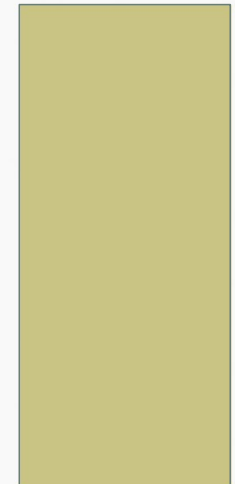
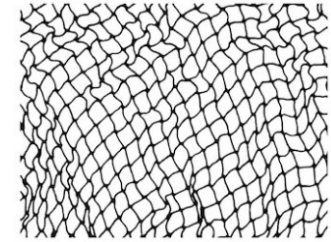


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

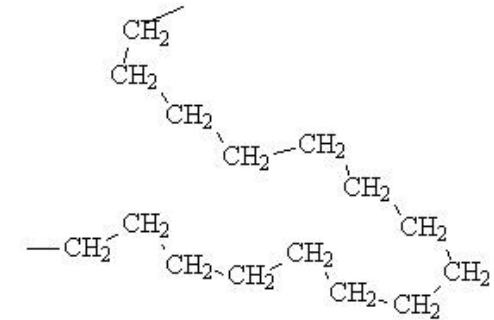
Αναστάσιος Γιαννούλης



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ ΥΛΙΚΟ



Τα **γεωργικά δίχτυα** είναι υλικά με ίνες υψηλής ανθεκτικότητας
Βασικό υλικό: Υψηλής Πυκνότητας Πολυαιθυλένιο (**HDPE**)

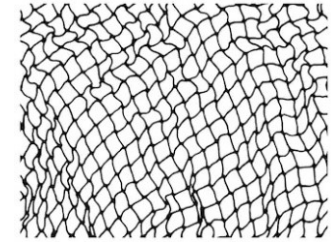


ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

- Μη τοξικό – επαφή με τα φυτά
- Ανακυκλώσιμο
- Αδιάβροχο
- Πολύ ανθεκτικό –ισχυρές μηχανικές ιδιότητες
- Συνήθως περιέχει πρόσθετους σταθεροποιητές για την UV ακτινοβολία

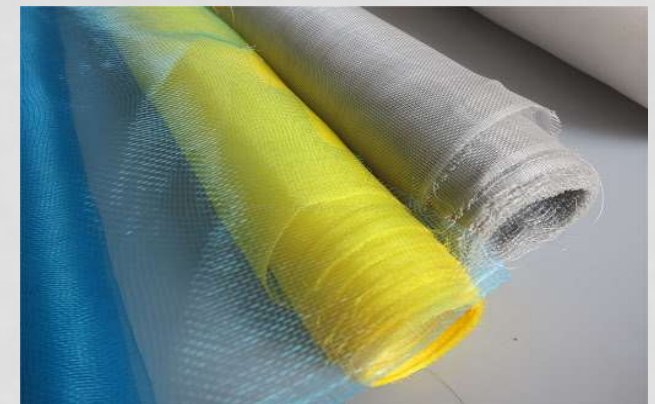


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ ΥΛΙΚΟ

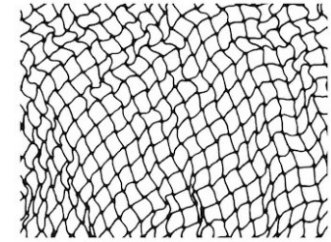


Μεγάλη γκάμα **εφαρμογών** του HDPE

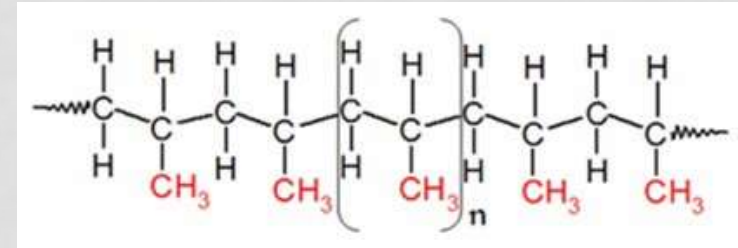
- Σωληνώσεις
- Πλαστικές συσκευασίες εμπορίου
- Κάδοι απορριμάτων



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ ΥΛΙΚΟ



Σε μικρότερο ποσοστό γεωργικά δίχτυα παράγονται και απο: Πολυπροπυλενιο (PP)

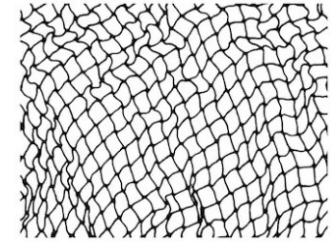


Παρόμοιες Εφαρμογές με
το Πολυαιθυλένιο - HDPE

Το Πολυαιθυλένιο (PE) και
Πολυπροπυλενιο (PP) κατέχουν τις
πρώτες θέσεις σε χρήση και
πωλήσεις πλαστικών παγκοσμίως

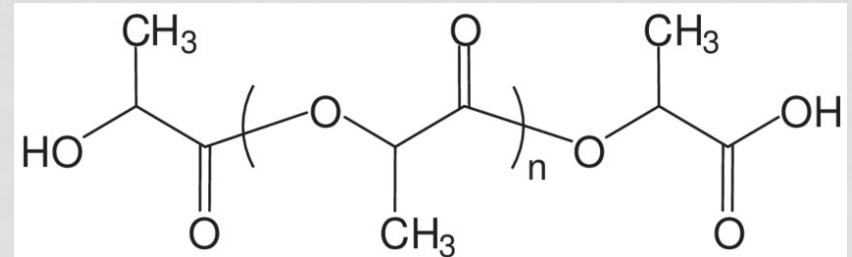


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ ΥΛΙΚΟ



Νέου τύπου γεωργικά δίχτυα από υλικά με βάση το **άμυλο** (starch-based)

Πολυγαλακτικό Οξύ (PLA)



Βασική Ιδιότητα

Βιοδιασπώμενο υλικό – Αποθεση στο χώμα ή κομποστοποίηση – Φιλικό προς το περιβάλλον

Μειονεκτήματα

- Σημαντικές μειώσεις των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων του κατά την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία
- Πλέον βρίσκεται σχετικά εύκολα στην αγορά πλαστικών
- Υψηλότερη τιμή από τα συμβατικά πλαστικά



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΤΥΠΟΙ ΙΝΩΝ



Δυο διαφορετικοί τύποι ινών πολυαιθυλενίου HDPE:

Κυλινδρικές (round
monofilament)



Επίπεδες (flat tape)



Στην πλέξη οι ίνες ακολουθούν τη διεύθυνση της μηχανής παραγωγής (στημόνι) και την κάθετη διεύθυνση (υφαδι)



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΤΥΠΟΙ ΥΦΑΝΣΗΣ / ΠΛΕΞΗΣ



Επίπεδης Ύφανσης ή Ιταλικού τύπου (Flat woven or Italian)

- Αποτελείται από απλή **ορθογώνια ύφανση** ανάμεσα στο στημόνι και το υφάδι
- Ελαφριά, σταθερή δομή – Δεν επιτρέπει έντονες παραμορφώσεις

Αγγλικής Ύφανσης (English woven or Leno)

- Αποτελείται από διπλή ίνα στο υφάδι που περικλείει την ίνα στο στημόνι
- Δεν επιτρέπει μεγάλες παραμορφώσεις – Υψηλή σκληρότητα / δυσκαμψία (**stiffness**)

Πλεκτού τύπου (Knitted or Raschel)

- Αποτελείται από «**κόμπους**» που δημιουργούν αλυσίδες κατα το στημόνι και πλεκτά στοιχεία στο υφάδι
- Οι ίνες έχουν ισχυρή πλέξη ώστε να μην αστοχούν υπό ισχυρούς ανέμους ή χαλάζι

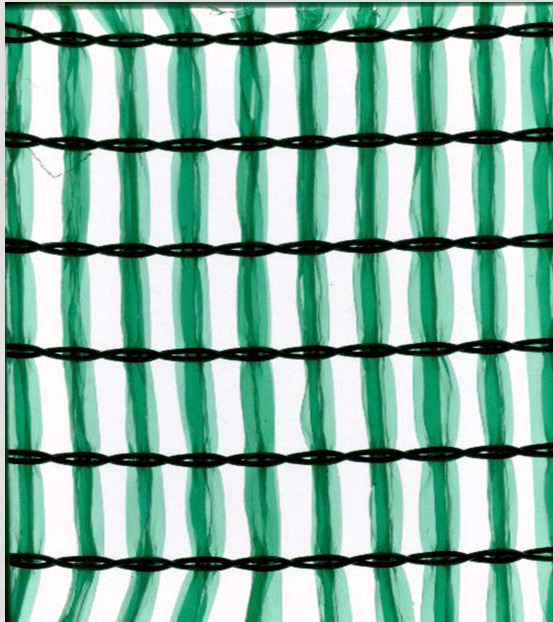


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

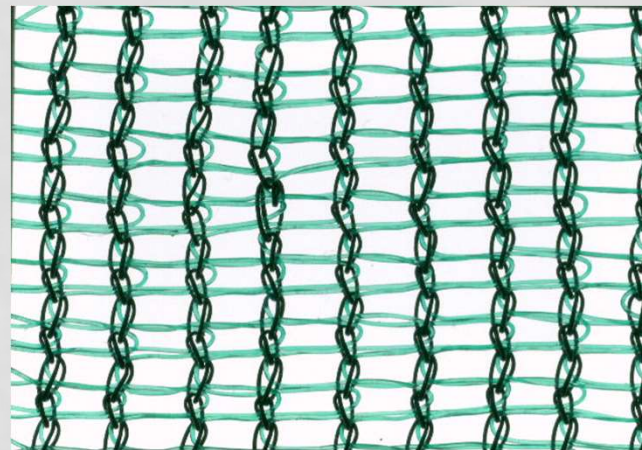
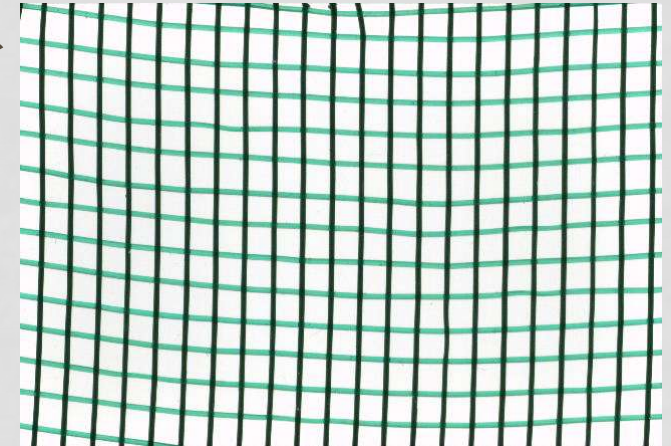
ΤΥΠΟΙ ΥΦΑΝΣΗΣ / ΠΛΕΞΗΣ



Επίπεδης Ύφανσης
ή Ιταλικού τύπου



Αγγλικής
Ύφανσης

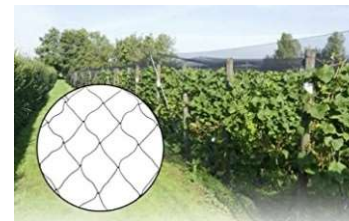


Πλεκτού τύπου



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



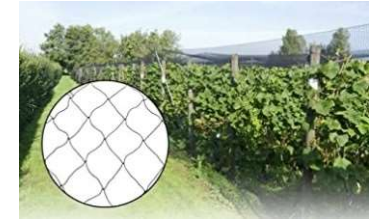
Αντιχαλαζικά Δίχτυα

- Πρόληψη ζημιών από χαλαζόπτωση
- Αγγλικής Ύφανσης από πολυαιθυλένιο HDPE.
- Ισχυρά και ανθεκτικά δίχτυα
- Προστασία σε: αμπέλια, οπωρώνες
- Κυρίως εγκαθίστανται σε κατασκευές προστασίας (τούνελ, στέγαστρα)



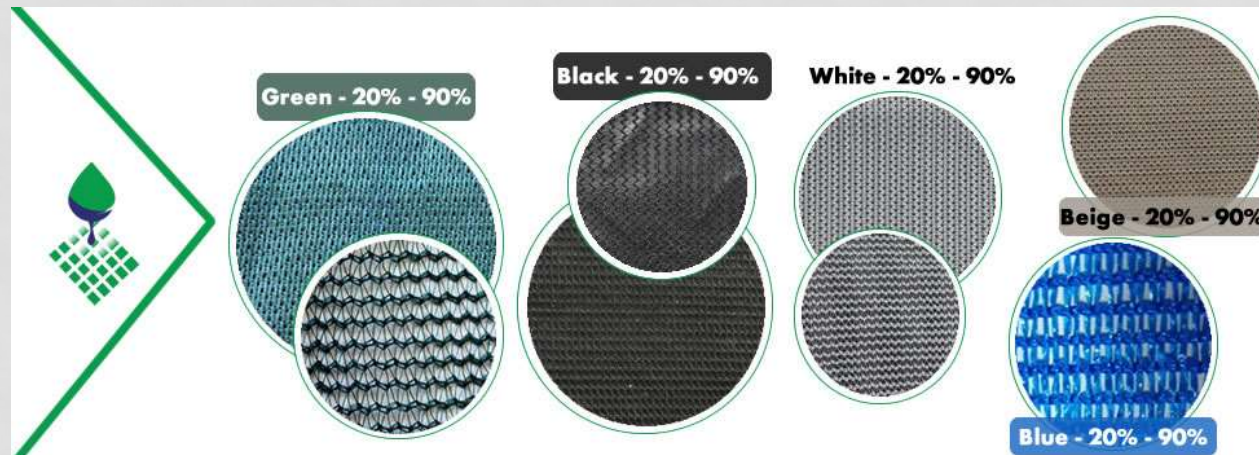
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



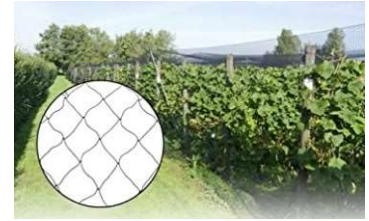
Δίχτυα Σκίασης

- Μειώνουν την προσπίπτουσα **ηλιακή ακτινοβολία**
- Προστατεύουν από εγκαύματα
- Μειώνουν τη θερμοκρασία στην υπό προστασία περιοχή (θερινή περίοδο)
- Υφαντά και πλεκτά – Πολυαιθυλένιο HDPE
- Ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV)



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



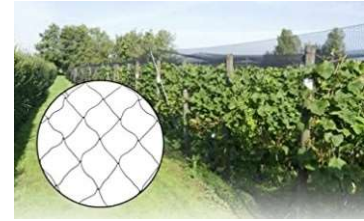
Δίχτυα Σκίασης

- Η δομή της ύφανσης/πλέξης ορίζει το ποσοστό σκίασης που παρέχουν (**20%-90%**)
- Κύριοι χρωματισμοί: **Μαύρο** – **Πράσινο** (σκούρο)
- Προστασία σε: Βότανα – Λαχανικά – Καλλωπιστικά Φυτά
- Τοποθετούνται ως:
 - Κουρτίνες σε ύψος πάνω από την καλλιέργεια
 - Κάλυψη πάνω από το πλαστικό των θερμοκηπίων
 - Κάλυψη σε διχτυοκήπια



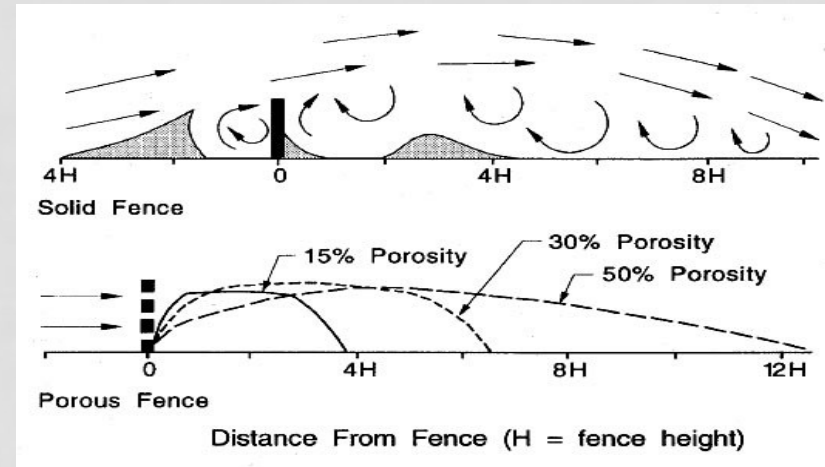
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



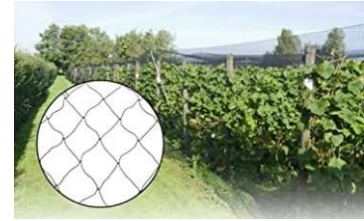
Δίχτυα Ανεμοφρακτών

- Προστασία της καλλιέργειας με **μείωση** της **έντασης/ταχύτητας του ανέμου**
- Αποτρέπονται **ζημιές** και **πρώιμη πτώση** των φρούτων
- Πλεκτά και υφαντά από πολυαιθυλένιο HDPE
- Παράγονται σε **διαφορετικά πορώδη** ανάλογα με τη ζητούμενη μείωση της ταχύτητας του ανέμου
- Προστασία άλλων κατασκευών (θερμοκηπίων)



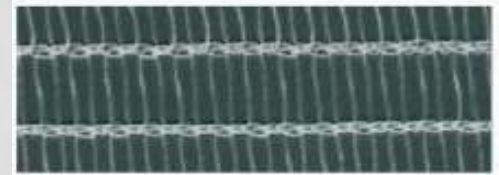
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



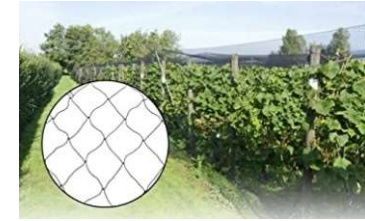
Εντομοστεγή ή Δίχτυα Αποκλεισμού

- Προλαμβάνουν την είσοδο **βλαβερών εντόμων/παρασίτων**
- Χρησιμοποιούνται τμηματικά σε θερμοκήπια (ανοίγματα/παράθυρα)
- Συνολική κάλυψη – **Διχτυοκήπια** για οπωροφόρα δέντρα, λαχανικά, βότανα, ανθοκομία
- Πλεκτά και υφαντά από πολυαιθυλένιο HDPE
- Μεγάλη ποικιλία πλέξης/πορώδους για τον αποκλεισμό διαφορετικών ειδών εντομων – Συνήθως είναι δίχτυα έντονα πυκνής πλέξης



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



Εντομοστεγή ή Δίχτυα Αποκλεισμού

- Διαφανή - επιτρέπουν τη μέγιστη δυνατή ακτινοβολία
- Μαύρα ή Πράσινα όταν απαιτείται **συνδυασμός εντομοστέγασης και σκίασης**
- Πιθανώς να εμπεριέχουν πρόσθετα που απορροφούν τμήματα της UV ακτινοβολίας με την οποία προσανατολίζονται τα επιβλαβή έντομα
- Αποτρέπουν τη διαφυγή εντόμων επικονίασης (βομβίνος – κατάλληλος χρωματισμός ελκυστικός για τέτοια έντομα)

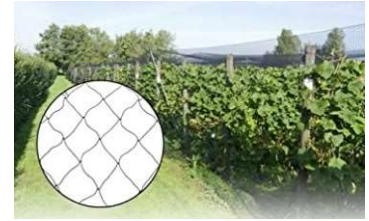


ANTI-INSECT NETS	
20/10 KRISTAL Mesh: 0.75 x 0.27 mm Protection against aphids	
6/8 KRISTAL Mesh: 1.38 x 0.96 mm Protection against tuta absoluta	
6/5 KRISTAL Mesh: 1.38 x 1.71 mm Protection against mediterranean fly	
BOMBI WHITE Mesh: 2 x 6 mm Holds bumblebee pollinators	



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



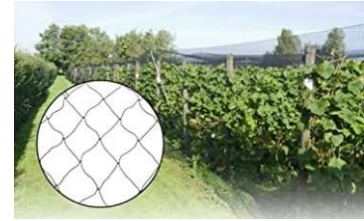
Αντιπαγετικά Δίχτυα

- Προστατεύουν τις καλλιέργειες από τον **παγετό**
- Συνήθως είναι από πολυπροπυλενιο (PP)
- **Μη-πλεκτά** – Μορφή μεμβράνης
- Ελαφρά – τοποθετούνται απευθείας πάνω σε καλλιέργειες ή δέντρα – δεν επηρεάζουν την ανάπτυξή τους



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



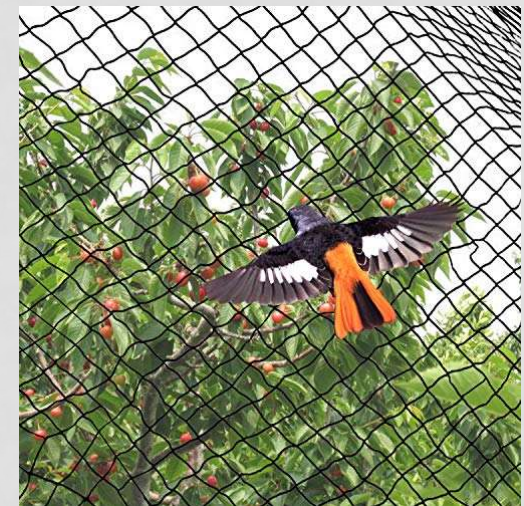
Δίχτυα προστασίας από βροχή

- Εμποδίζουν τις ζημιές σε φρούτα (σπασίματα) από έντονες βροχοπτώσεις
- Ισχυρά υφαντά δίχτυα
- Μειώνουν την ένταση/ταχύτητα της βροχόπτωσης
- Τοποθετούνται ως στέγαστρα με κλίση για την απορροή της βροχής
- Προστασία: Κερασίες, Αμπέλια, Δαμασκηνιές, Μουριές



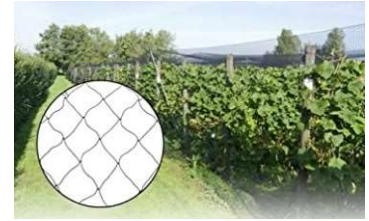
Δίχτυα προστασίας από πουλιά και μικρά ζώα

- Προστασία από: Λαγούς, Κουνέλια, ποντίκια, διαφόρων ειδών πουλιά
- Πλεκτά από πολυαθυλένιο (HDPE) ή πολυπροπυλένιο (PP)
- Τοποθετούνται στους αεραγωγούς των θερμοκηπίων είτε αποτίθενται απευθείας σε δέντρα και αμπέλια



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ



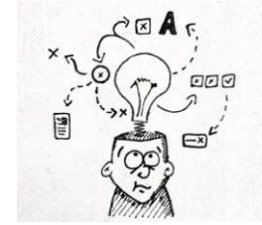
Άλλες εφαρμογές γεωργικών δικτύων

- Συλλογή σοδειάς – φρούτων
- Φυσική Ξήρανση σταφίδας
- Σάκοι
- Αποθήκευση-Μεταφορά Αγροτικών προϊόντων



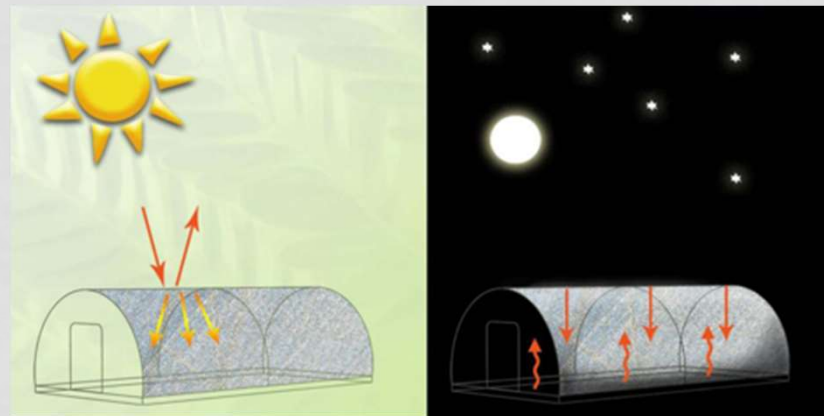
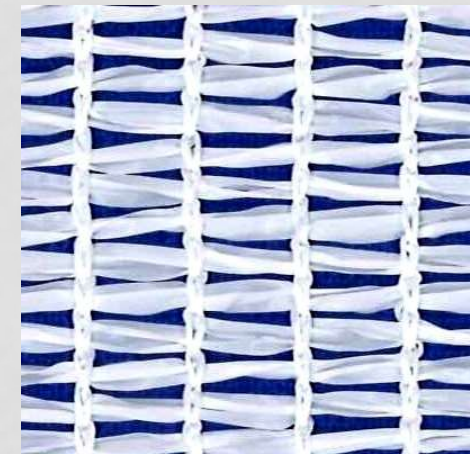
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ



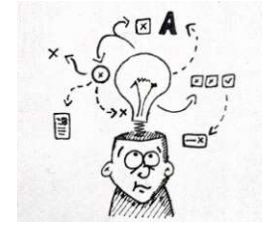
Θερμο-ανακλαστικά Δίχτυα

- Καινοτόμα δίχτυα που επιδρούν στην **υπερυθρη ακτινοβολία (IR)**
- Πολυαιθυλένιο HDPE (πιθανή επιμετάλλωση με φύλλα αλουμινίου)
- **Ημέρα:** Αποκλείουν ποσοστό της έντονης ηλιακής ακτινοβολίας – μείωση υψηλών θερμοκρασιών – προστασία από εγκαύματα – καλές συνθήκες εργασίας – μείωση αναγκών σε νερό
- **Νύχτα:** Δεν επιτρέπουν τη διαφυγή της ακτινοβολίας και την έντονη ψύξη του εσωτερικού
- Ενίσχυση με πρόσθετο διάχυσης φωτός (LD Additive) – ενίσχυση φωτοσυνθετικής ικανότητας φυτών
- Τοποθετούνται ως κουρτίνες πάνω από την καλλιέργεια



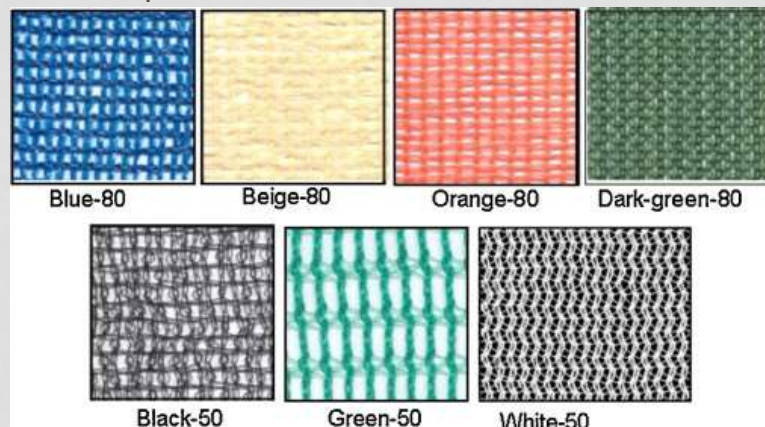
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ



ΦΩΤΟ-ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

- Εκπέμπουν/απορροφούν συγκεκριμένο μήκος κύματος της ακτινοβολίας
- Διαφορετικοί **χρωματισμοί**
- Επηρεάζουν **ιδιότητες της φυσιολογίας** του φυτού – ρυθμό άνθισης, ύψος φυτού μέγεθος φυλλώματος και φρούτων
- Εγκαθίστανται σε ελαφρές κατασκευές (Διχτυοκήπια, στέγαστρα) για λαχανικά, καλλωπιστικά, οπωροφόρα δέντρα κ.α.



Κόκκινο γεωργικό δίχτυ: Κατάλληλο για Μήλα, Βερίκοκα, Αχλάδια



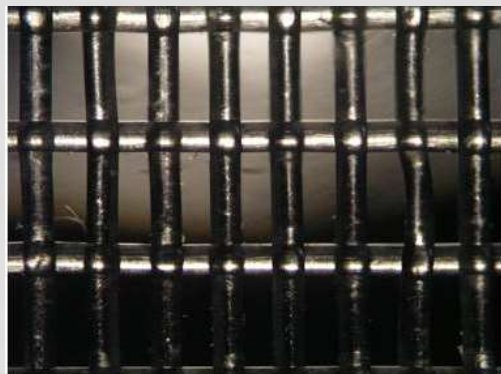
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ



Δίχτυα αυξημένου αερισμού

- **Εντομοστέγαση:** Πυκνή πλέξη → Μείωση Αερισμού → Αύξηση θερμοκρασίας και υγρασίας Διχτυοκηπίου
- Αύξηση οπών στο πλέγμα του διχτυού με τη μείωση πάχους της ίνας
- **Μείωση της αντοχής και μηχανικών ιδιοτήτων!!**



Πάχος ίνας: 0,23 mm



Πάχος ίνας: 0,17 mm

Εντομοστέγαση: Δημιουργία γεωργικών διχτυών με πρόσθετα **αποκοπής της ακτινοβολίας προσανατολισμού** των ζημιογόνων εντόμων (UV ακτινοβολία)



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ

Name.

Οι διαστάσεις της **ίνας** και των **οπών** του διχτυού καθορίζουν το μέγεθος/διάσταση του πλέγματος και την διακριτική ονομασία του

Δυο τύποι ονομασίας:

Ορισμός ενός αριθμού **X** διακριτικού του πλέγματος (πχ 40, 50) → αριθμός ινών κατά το στημόνι ανά ίντσα (2,54cm)

Ορισμός ενός διακριτικού λόγου **A/B** (πχ 16/10, 20/10, 20/12) → αριθμός ινών κατά το στημόνι / αριθμός ινών κατά το υφάδι ανά 1cm

Ανάλογα τη χρήση του διχτυού η διάσταση του πλέγματος ποικίλλει:

0,2 – 3,1mm (εντομοστεγή)

3-4cm (προστασία από πουλια)



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

System Properties		
Diameter	m	0.7
Thickness	m	0.01
Length	m	5.0
Young's Modulus	Pa	2.1E11
Spring Stiffness	kN/m	1.844E4
Damping Ratio	-	0.05
1 st Natural Frequency	Hz	19

Οι Φυσικές Ιδιότητες εξαρτώνται από τη διάσταση του πλέγματος (ίνες, οπές)

Βάρος Διχτυού (g/m^2): αφορά το πάχος των ινών, το είδος του υλικού και τη διάσταση του πλέγματος – κυμαίνεται ανάμεσα στις τιμές **15 g/m^2 - 325 g/m^2**

Οπτικό Πορώδες (%): ο λόγος της ανοικτής επιφάνειας προς τη συνολική επιφάνεια του διχτυού

Περατότητα σε Αέρα (m^2): υποδηλώνει την ικανότητα του διχτυού να επιτρέπει την **διείσδυση του αέρα** στην υπό προστασία περιοχή – Εξαρτάται από τις διαστάσεις και τη γεωμετρία των ινών/οπών

Η περατότητα σε αέρα και το πορώδες είναι βασικές παράμετροι που επηρεάζουν την αεροδυναμική συμπεριφορά του διχτυού – Φορτία Ανέμου



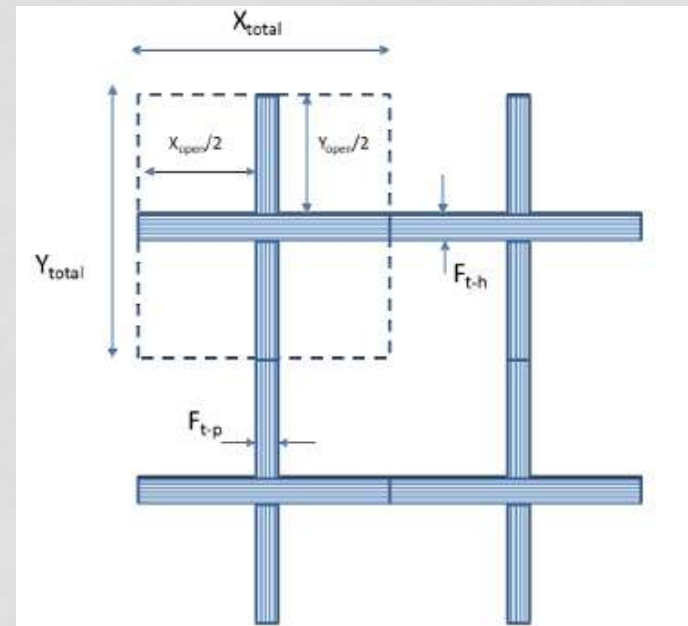
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ -ΜΕΤΡΗΣΗ



Βάρος Διχτυού : Ζύγιση

Οπτικό Πορώδες (%): Μελέτη διαστάσεων ινών και οπών διχτυού πυκνού πλέγματος σε μικροσκόπιο

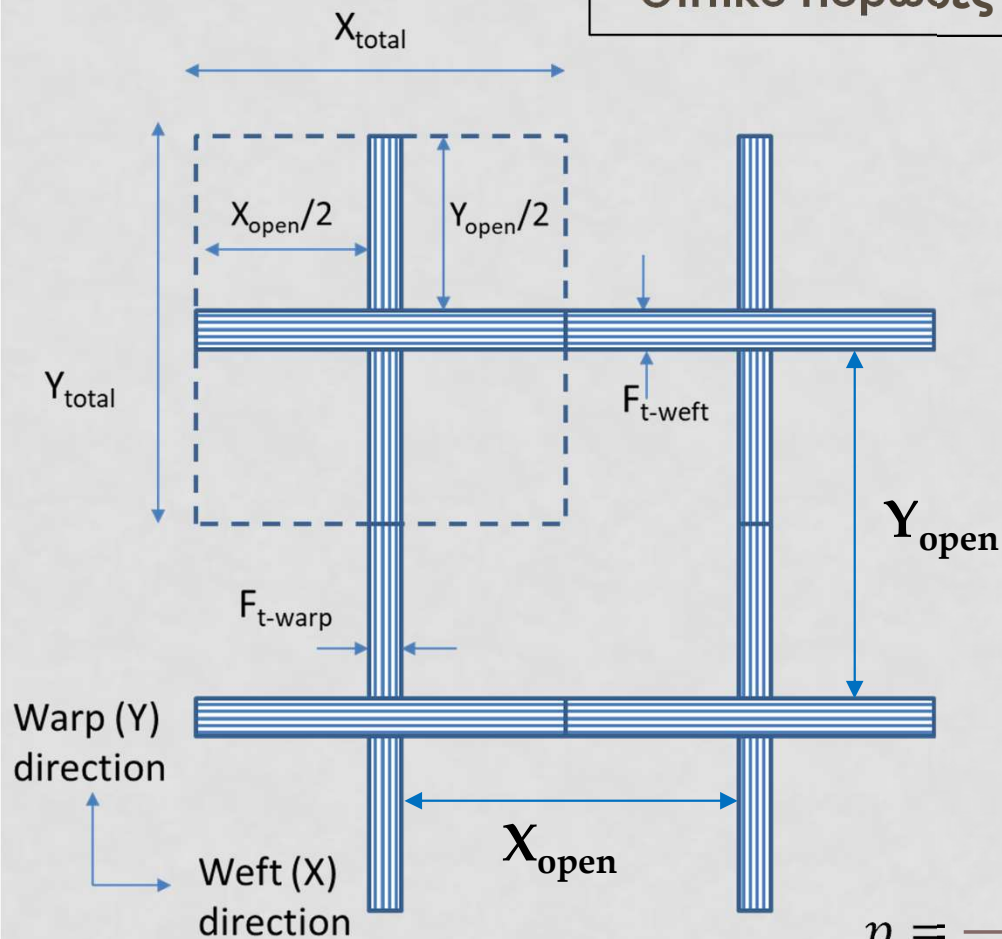


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ - ΜΕΤΡΗΣΗ



Οπτικό Πορώδες (%) - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ



$$p = \frac{\text{open area}}{\text{total area}} * 100\%$$

$$p = \frac{4 * \frac{X_{open}}{2} * \frac{Y_{open}}{2}}{X_{total} * Y_{total}} * 100\%$$

$$p = \frac{X_{open} * Y_{open}}{(X_{open} + F_{t-w}) * (Y_{open} + F_{t-wef})} * 100\%$$

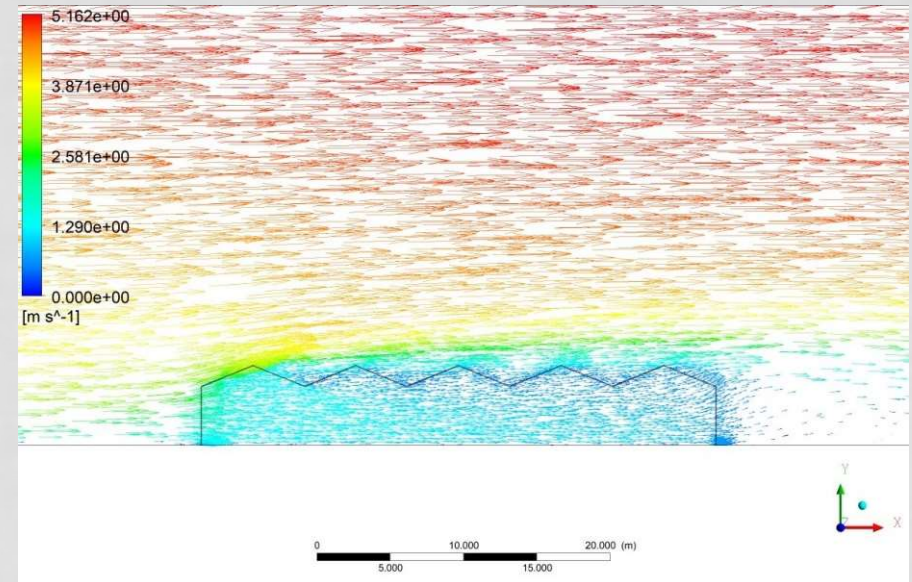


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ -ΜΕΤΡΗΣΗ



Περατότητα σε Αέρα (m²): Εκτιμήσεις αεροδυναμικών χαρακτηριστικών γεωργικών δικτυών σε ανεμοσήραγα στο εργαστήριο – Αριθμητικές προσομοιώσεις



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ - ΜΕΤΡΗΣΗ



$$\Delta P = \alpha V^2 + \beta V$$

Νόμος Forchheimer

$$\frac{\Delta P}{\Delta \chi} = \frac{\mu}{K} V + C \rho V^2$$



ΔP : πτώση πίεσης υπήνεμα του διχτυού (Pa)

$\Delta \chi$: πάχος περατού υλικού - διχτυού (m)

V : ταχύτητα αέρα (m/s)

K : περατότητα υλικού (m²)

C : συντελεστής αεροδυναμικής αντίστασης (m⁻¹)

μ : ιξώδες αέρα (kg m⁻¹ s⁻¹)

ρ : πυκνότητα αέρα (kg/m³)

ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ α, β

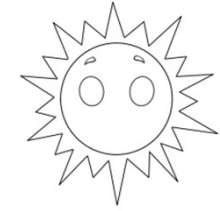
α (kg m⁻³) – τετραγωνικός συν/στης: $\alpha = C \rho \Delta \chi$

β (kg m⁻² s⁻¹) – γραμμικός συν/στης: $\beta = \frac{\mu}{K} \Delta \chi$



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΟΠΤΙΚΕΣ / ΡΑΔΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ



Εισερχομενη ηλιακή ακτινοβολία - Δίχτυ

να διοχετευθεί στην υπο προστασία περιοχή (εκπομπή)

να απορροφηθεί

να ανακλαστεί

Εξαρτάται από:
Χρώμα και Υφή του
Διχτυού



Επιδρά άμεσα στο
μικροκλίμα

Συντελεστής σκίασης: Αποδίδει την ικανότητα του διχτυού να απορροφά ή να ανακλά την ηλιακή ακτινοβολία – Μαύρα και Πράσινα δίχτυα

Διάχυση ακτινοβολίας: Ικανότητα του πλαστικού διχτυού να διασκορπιά την ακτινοβολία – Διαφανή Δίχτυα – Ενίσχυση Φωτοσυνθετικής Ικανότητας



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΟΠΤΙΚΕΣ / ΡΑΔΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ - ΜΕΤΡΗΣΗ



Η **Σκίαση** και η **Διάχυση** της ακτινοβολίας που προκαλεί ένα γεωργικό δίχτυ μπορεί να μετρηθεί σε ειδική διάταξη **Φασματοφωτόμετρου**

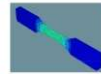
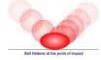


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Mechanical Properties

- **elasticity**
ability to return to original shape after being deformed by stress
- **plasticity**
retains new shape after being deformed by stress
- **toughness**
– ability to absorb energy
- **strength**
– resistance to distortion by stress or force



Σημαντικότερες **Μηχανικές ιδιότητες** για τα γεωργικά δίκτυα:

- Αντίσταση σε **Εφελκυσμό** (πιο κρίσιμη ιδιότητα)
- Αντίσταση σε **Προσκρούση** (σχετίζεται με το χαλάζι)
- Αντίσταση σε **Αποτυχία Πλέγματος** (αφορά την εγκατάσταση του δικτυού)

Εξαρτώνται από:

- Πλέξη δικτυού
- Τις διαστάσεις των ινών
- Το υλικό από το οποίο παράγεται το δίκτυο
- Την έκθεση σε ακτινοβολία (γήρανση)
- Την έκθεση σε αγροχημικά
- Θέματα τριβής όταν εγκατασταθούν

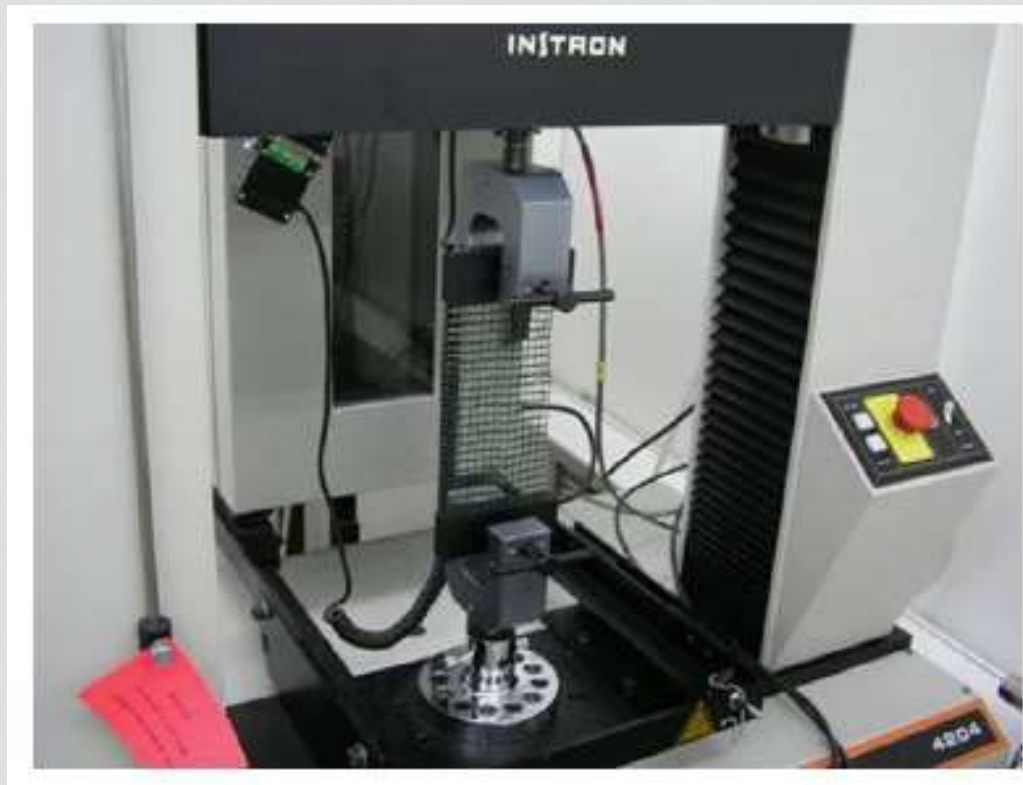


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ -ΜΕΤΡΗΣΗ



Αντίσταση σε Εφελκυσμό

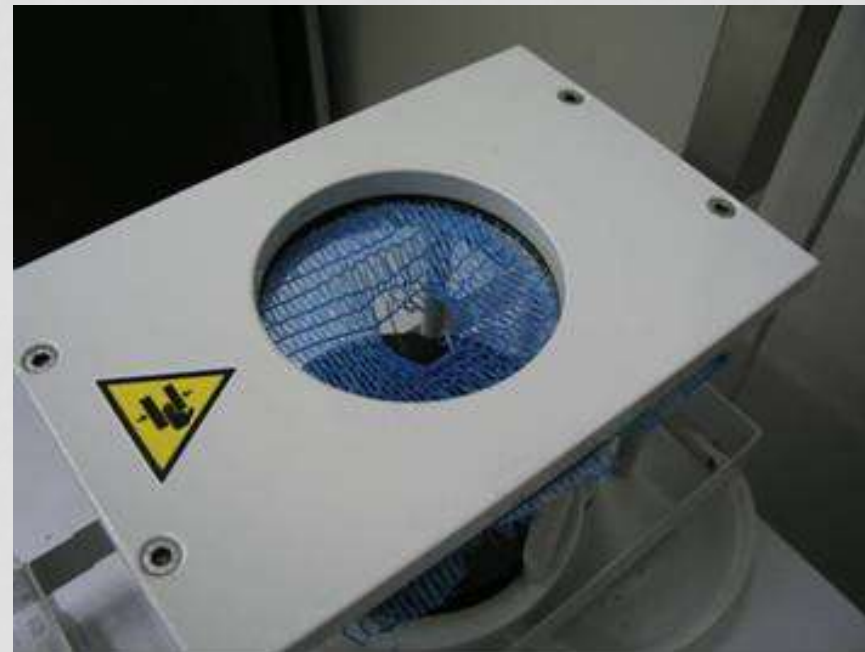
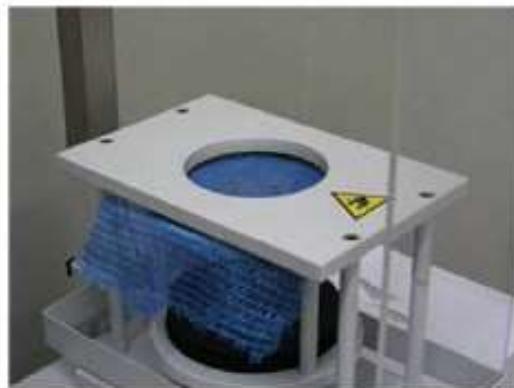


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ -ΜΕΤΡΗΣΗ



Αντίσταση σε Πρόσκρουση

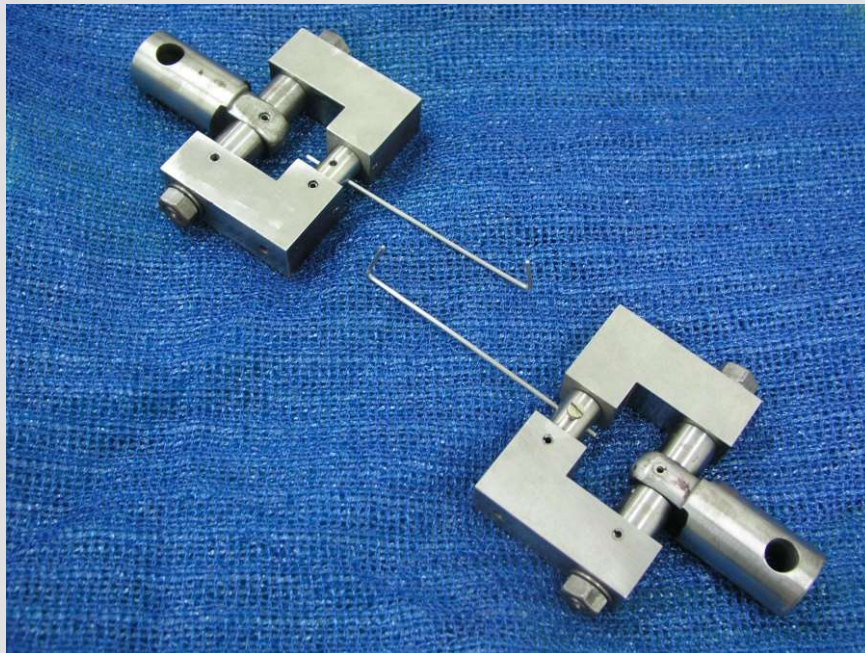


ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ -ΜΕΤΡΗΣΗ



Αντίσταση σε Αποτυχία Πλέγματος



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΣΕ ΒΡΟΧΗ

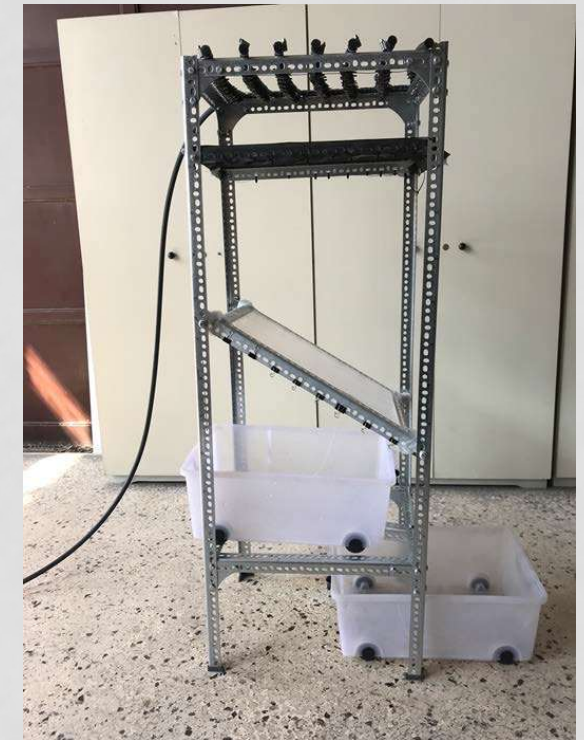


Συνδέεται με την ικανότητα **απορροής της βροχής** από το γεωργικό δίχτυ

Εξαρτάται από:

- Πλέξη Διχτυού
- Διάσταση πλέγματος - ινών
- Υλικό (υδρόφιλο, υδρόφοβο)

Μελέτη στο
εργαστήριο με ειδική
διάταξη
- διαφορετικές κλίσεις



Απορροή 20-30% για εντομοστεγή δίχτυα πορώδους 40% σε κλίση 30°



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ-ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΔΙΧΤΥΩΝ - ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΩΝ



Συμμετοχή εταιρειών που παράγουν γεωργικά δίχτυα ή/και κατασκευάζουν Διχτυοκήπια στην Ελλάδα

Company	Activity	Comments
Skytop	Trading agricultural nets – Nethouse construction	Imported nets from Ginegar
Biostalis	Manufacturing agricultural nets - Trading agricultural nets	They manufacture insect-proof nets on demand
Hellagro	Trading agricultural nets	Trading nets manufactured in Greece
Hermes Agriculture	Trading agricultural nets	Imported nets from Retificio Padano and Artes Polytechnica
Kamtsis	Trading agricultural nets	Imported nets
Plastika Thrakis	Manufacturing agricultural nets	They no more produce insect-proof nets
Agroplast	Manufacturing agricultural nets	They no more produce insect-proof nets



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ-ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΓΟΡΑ



Διεθνείς Εταιρείες παραγωγής γεωργικών δικτύων
και/ή κατασκευής Διχτυοκηπίων

Company	Country	Activity
Ginegar	Israel	Manufacturing agricultural nets – Greenhouse / Nethouse Construction
Meteor	Israel	Manufacturing agricultural nets
Arrigoni	Italy	Manufacturing agricultural nets – Greenhouse / Nethouse Construction
Retificio Padano	Italy	Manufacturing agricultural nets
Artes Polytechnica	Italy	Manufacturing agricultural nets
Tenax	Italy	Manufacturing agricultural nets
Retiplast	Italy	Manufacturing agricultural nets
BeniPlast	Spain	Manufacturing agricultural nets
Novagric	Spain	Manufacturing agricultural nets – Greenhouse Construction
Emis	France	Manufacturing agricultural nets
Kason	China	Manufacturing agricultural nets



ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

ΕΝΝΟΙΑ



ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ



- Εμφανίζεται ως μια οικονομική λύση γιατί δεν απαιτεί καμία εγκατάσταση
- Αναγκαία τους θερινούς μήνες λόγω μη λειτουργικότητας των θερμοκηπίων
- Ευάλωτη καλλιέργεια:
 - Στην ηλιακή ακτινοβολία (εγκαύματα)
 - Σε εχθρούς (πχ έντομα)
 - Έντονα καιρικά φαινόμενα (πχ ισχυρός άνεμος)
- Κίνδυνος σημαντικών απωλειών της καλλιέργειας
- Μη κάλυψη θερινών αναγκών (αυξημένου τουρισμού) - Ανάγκη εισαγωγής προϊόντων



ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ - ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ



**Ογκώδεις εγκαταστάσεις διχτυοκηπίων σε χώρες
με προηγμένη τεχνογνωσία σε τέτοιου τύπου κατασκευές**



ΙΤΑΛΙΑ

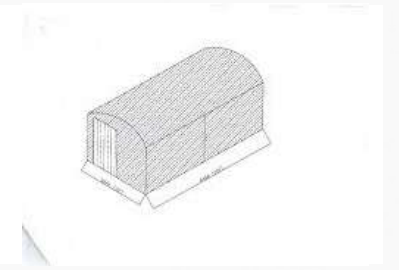


ΙΣΡΑΗΛ



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ



Η ιδέα του φυσικού αερισμού μέσω γεωργικών διχτυών και η δημιουργία **διχτυοκηπίων: δεκαετία του 70**

Το ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάστηκε αργότερα: **Τέλη δεκαετίας 90 – αρχές '00**

Εκτενείς μελέτες για: {
Ιδιότητες Γεωργικών Διχτυών διαφόρων τύπων
Μικροκλιματικούς παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, κ.α)
Λίγες μελέτες σχετικά με την κατασκευή διχτυοκηπίου

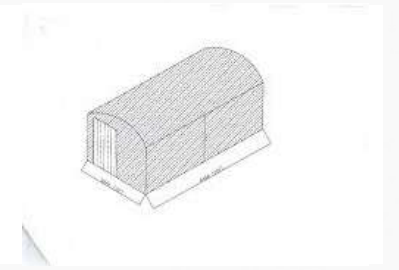
Αποτέλεσμα: {
Έλλειψη κωδίκων βέλτιστης κατασκευής διχτυοκηπίων
Εμπειρική κατασκευή διχτυοκηπίων

Βαριές και ακριβές κατασκευές

Ελαφρές μη ασφαλείς και μη αποδοτικές κατασκευές

ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ



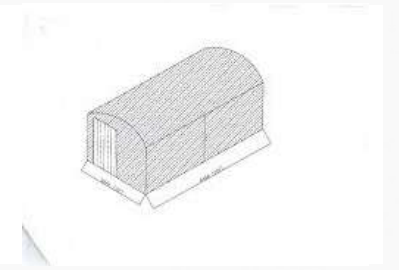
- Ακολουθούν την κατασκευαστική άποψη των θερμοκηπίων
- Υλικό κάλυψης: **Περατά Γεωργικά Δίχτυα**
- Προστασία: **Λαχανικά, Καλλωπιστικά και αρωματικά φυτά, Φρούτα**
- Εξυπηρετούν κυρίως καλλιέργειες σε περιοχές ζεστού κλίματος
- Κατασκευή κυρίως από γαλβανισμένους σωλήνες και συρματόσκοινα χάλυβα

Διχτυοκήπια
Εντομοστέγασης



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ



- Φυσικός αερισμός λόγω κάλυψης με δίχτυ
- Πιο κοινός τύπος τα επίπεδης οροφής
- Πλαινά τοιχώματα κάθετα στο έδαφος είτε κεκλιμένα
- Ύψος: 4-6m
- Διαφόρων τύπων προστασία ανάλογα με το υλικό κάλυψης

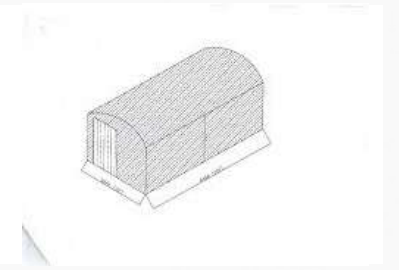
**Μικρές ανεμοπιέσεις λόγω περατού υλικού κάλυψης →
Ελαφριά κατασκευή χαμηλού κόστους**



Διχτυοκήπια
Σκίασης



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ



Για διάταξη οροφής με συρματοσχοίνα (επίπεδη, δίρριχτη) ευνοείται η εγκατάσταση **μηχανισμών αποφόρτισης**

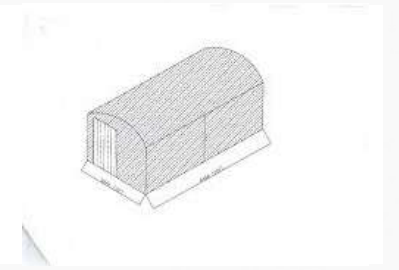
Έλεγχος – τοπική αστοχία κάτω από συγκεκριμένο φορτίο με ειδικού τύπου συνδέσεις – **Δεν αστοχεί** η κατασκευή

Αποφόρτιση από συσσωρευμένο φορτίο χαλαζιού ή χιονιού



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ



Διχτυοκήπια από εταιρείες κατασκευής (τυποποιημένα)

Διχτυοκήπιο
χαλυβδινού
σκελετού
Επίπεδης
οροφής



Διχτυοκήπιο
χαλυβδινού
σκελετού
Δίρριχτης
οροφής

Διχτυοκήπιο
χαλυβδινού
σκελετού
Τοξωτής
οροφής

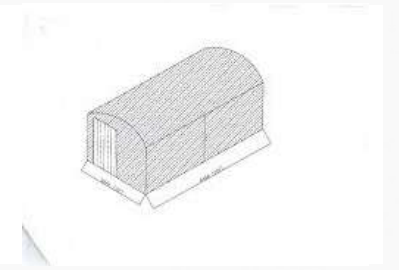


Διχτυοκήπιο
χαλυβδινού
σκελετού
Γοτθικής
οροφής



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ



Διχτυοκήπια εμπειρικής κατασκευής



Διχτυοκήπιο ξύλινου
στηρικτικού σκελετού
Επίπεδης οροφής

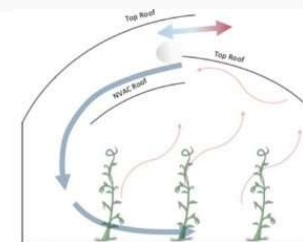


Διχτυοκήπιο σκίασης
ξύλινου στηρικτικού
σκελετού δίρριχτης οροφής



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

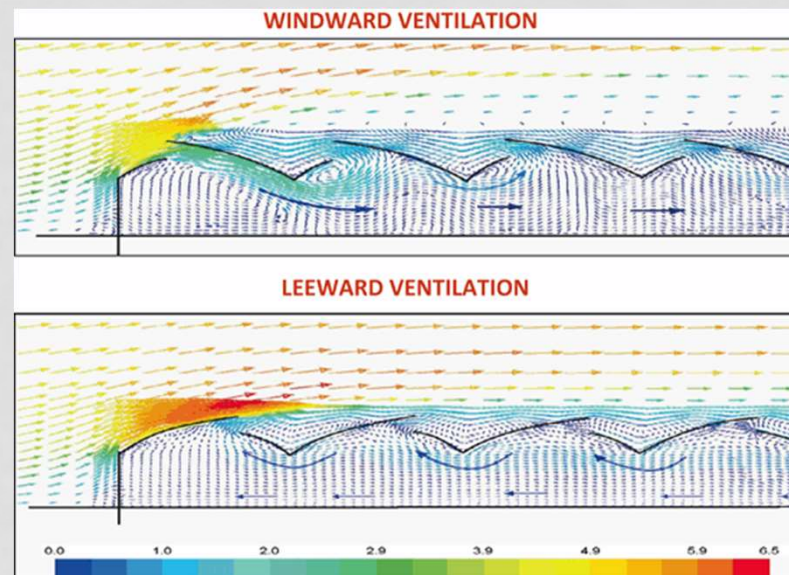
ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ



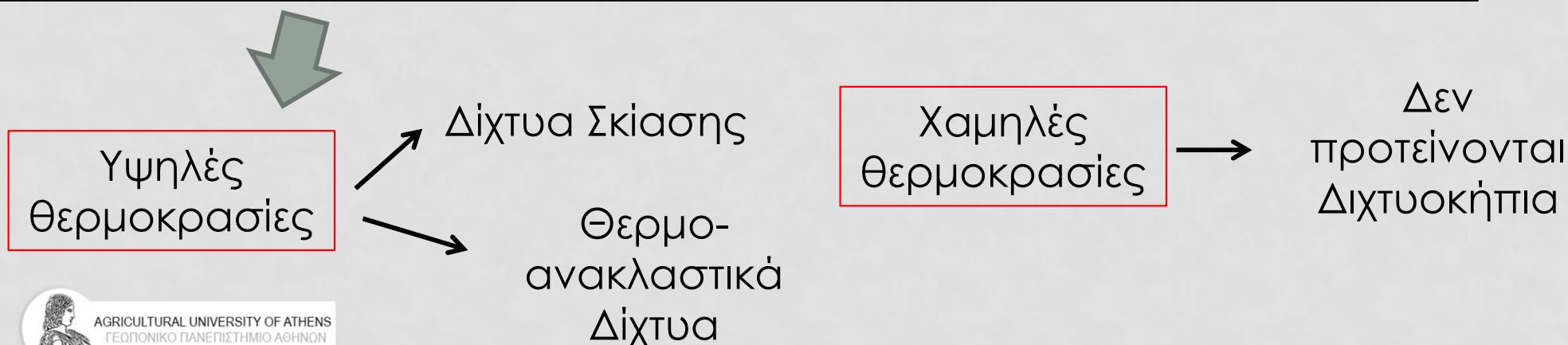
Θερμοκρασία

Κρίσιμες τιμές → **Μέγιστη** και **Ελάχιστη** τιμή θερμοκρασίας στις οποίες επιβιώνει μια καλλιέργεια

Η καλλιέργεια «αντέχει» εκτός ορίων (μέγιστο-ελάχιστο) για ένα χρονικό διάστημα → σημαντική ζημιά (ανάπτυξη φυτού, καρποφορία, μείωση σοδειάς)

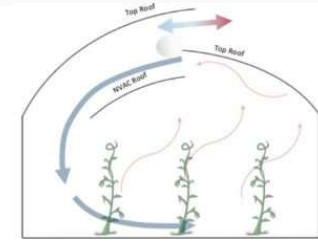


Διχτυοκήπια → **Θερμοκρασία** στο εσωτερικό $\pm 0.2 - 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$ της εξωτερικής



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ



υγρασία

Προτεινόμενες τιμές από τη βιβλιογραφία κυμαίνονται : **70-90%**

Υπάρχουν τύποι καλλιέργειας με βέλτιστες τιμές: **50-70%**

Διχτυοκήπια → **Υγρασία** στο εσωτερικό **δε μεταβάλλεται** συγκριτικά με την εξωτερική εξαιτίας της περατότητας

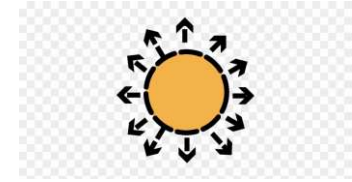
Καλύτερος φυσικός αερισμός → Προσανατολισμός Κορφιά κάθετα στον επικρατέστερο άνεμο τοπικά

Στα εντομοστεγή διχτυοκήπια με δίχτυ κάλυψης πυκνού πλέγματος (πλέξης) η θερμοκρασία και η υγρασία επηρεάζονται λόγω ελλειπούς αερισμού

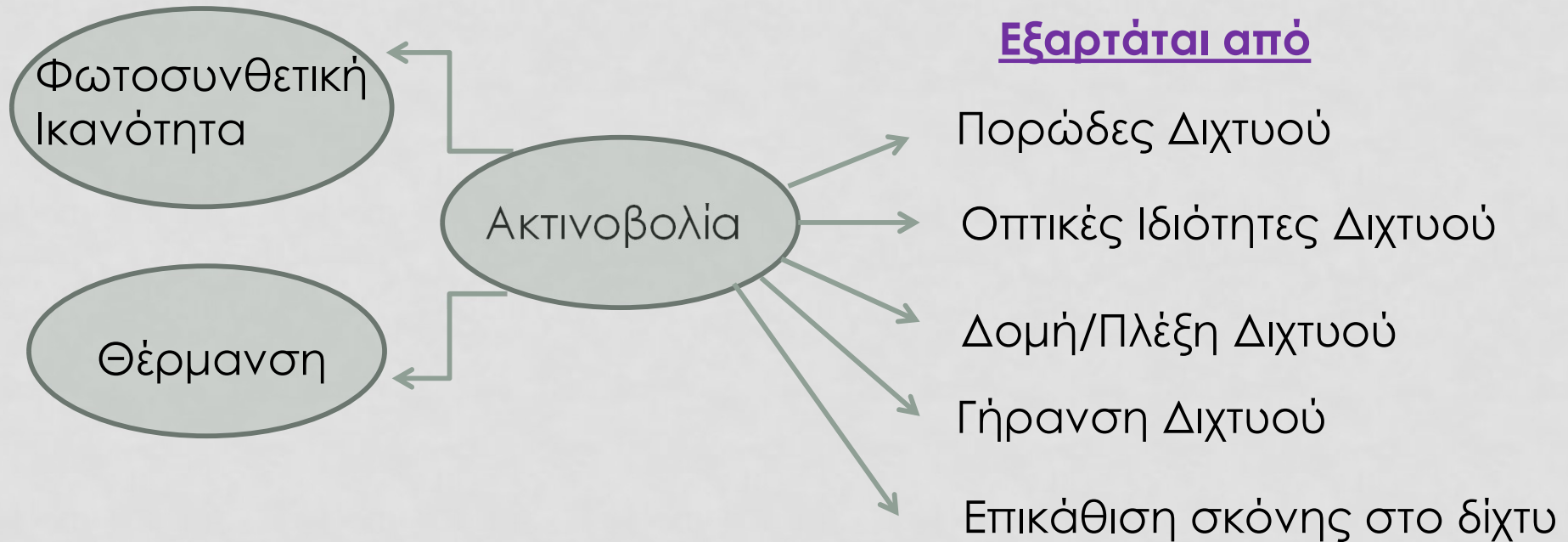


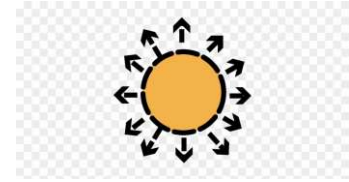
ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ - ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

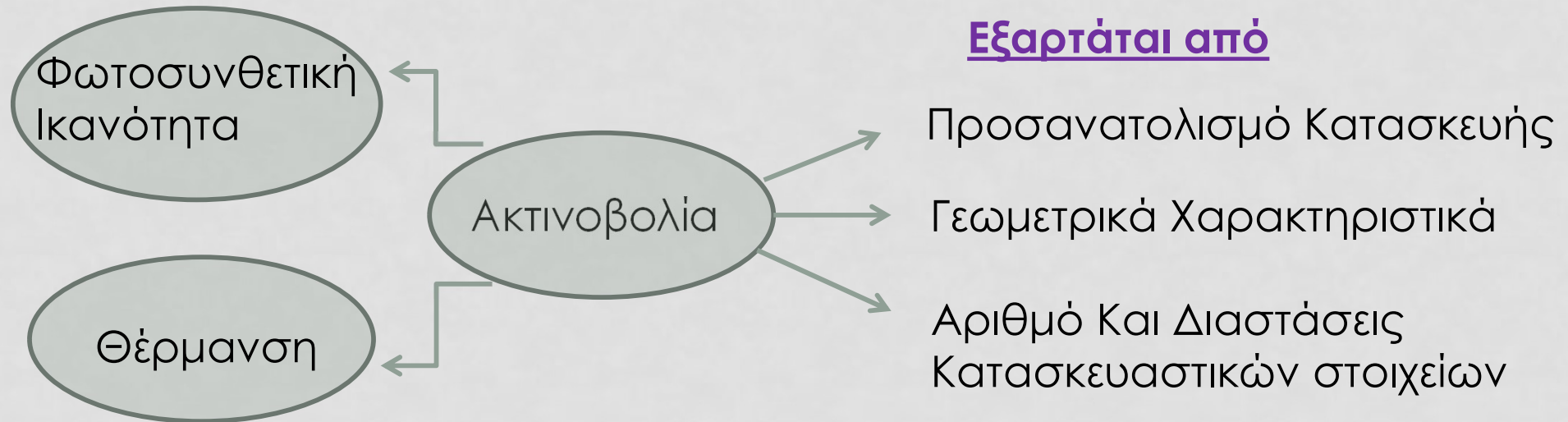


Ακτινοβολία και Υλικό κάλυψης (Γεωργικό Δίχτυ)





Ακτινοβολία και Κατασκευή (Στηρικτικός Σκελετός)

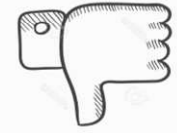




- **Αντικατάσταση ανοικτού τύπου καλλιεργειών τους θερινούς μήνες**
- Σκίαση – Εντομοστέγαση
- Μείωση ζημιάς στην καλλιέργεια – αύξηση ποιότητας και ποσότητας σοδειάς
- Επέκταση καλλιεργητικής περιόδου: Αρχές άνοιξης – Τέλος Φθινόπωρου
- Προστασία από καιρικά φαινόμενα (βροχή, χαλάζι, χιόνι)
- Φυσικός αερισμός λόγω κάλυψης
- Μείωση ανεμοπιέσεων → Ελαφριά κατασκευή
- Απουσία αυτοματισμών και συστημάτων ψύξης/θέρμανσης
- Μείωση Κόστους κατασκευής (συγκριτικά με ένα θερμοκήπιο)
- Ασφάλεια εργατικού δυναμικού
- Λύση φιλική προς το περιβάλλον – Μείωση άρδευσης, ενέργειας και χημικών



ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ



Εντομοστέγαση



Χαμηλή Περατότητα



**Περιορισμένος
αερισμός**



**Αύξηση θερμοκρασίας -
Υγρασίας**

**Περιορισμένος
έλεγχος
μικροκλίματος**

**Αυξημένα φορτία
ανέμου**



**Ισχυρός Στηρικτικός
Σκελετός- Αύξηση
Κόστους**



ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ-ΔΙΧΤΥΟΚΗΠΙΑ

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΓΟΡΑ



ΙΣΡΑΗΛ 2012: 160.000 στρ. Διχτυοκήπια - **Ετήσια** καλλιεργητική περίοδος

80.000 στρ.
Λαχανικά

50.000 στρ.
Ανθοκομία

30.000 στρ.
Καρποφώρα
Δέντρα

ΙΝΔΙΑ - Διχτυοκήπιο: Ραγδαία Ανάπτυξη – Έρευνα – Εφαρμογή/Χρήση

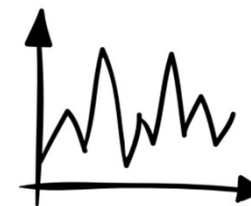
Ευρώπη: Ιταλία – Ισπανία - Γαλλία

Δεν υπάρχουν κατασκευαστικοί κώδικες σε ευρωπαϊκό ή εθνικό επίπεδο για τα διχτυοκήπια

Χώρες όπως το Ισραήλ και η Ινδία έχουν αναπτύξει κωδικές κατασκευής διχτυοκηπίων



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ



Εισαγωγές φρέσκων φρούτων
και λαχανικών

Ελλάδα



Βέλτιστες συνθήκες για
μαζική παραγωγή
λαχανικών/κηπευτικών



663,0 εκατ ευρώ
(2014)



731,3 εκατ ευρώ
(2015)

10,3% αύξηση

Πιθανή Λύση: Χρήση Διχτυοκηπίων εκτεταμένης Καλλιεργητικής περιόδου

