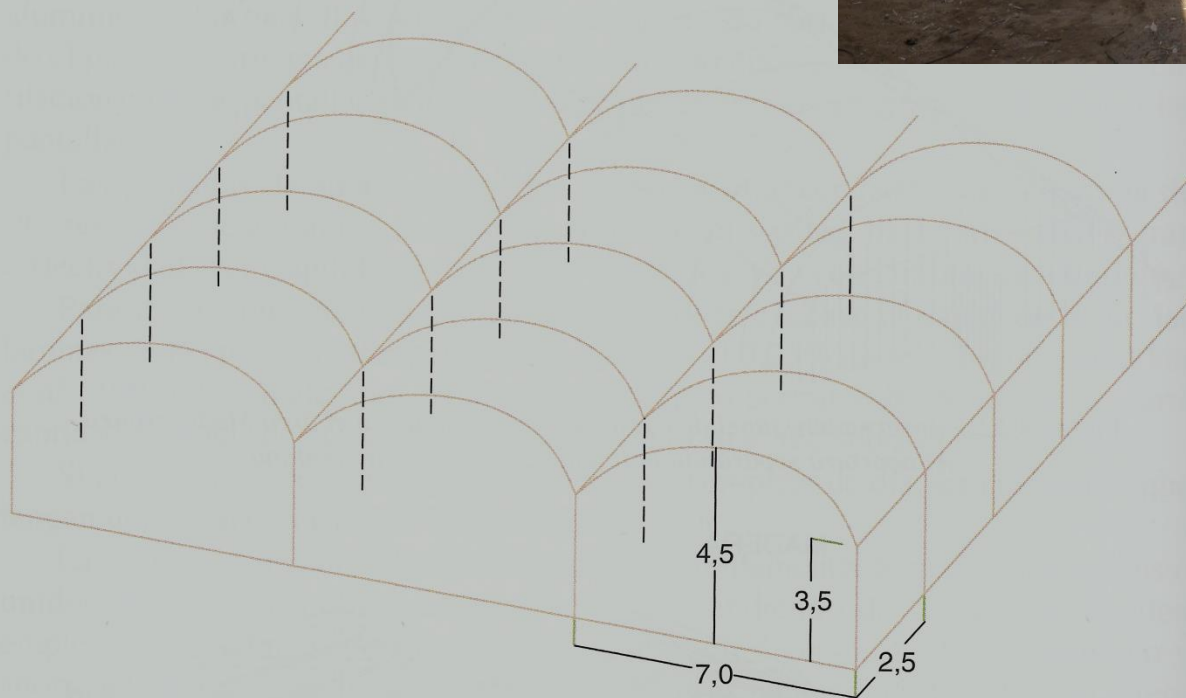


Πολλαπλής γραμμής (πολύρρικτο) θερμοκήπιο

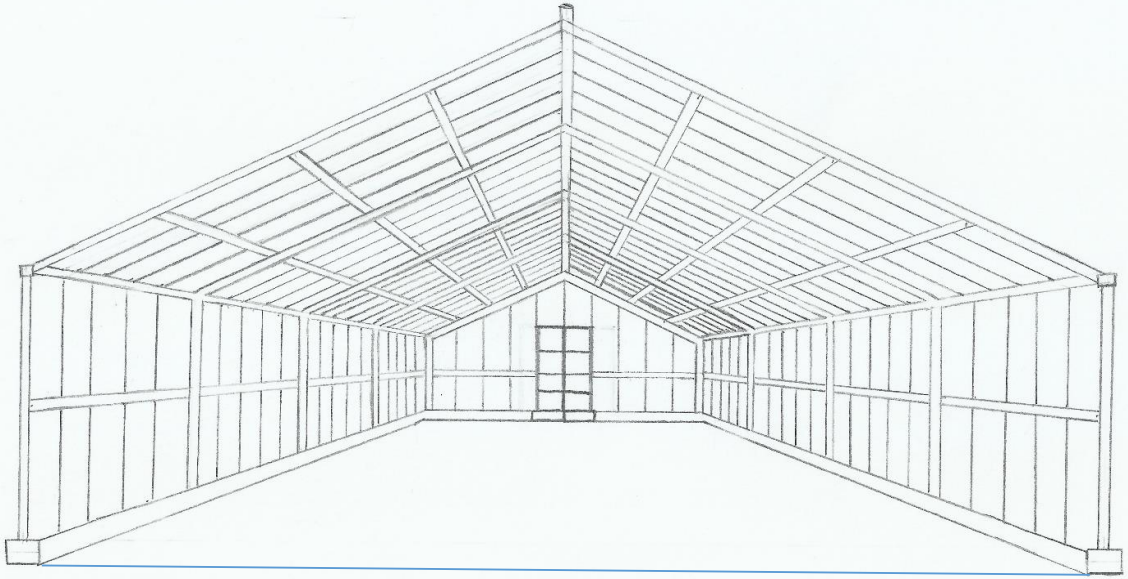
Απλό τοξωτό θερμοκήπιο



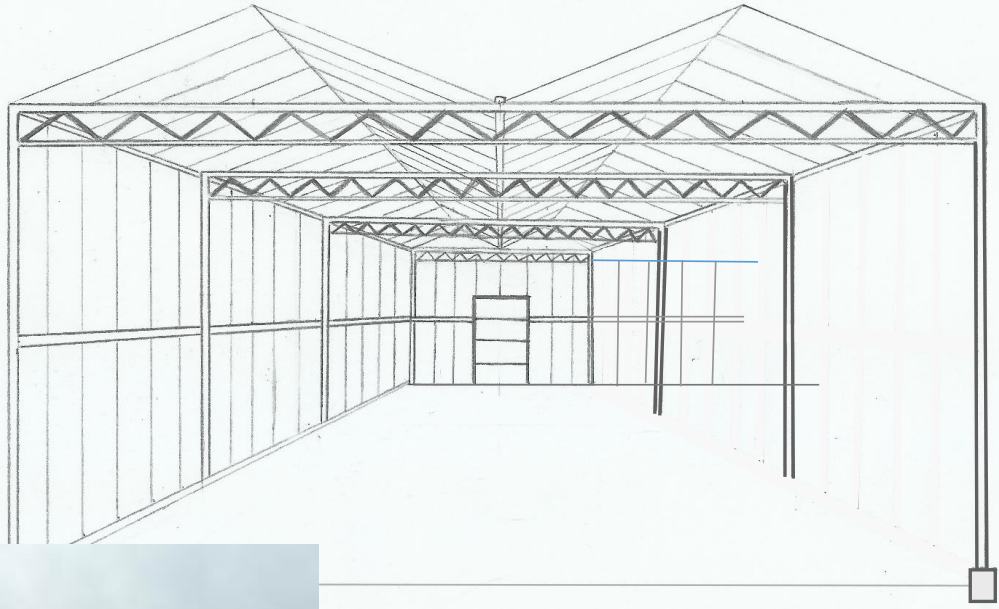
Τροποποιημένο τοξωτό θερμοκήπιο

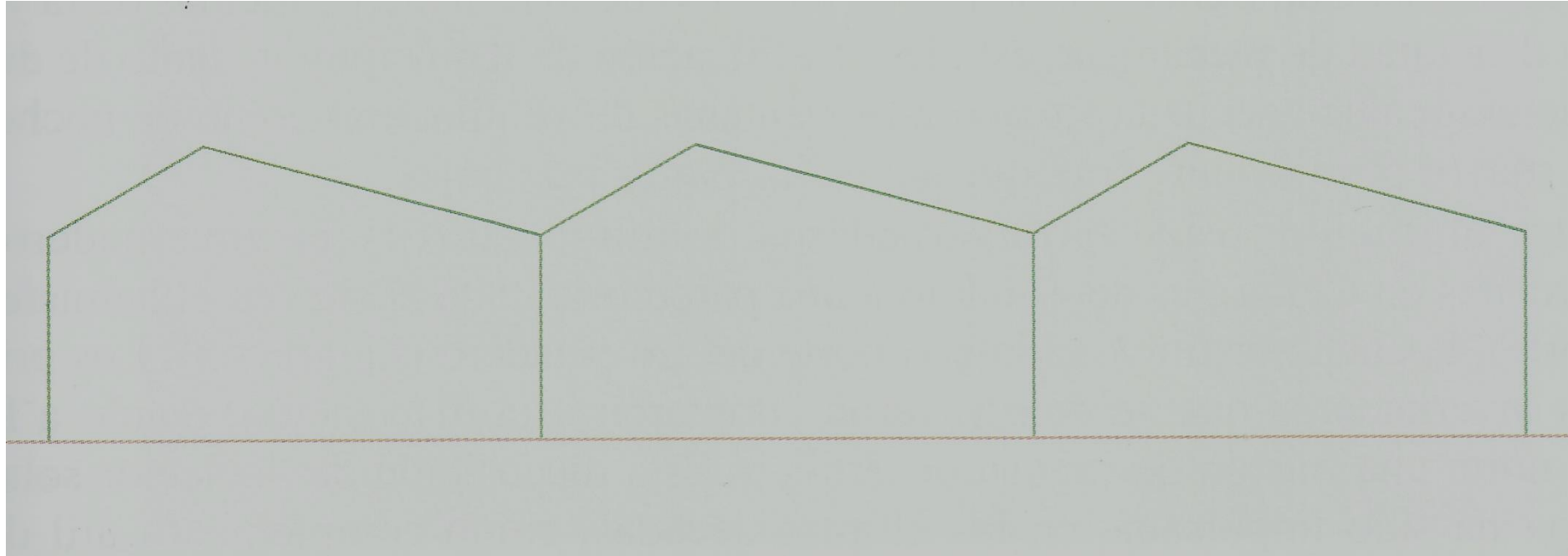


Αμφικλινές
θερμοκήπιο με μία
στέγη σε κάθε ΒΚΜ
(wide-span type)



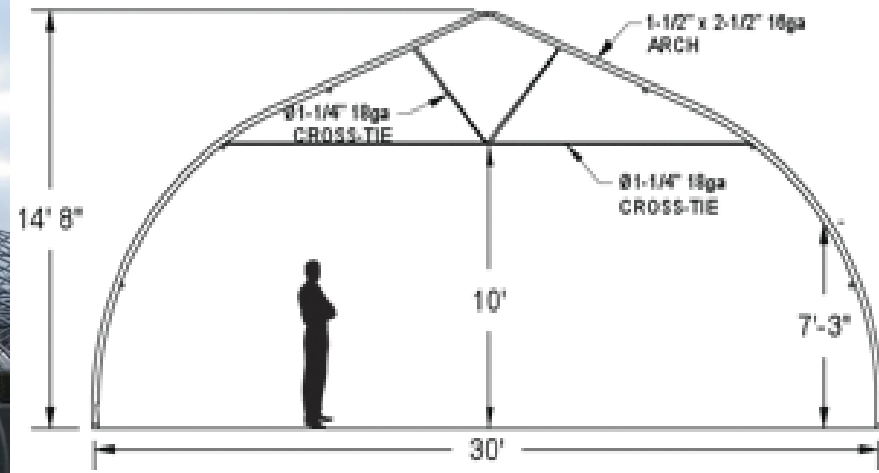
Αμφικλινές θερμοκήπιο
με δύο στέγες σε κάθε
ΒΚΜ (Venlo type)



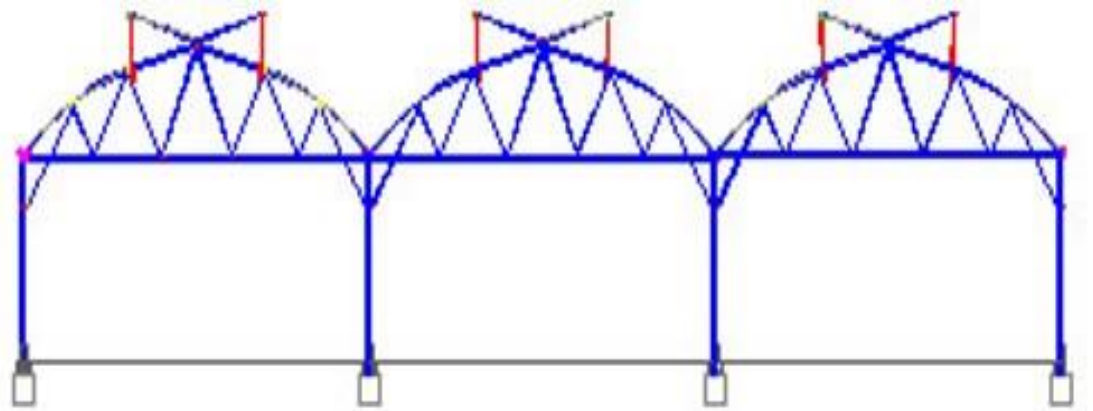


Ετεροκλινές θερμοκήπιο

Γοτθικού τύπου θερμοκήπιο



Θερμοκήπιο με στέγη γοτθικού τύπου



Πλάτος ΒΚΜ θερμοκηπίων

- Το πλάτος μίας ΒΚΜ θερμοκηπίου καθορίζεται από τεχνικούς περιορισμούς που σχετίζονται με την στατική της ευστάθεια, καθώς και με τις διαστάσεις των διαθέσιμων υλικών κάλυψής της.
- Η πλειονότητα των τυποποιημένων θερμοκηπίων που υπάρχουν στη χώρα μας έχει ΒΚΜ με πλάτος που κυμαίνεται από 5 μέχρι 8 m.
- Για τα τοξωτά θερμοκήπια προβλέπεται ελάχιστο ελεύθερο πλάτος ίσο με 7 m.
- Πολλά θερμοκήπια χωρικού τύπου όμως έχουν πλάτος ΒΚΜ μικρότερο από 5 m.

Ύψος θερμοκηπίων

Συνιστώνται τα ψηλά θερμοκήπια

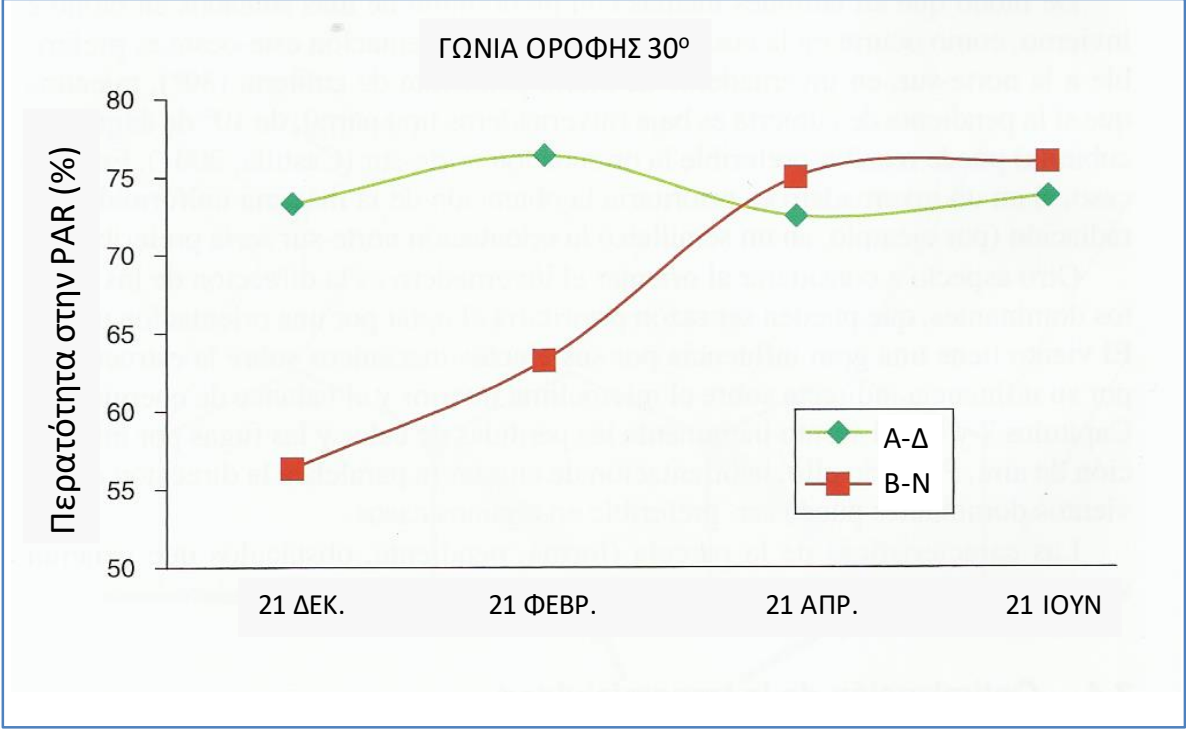
Πλεονεκτήματα:

- Μεγαλύτερος όγκος ανά μονάδα επιφάνειας και επομένως μεγαλύτερη “αδράνεια” σε μεταβολές θερμοκρασίας.
- Αργούν περισσότερο να θερμανθούν αλλά διατηρούν τη θερμοκρασία που απέκτησαν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Γι’ αυτό είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για περιοχές όπου οι ημέρες με μεγάλη ηλιοφάνεια ακολουθούνται από ιδιαίτερα ψυχρές νύκτες.
- Λιγότερα προβλήματα έλλειψης CO₂ στην διάρκεια ψυχρών ημερών του χειμώνα (όταν δεν εφαρμόζεται ανθρακολίπανση).



Τρόπος διάταξης ΒΚΜ

Περατότητα δύο παρόμοιων
αμφίρρικτων θερμοκηπίων
στην PAR σε τέσσερις αντι-
προσωπευτικές ημερομηνίες
στη διάρκεια ενός έτους. Τα
θερμοκήπια ήταν στην ίδια
περιοχή και διέφεραν μόνο
στον προσανατολισμό.



Ημερομηνία	Ανατολή-Δύση	Βορράς-Νότος
2 Ιανουαρίου	379	293
4 Ιανουαρίου	426	322
6 Φεβρουαρίου	578	530
10 Μαρτίου	1.243	1.226
14 Απριλίου	1.955	2.104
20 Ιουνίου	2.720	2.969

Επίδραση του προσανατολισμού
του θερμοκηπίου στην ημερήσια
ποσότητα PAR (Wh m^{-2}) που
προσπίπτει στην κόμη των φυτών
στην Ολλανδία σε διαφορετικές
αντιπροσωπευτικές ημερομηνίες.

Σκελετός θερμοκηπίων



Υλικά κάλυψης θερμοκηπίων

Τα διαφανή υλικά κάλυψης των θερμοκηπίων διακρίνονται σε τρεις γενικές κατηγορίες και ειδικότερα:

- μαλακό (εύκαμπτο) πλαστικό,
- σκληρό πλαστικό,
- γυαλί.

Διαφανή φύλλα μαλακού πλαστικού

- Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE: low density polyethylene).
- Αιθυλένιο - οξικό βινύλιο (EVA: ethylene vinyl acetate).
- Αιθυλένιο - ακρυλικό βουτύλιο (EBA: ethylene butyl acrylate).
- Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC: Polyvinyl chloride).
- Πολυεστέρας (Polyester).
- Αιθυλένιο – τετραφθοριοαιθυλένιο (ETFE: Ethylene – tetrafluoroethylene).

Διαφανείς επιφάνειες σκληρού πλαστικού

- Πολυκαρβονικές επιφάνειες
- Ενισχυμένος πολυεστέρας (Fibreglass)
- Σκληρό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)
- Πολυμεθυλομεθακρυλικό πολυμερές (PMMA: Polymethyl methacrylate)

Γυαλί

Είναι πολύ διαδεδομένο κυρίως στα υψηλής τεχνολογίας θερμοκήπια.

Πλεονεκτήματα:

- Πολύ μεγάλη περατότητα στην φωτοσυνθετικά ενεργή ακτινοβολία,
- Διατήρηση της περατότητάς του στο φώς για θεωρητικά άπειρο χρόνο,
- Πρακτικά μηδενική περατότητά του στην υπέρυθρη ακτινοβολία μήκους κύματος πάνω από 3000 nm
- Υψηλή αντίσταση στον άνεμο
- Σχετικά αποδεκτό κόστος

Μειονεκτήματα:

Σχετικά υψηλό αρχικό κόστος εγκατάστασης:

- i) λόγω αυξημένου κόστους αγοράς του γυαλιού,
- ii) επειδή το σχετικά υψηλό ειδικό βάρος του απαιτεί ενισχυμένο σκελετό, ο οποίος επίσης έχει υψηλό κόστος

Εξοπλισμός θερμοκηπίων

- Συστήματα εξαερισμού
- Συστήματα θέρμανσης & εξοικονόμησης ενέργειας
- Συστήματα αφύγρανσης
- Συστήματα σκίασης
- Συστήματα δροσισμού
- Συστήματα εμπλουτισμού με CO₂
- Συστήματα τεχνητού φωτισμού

Καλλιέργεια σε δικτυοκήπια

- Τα δικτυοκήπια φέρουν παρόμοιο σκελετό με αυτόν των θερμοκηπίων, αλλά είναι καλυμμένα πλήρως με δίχτυα σκίασης αντί διαφανών υλικών.
- Τα δίχτυα που καλύπτουν τα δικτυοκήπια δεν εμποδίζουν πλήρως την είσοδο του αέρα και δεν περιορίζουν την έξοδο της θερμικής ενέργειας.
- Συνήθως το σχήμα των δικτυοκηπίων είναι τοξωτό ή τροποποιημένο τοξωτό.



Καλλιέργεια σε δικτυοκήπια

- Δικτυοκήπια εγκαθίστανται συνήθως σε περιοχές με πολύ θερμό και ημίξηρο κλίμα.
- Οι βασικοί σκοποί της καλλιέργειας κηπευτικών σε ένα δικτυοκήπιο είναι:
 - η μείωση της θερμοκρασίας κάτω από το δικτυωτό πλέγμα,
 - η προστασία από επιβλαβή έντομα
 - η προστασία από χαλάζι, έντονη βροχή, άνεμο και πουλιά.

ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

(ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΚΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται εξ' ολοκλήρου εκτός του φυσικού εδάφους με τέτοιο τρόπο, ώστε να έχει στην διάθεσή του αρκετό νερό για να μπορεί να επιτελεί τις απαραίτητες λειτουργίες για την ζωή του φυτού.
- Οι ρίζες αναπτύσσονται:
 - είτε απευθείας σε υδατικό διάλυμα ανόργανων αλάτων τα οποία χρησιμοποιούνται από το φυτό ως θρεπτικά στοιχεία (θρεπτικό διάλυμα),
 - είτε σε πορώδη στερεά υλικά τα οποία καλούνται υποστρώματα και διαβρέχονται τακτικά με θρεπτικό διάλυμα στο πλαίσιο της άρδευσης των φυτών.

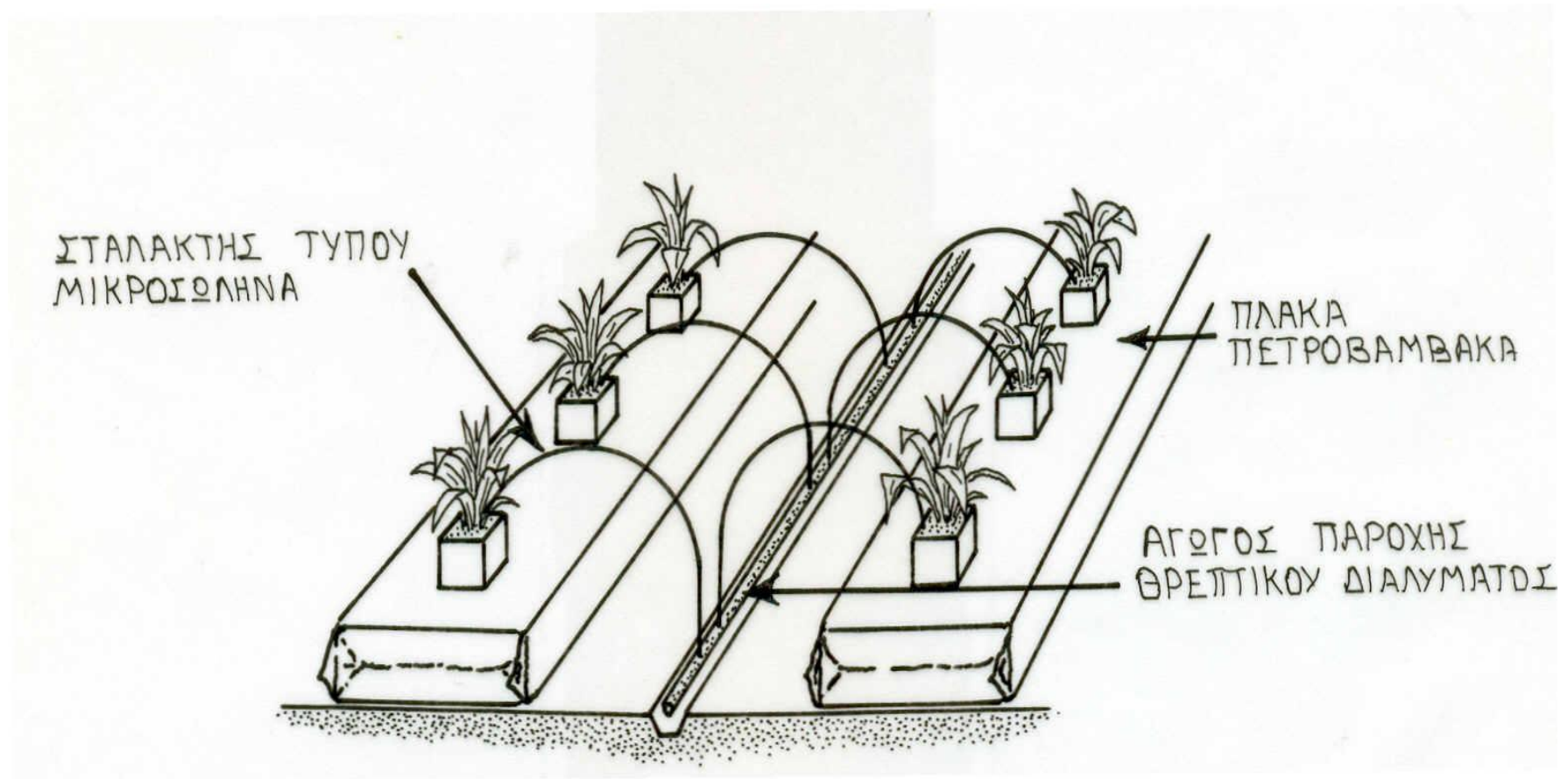
Υδροπονική καλλιέργεια σε σύστημα επίπλευσης



Μαρούλι σε σύστημα NFT



Σχηματική απεικόνιση καλλιέργειας σε σάκους με πλάκες πετροβάμβακα



Καλλιέργεια τομάτας σε πετροβάμβακα



Καλλιέργεια αγγουριού σε κανάλια με ελαφρόπετρα



Καλλιέργεια τομάτας σε κανάλια με ελαφρόπετρα



Θρεπτικό διάλυμα

Είναι ένα αραιό υδατικό διάλυμα όλων των θρεπτικών στοιχείων που είναι απαραίτητα για τα φυτά, τα οποία βρίσκονται διαλυμένα στο νερό:

- ως ιόντα ανόργανων αλάτων
- ως ευδιάλυτες ανόργανες χημικές ενώσεις
- ως ευδιάλυτες οργανικές χημικές ενώσεις

Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC) 1/3

Electrical Conductivity (EC): Είναι ένα μέγεθος που εκφράζει την ικανότητα ενός υδατικού διαλύματος να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα στην πραγματικότητα είναι η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα ενός αγωγού ηλεκτρικού ρεύματος η οποία ως γνωστόν εξαρτάται από την φύση του αγωγού.

Η (ειδική) ηλεκτρική αγωγιμότητα (C_a) ορίζεται ως το αντίστροφο της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης, ρ :

$$C_a = 1/\rho$$

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) μετράται σε dS m^{-1} .
($1 \text{ dS m}^{-1} = 1 \text{ mS cm}^{-1} = 1 \text{ mmho cm}^{-1}$)

Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC) 2/3

- Η ικανότητα ενός υδατικού διαλύματος να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα οφείλεται στην παρουσία ιόντων.
- Συνεπώς όσο πιο πολλά ιόντα είναι διαλυμένα στο νερό τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητά του να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Συνεπώς, η EC είναι ανάλογη της συνολικής συγκέντρωσης ιόντων στο διάλυμα.
- Όμως, η EC δεν μας δίνει πληροφορίες για το είδος των ιόντων (K^+ , Na^+ , SO_4^{2-} , κ.λπ.) που περιέχονται στο υδατικό διάλυμα.
- Η EC μπορεί να μετρηθεί εύκολα και γρήγορα στο θερμοκήπιο με την βοήθεια εύχρηστων, φορητών οργάνων.
- Γι' αυτό, η μέτρηση της EC χρησιμοποιείται ευρύτατα για τον γρήγορο προσδιορισμό της συνολικής συγκέντρωσης αλάτων σε θρεπτικά διαλύματα.



Το pH

- Ένας αριθμός που εκφράζει την συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου (H^+) σε ένα θρεπτικό διάλυμα σε λογαριθμική κλίμακα (1 – 14).
- Το pH ενός θρεπτικού διαλύματος είναι πολύ σημαντικό για την θρέψη των φυτών γιατί επηρεάζει τις χημικές ισορροπίες μεταξύ διαφόρων ιόντων και χημικών ενώσεων στο θρεπτικό διάλυμα
- Κατά συνέπεια, το pH καθορίζει την διαλυτότητα και επομένως την διαθεσιμότητα πολλών θρεπτικών στοιχείων για τα φυτά.

Υποστρώματα

Πορώδη υλικά που δεν προκαλούν φυτοτοξικότητα και χρησιμοποιούνται για να υποκαταστήσουν το έδαφος ως μέσου ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των φυτών.

- Χημικά αδρανή υποστρώματα:

Δεν διαθέτουν ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων

- Χημικά ενεργά υποστρώματα:

Έχουν σημαντική ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων

Τύποι υποστρωμάτων



Πετροβάμβακας



ελαφρόπετρα



τύρφη



κόκος

Υποκατάσταση λειτουργιών εδάφους

Λειτουργίες εδάφους που πρέπει να υποκατασταθούν με άλλα μέσα στις υδροπονικές καλλιέργειες:

- Παροχή νερού στα φυτά
- Παροχή θρεπτικών στοιχείων στα φυτά
- Παροχή οξυγόνου στη ρίζα
- Στήριξη των φυτών

ΚΥΡΙΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Δίνουν αυξημένες αποδόσεις



Υδροπονική καλλιέργεια
τομάτας σε κανάλια γεμισμένα
με κοκκώδες υπόστρωμα

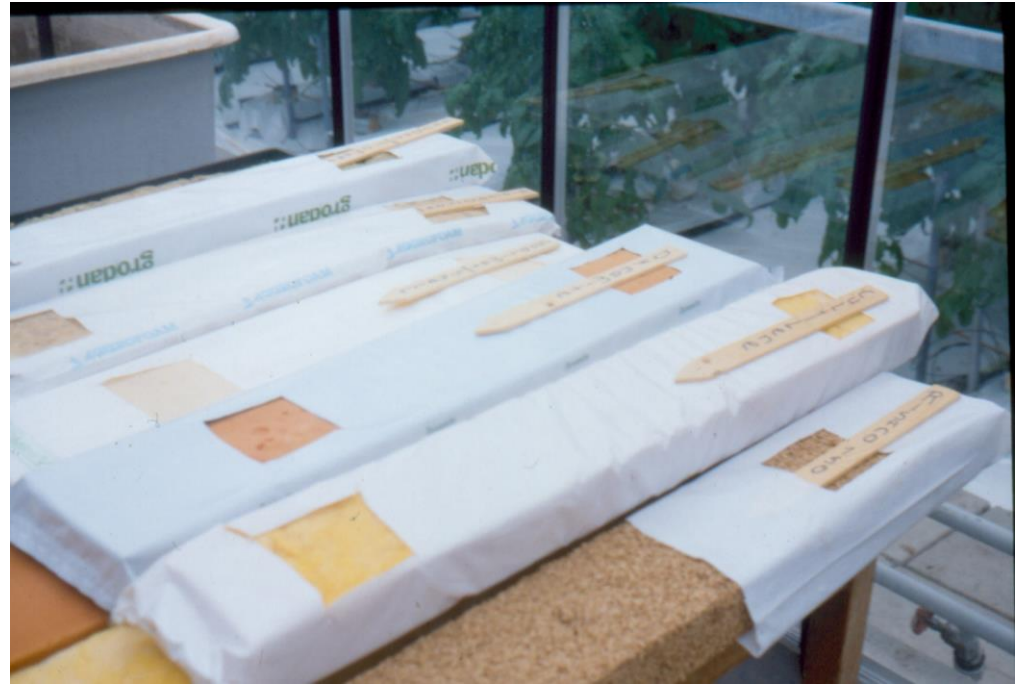
Έλεγχος της διατροφής των φυτών



Συστήματα παρασκευής και παροχής θρεπτικού διαλύματος στα φυτά ελεγχόμενα μέσω Η/Υ με χρήση κατάλληλων προγραμμάτων αυτόματης διαχείρισης της θρέψης και της άρδευσης

Αντιμετώπιση εδαφογενών ασθενειών

Αποτελεσματική
αντιμετώπιση
εδαφογενών
ασθενειών χωρίς
απολύμανση
εδάφους με
βρωμιούχο μεθύλιο



Διάφορα υποστρώματα σε μορφή πορωδών πλακών για καλλιέργειες εκτός εδάφους, τα οποία λόγω του τρόπου παρασκευής τους (θερμική επεξεργασία) είναι απαλλαγμένα από εδαφογενή παθογόνα, ζωικούς εχθρούς και σπόρους ζιζανίων

Έλεγχος ριζικού περιβάλλοντος

- Επιφέρουν πρωίμηση της παραγωγής
- Έλεγχος αλατότητας νερού άρδευσης
- Η καλλιέργεια δεν εξαρτάται από γονιμότητα εδάφους



Καλλιέργεια τομάτας σε χημικά αδρανείς πλάκες πετροβάμβακα

Περιορισμός της μόλυνσης

Περιορίζουν την νιτρορύπανση και γενικότερα την μόλυνση των υδάτινων πόρων (κλειστά συστήματα)



Καλλιέργεια τομάτας σε κλειστό υδροπονικό σύστημα: Το διάλυμα απορροής συλλέγεται με χρήση υδρορροών και κατάλληλων σωληνώσεων και μεταφέρεται ξανά στην κεφαλή υδρολίπανσης για να ανακυκλωθεί, με συνέπεια να μην απορρίπτεται στο περιβάλλον και μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ανάγκη επένδυσης υψηλών κεφαλαίων



Καλλιέργεια αγγουριού σε
πλάκες πετροβάμβακα

Η χρήση ειδικών κεφαλών υδρολίπανσης, καναλιών τοποθετημένων σε υποστυλώματα, συστημάτων άρδευσης με μικροσωλήνες και υποστρωμάτων απαιτεί υψηλότερη επένδυση για την αρχική εγκατάστασή της σε σύγκριση με την καλλιέργεια στο έδαφος

Αυξημένες τεχνικές γνώσεις στη διαχείριση της καλλιέργειας



Αισθητήρας μέτρησης υγρασίας υποστρώματος. Στις καλλιέργειες εκτός εδάφους, ο παραγωγός πρέπει να είναι σε θέση να χειρίζεται Η/Υ για την αυτοματοποίηση της παρασκευής και παροχής θρεπτικού διαλύματος και να μετρά pH, ηλεκτρική αγωγιμότητα και άλλα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την άρδευση, χρησιμοποιώντας φορητά όργανα.

Προσβολές από ασθένειες

Κίνδυνοι προσβολών από ασθένειες (κλειστά συστήματα)

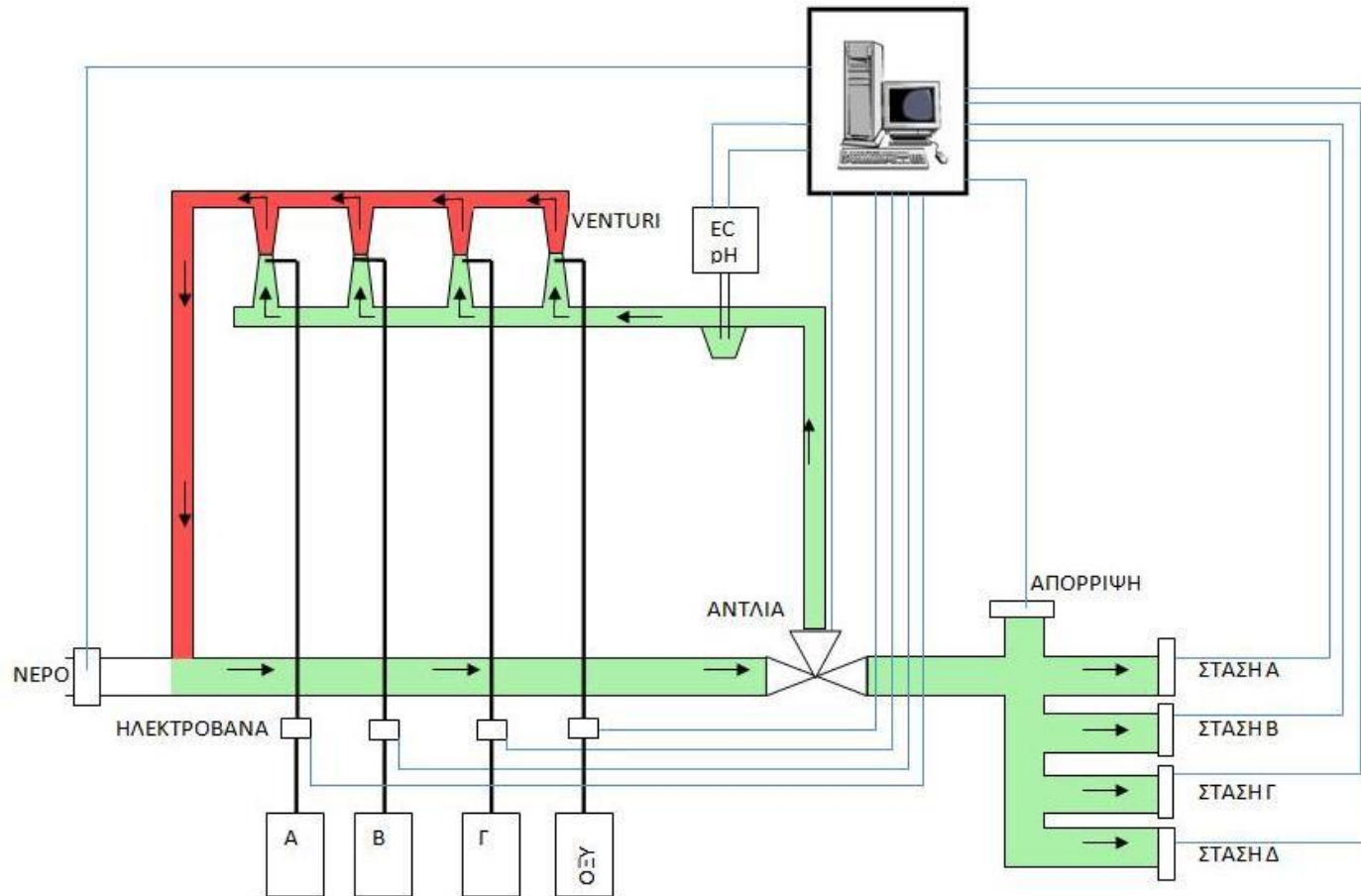
Φυτό μελιτζάνας προσβεβλημένο από *Verticillium* σε κλειστή υδροπονική καλλιέργεια. Μέσω της ανακύκλωσης των απορροών μπορούν να ανακυκλωθούν και τα παθογόνα με συνέπεια την ταχεία εξάπλωση της ασθένειας και στα άλλα φυτά



Εγκαταστάσεις παρασκευής θρεπτικών διαλυμάτων

- κεφαλές υδρολίπανσης που εισάγουν πυκνά διαλύματα απευθείας στον αγωγό άρδευσης σε προκαθορισμένη αναλογία με το νερό
- κεφαλές υδρολίπανσης που εισάγουν τα πυκνά διαλύματα και το νερό σε έναν κάδο ανάμειξης σε προκαθορισμένη αναλογία
- κεφαλές υδρολίπανσης που εισάγουν τα πυκνά διαλύματα απευθείας στον αγωγό άρδευσης με βάση την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC)
- κεφαλές υδρολίπανσης που εισάγουν τα πυκνά διαλύματα και το νερό σε έναν κάδο ανάμειξης με βάση την EC στο προκύπτον διάλυμα

Σχηματική απεικόνιση κεφαλής υδρολίπανσης με έγχυση Π.Δ. στον αγωγό άρδευσης

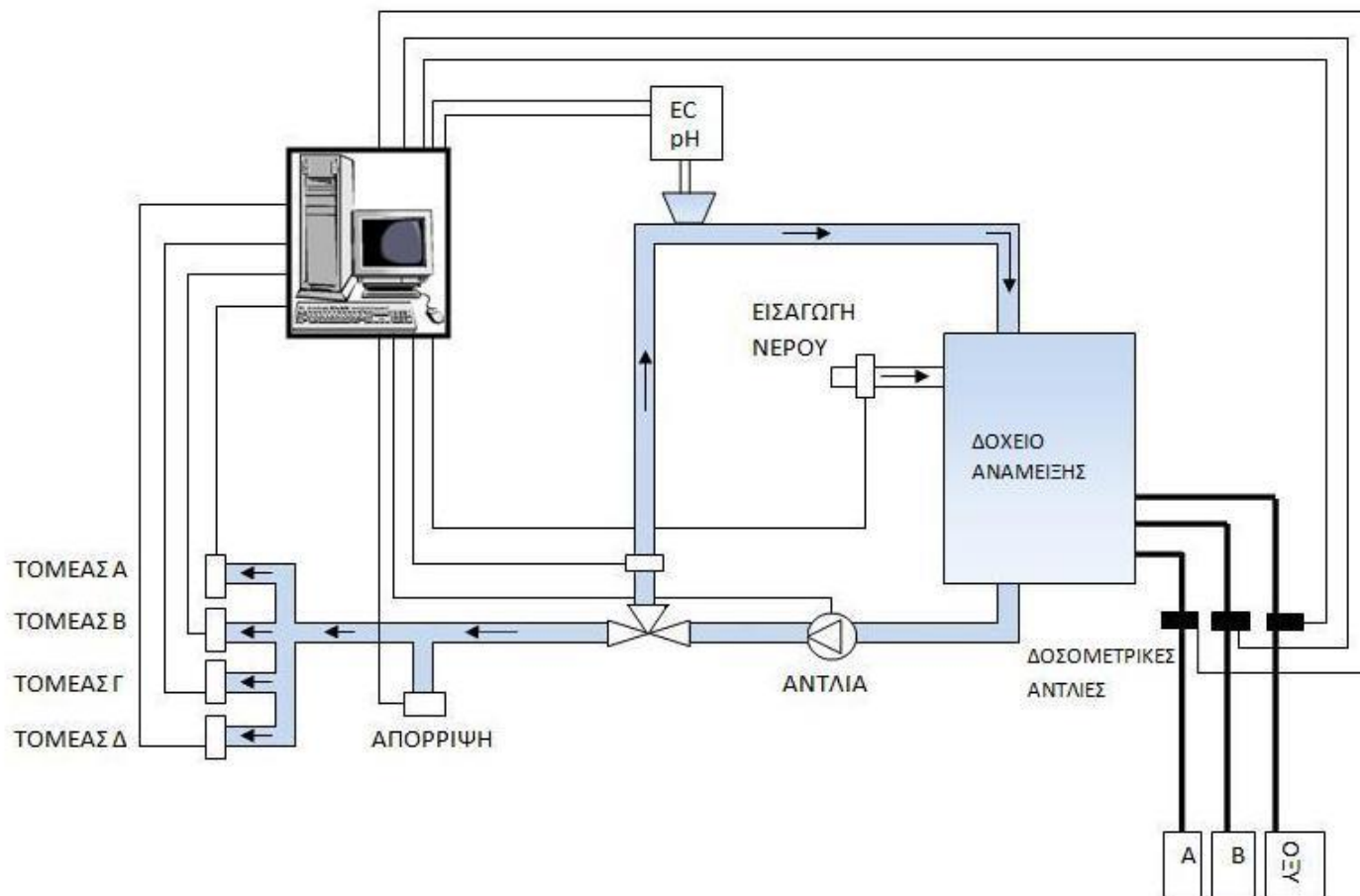


Σύστημα παρασκευής θρεπτικών διαλυμάτων με έγχυση πυκνών διαλυμάτων στον αγωγό άρδευσης με βάση μετρήσεις της EC και του pH σε πραγματικό χρόνο.

Σύστημα παρασκευής θρεπτικών διαλυμάτων με έγχυση πυκνών διαλυμάτων απευθείας στον αγωγό άρδευσης



Σχηματική απεικόνιση κεφαλής υδρολίπανσης με έγχυση Π.Δ. σε κάδο ανάμειξης



Συστήματα παρασκευής θρεπτικών διαλυμάτων με έγχυση πυκνών διαλυμάτων σε κάδο ανάμειξης με βάση μετρήσεις της EC και του pH σε πραγματικό χρόνο.

Σύστημα παρασκευής θρεπτικών διαλυμάτων με έγχυση πυκνών διαλυμάτων σε κάδο ανάμειξης

