



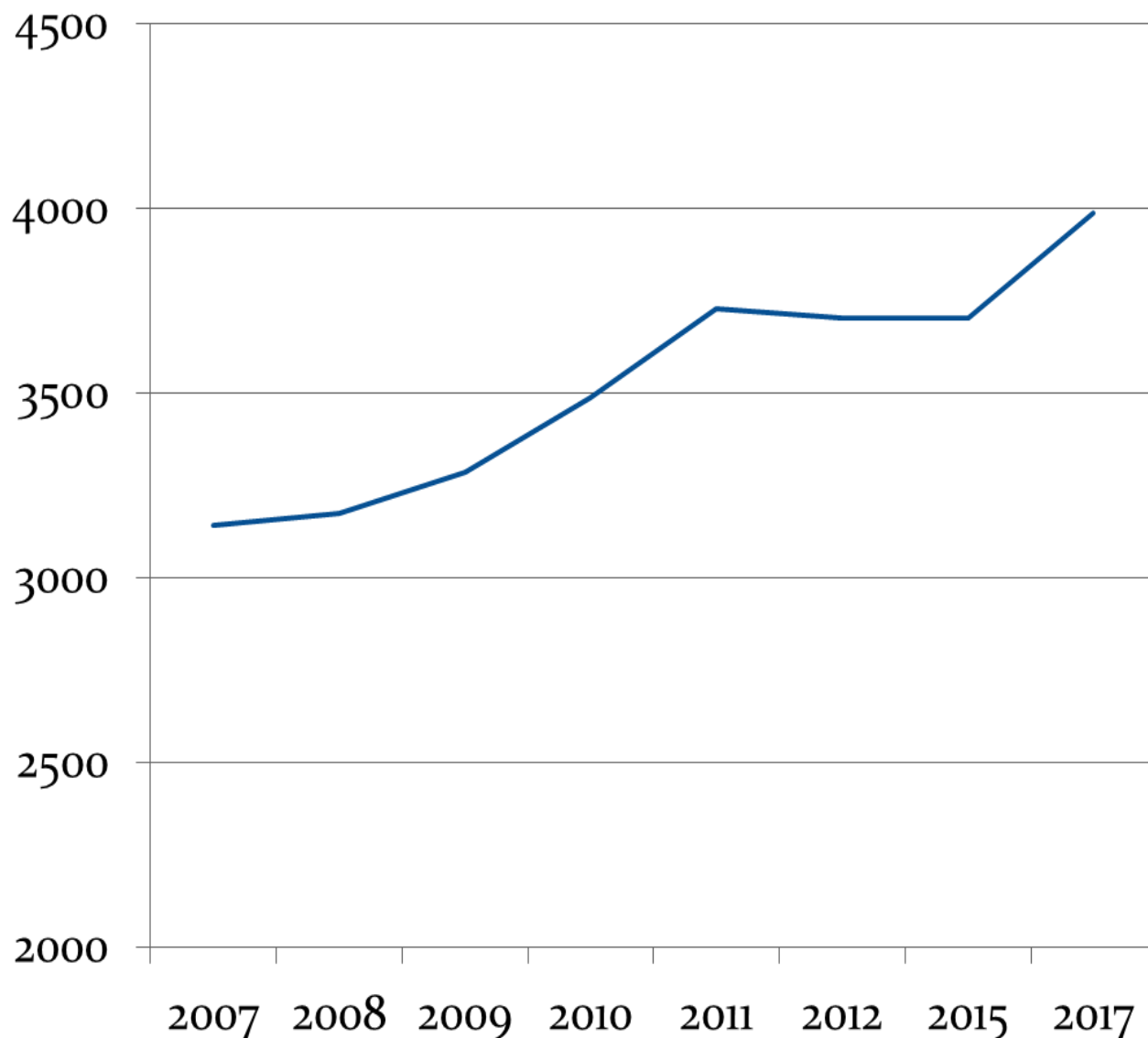
Δρ. Γεώργιος Νικολάου
Λειτουργός Γεωργίας Α΄

**Άρδευση
Θερμοκηπιακών
καλλιεργειών**

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
Κλάδος Χρήσης Γης
και Ύδατος



Εκτάσεις θερμοκηπίων - Λαχανοκομία 2007-2017 (δεκ.)

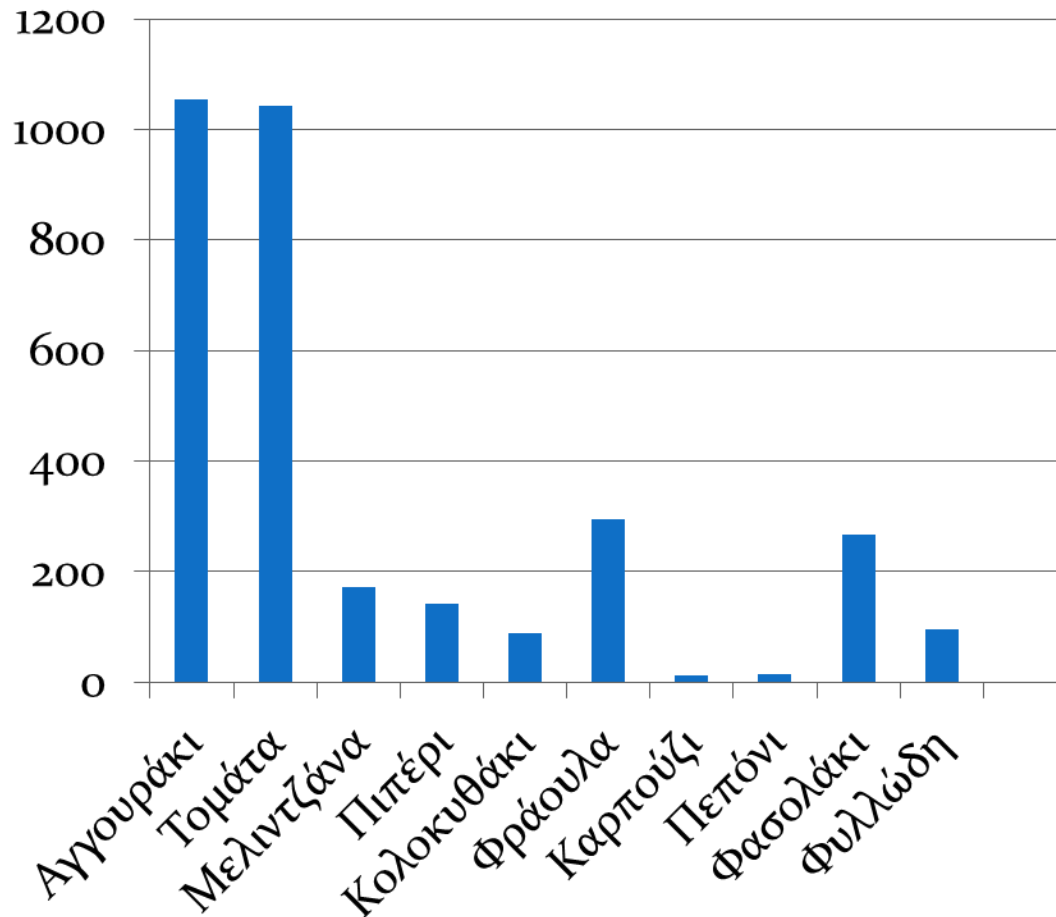


Θερμοκήπια (δεκ.)	
Παγκόσμια	3 000 000
Μεσόγειο	1,5 000 000
Ελλάδα	56 000
Τουρκία	600 000

Υδροπονία 300-400 δεκ.
(σταθερή βάση)

Επισκόπηση 2017

Κύριες Καλλιέργειες- Έκταση (δεκ.)



Εκτάσεις θερμοκηπίων -Ανθοκομία 2018



**Ανέρχονται στα
700 δεκάρια**

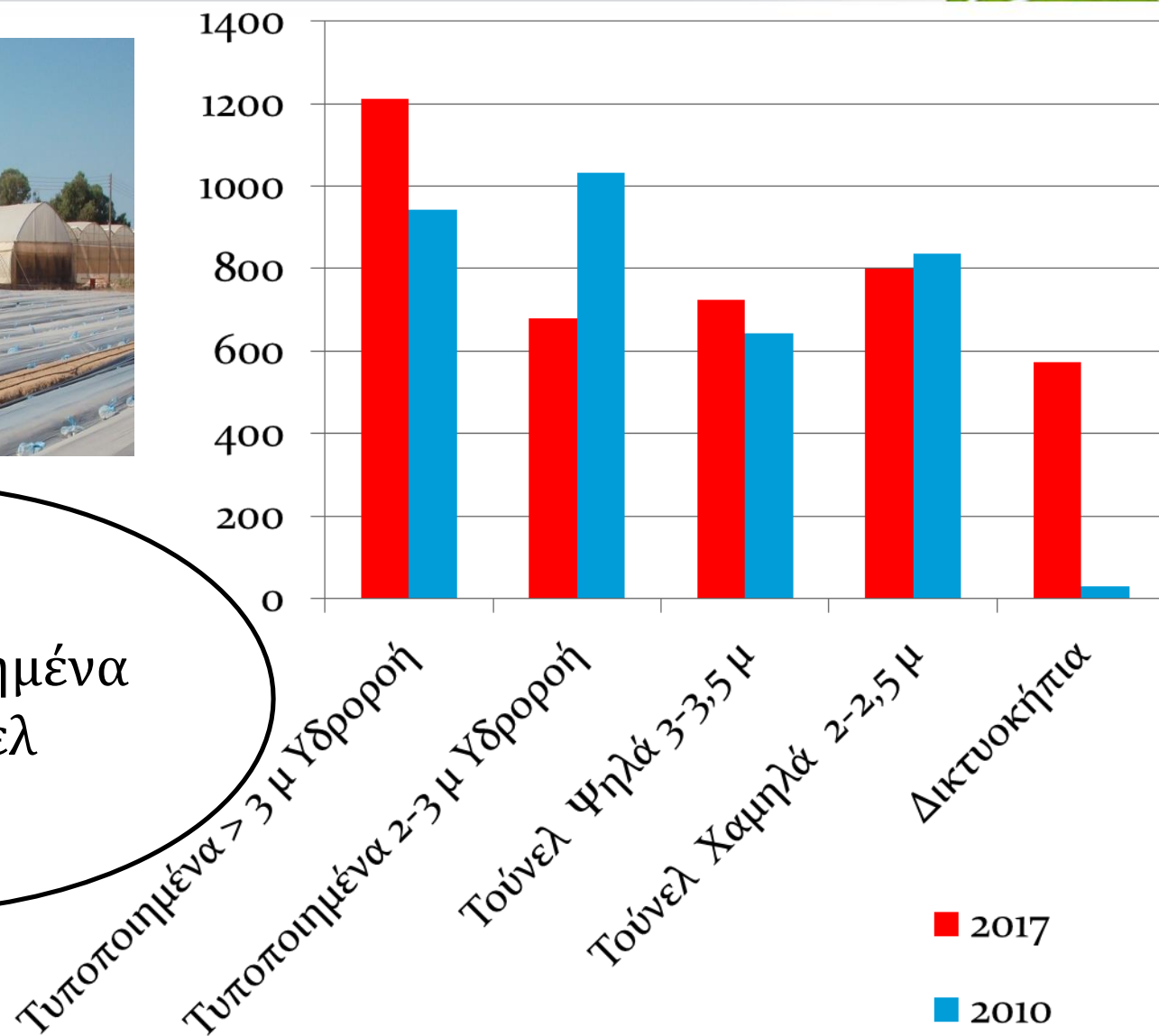
Κυριότερες καλλιέργειες

Γυψοφυλλο	19%
Τριαντάφυλλο	10%
Γαρύφαλλο	13%
Χρυσάνθεμο	10%

Τύπος κατασκευής 2007-2017



50% τυποποιημένα
50% τούνελ



Καλλιέργειες υπό κάλυψη

Θερμοκήπια



Διχτυοκήπια



Αντιχαλαζιακά



Διαφορετικά μικροκλίματα

Καλλιέργειες υπό κάλυψη



Απλού τύπου
(μερικός έλεγχος)



Σύγχρονα (πλήρης έλεγχος
συνθηκών περιβάλλοντος)



Διαφορετικά συστήματα ελέγχου του περιβάλλοντος

Θερμοκηπιακές καλλιέργειες



Υποστρώματα / ύψος φυτοδοχείου



Διαφορετικές καλλιέργειες και υποστρώματα

Δυσκολίες στον προγραμματισμό της άρδευσης



- Διαφορετικά μικροκλίματα
- Διαφορετικά συστήματα ελέγχου του περιβάλλοντος (σκίαση, θέρμανση, δροσισμός, κ.ο.κ)
- Διαφορετικές καλλιέργειες και υποστρώματα
- Διαφορετικοί τρόποι παραγωγής
- Διαφορετικές καλλιεργητικές τεχνικές (αποφύλλωση, παραγωγή)

Αποτελεσματικότητα χρήσης νερού



Συνθήκες ανάπτυξης	Χώρα	WUE (Kg/m ⁻³)
Ανοικτός αγρός	Ισραήλ (έδαφος)	17
	Γαλλία (έδαφος)	14
Μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο	Ισπανία (έδαφος)	25
	Γαλλία (έδαφος)	24
	Ισραήλ (έδαφος)	23
Πλήρως ελεγχόμενο (υδροπονία)	Γαλλία (ανοικτό)	39
	Ολλανδία (ανοικτό)	45
	Ολλανδία (κλειστό)	46

Μικρότερη εξατμισοδιαπνοή (χαμ. ταχ. αέρα και εισ. ηλιακή ακτινοβολία)

Αξία προϊόντος παραγωγής



	Αρδευό μενη γη (εκτ.)	Αρδευόμ ενη γη (%)	Ανάγκες σε νερό (%)	Αξία προϊόντος παραγωγής (%)
Πατάτες	10560	30%	19%	31
Εσπεριδοειδή	8448	24%	31%	11
Ελιές	1056	3%	2%	5
Επιτραπέζια σταφύλια	2112	6%	6%	3
Μπανάνες, Αβοκάντο	352	1%	1%	3
Λαχανοκομικές	4576	13%	13%	16
Θερμοκηπιακές	400	1%	1%	10

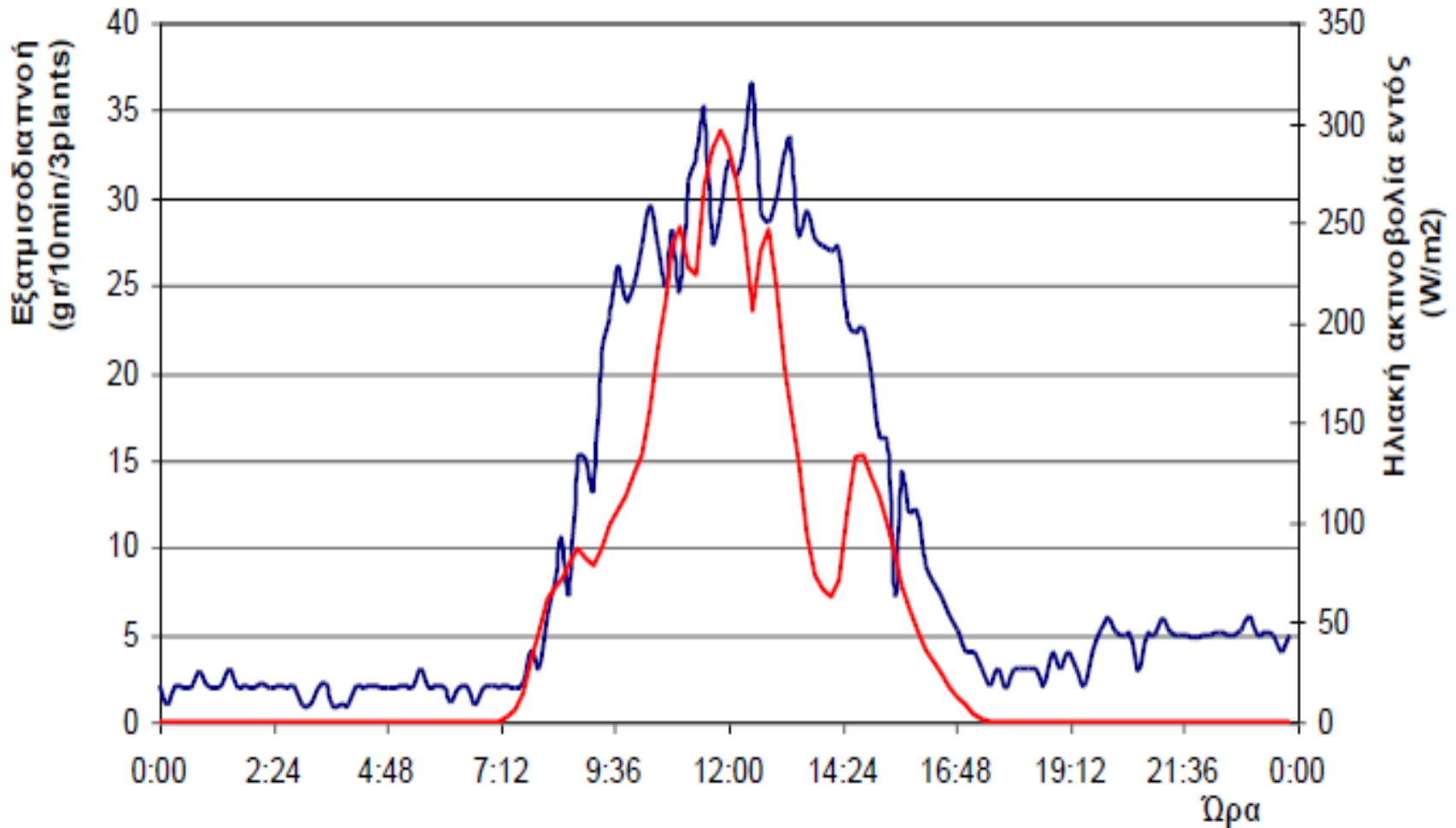
Έλεγχος της άρδευσης (Δόση και Συχνότητα)



Έλεγχος της άρδευσης	Με βάση	Όργανα
Χρονικός	Ώρα	Προγραμματιστής άρδευσης
Κλιματικός	Εξατμισοδιαπνοή	Εξατμισήμετρο, Εξισώσεις διαπνοής
	Ηλιακή ακτινοβολία	Πυρανόμετρα
Υπόστρωμα	Δυναμικό νερού	Τενσιόμετρα
	Φυσικές σταθερές	Εργ. προσδιορισμός των χαρ. εδάφους
	Ποσοστό απορροής	π.χ. Υδρομετρητή
Φυτο-αισθητήρες	Αισθητήρες θερμοκρασία φύλλου	Θερμόμετρα
	Αισθητήρες μεταβολής διαμέτρου βλαστού, κ.τ.λ.	

Συχνότητα

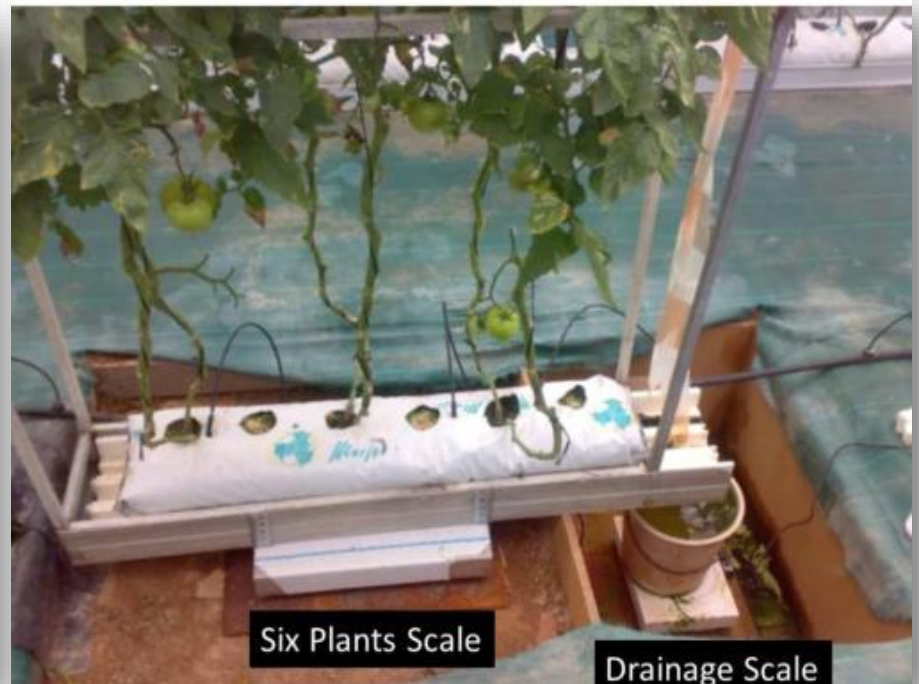
Ημερήσια διακύμανση διαπνοής



Λυσίμετρα

Καλλιέργεια αγρού

Υδροπονία



Άμεση εκτίμηση της διαπνοής

Λυσίμετρα

Κατασκευή και τοποθέτηση



Λυσίμετρα

Ανάπτυξη καλλιέργειας



Μοντέλα-εξισώσεις εκτίμησης διαπνοής

Μετεωρολογικός
σταθμός



Ατμόμετρο



Εξατμισήμετρο
(π.χ. $ET_c = K_c \times K_r \times ET$)



Έμμεση εκτίμηση της διαπνοής

Ποσοστό απορροής



30-40% ημερησίως;;;

Έλεγχος υγρασίας Υποστρώματος



Έλεγχος Υποστρώματος



- Μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας στο υπόστρωμα , αποφυγή σημαντικών μεταβολών
- Αύξηση / μείωση της ηλεκτρ. αγωγιμ. στο σακί ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες
- Τενσιόμετρα, όργανα μέτρησης EC, Ph συνδεδεμένα με ηλεκτρονικό υπολογιστή

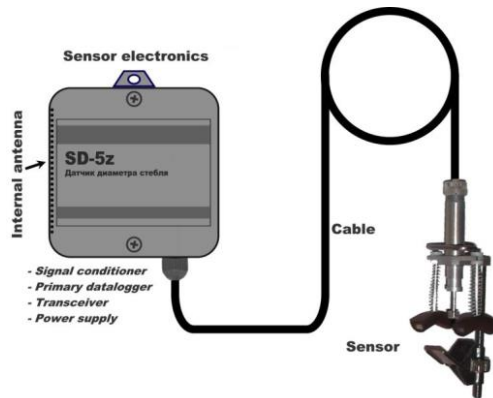
Αισθητήρες Φυτού Phytosensing

Αισθητήρες φυτού (24 h)
Για έλεγχο της άρδευσης
(δόσης και συχνότητας)

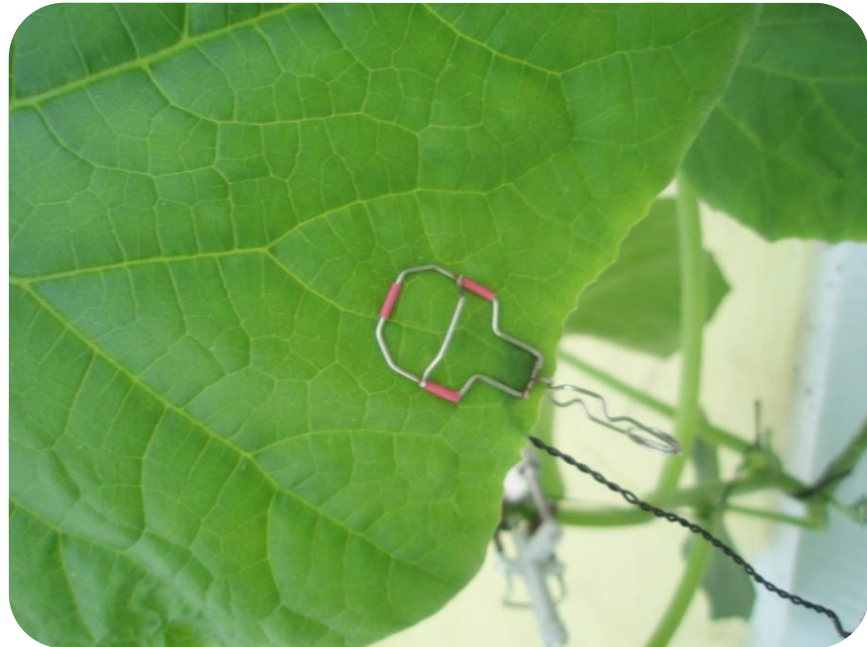
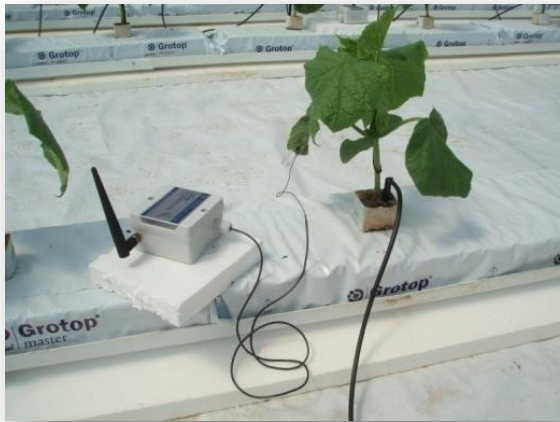
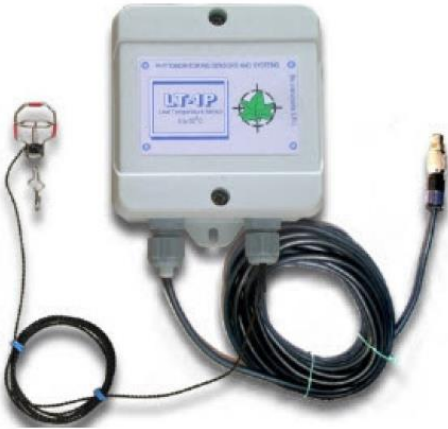


Μεταβολή διαμέτρου βλαστού

Διάμετρος βλαστού



Θερμοκρασία φυτού

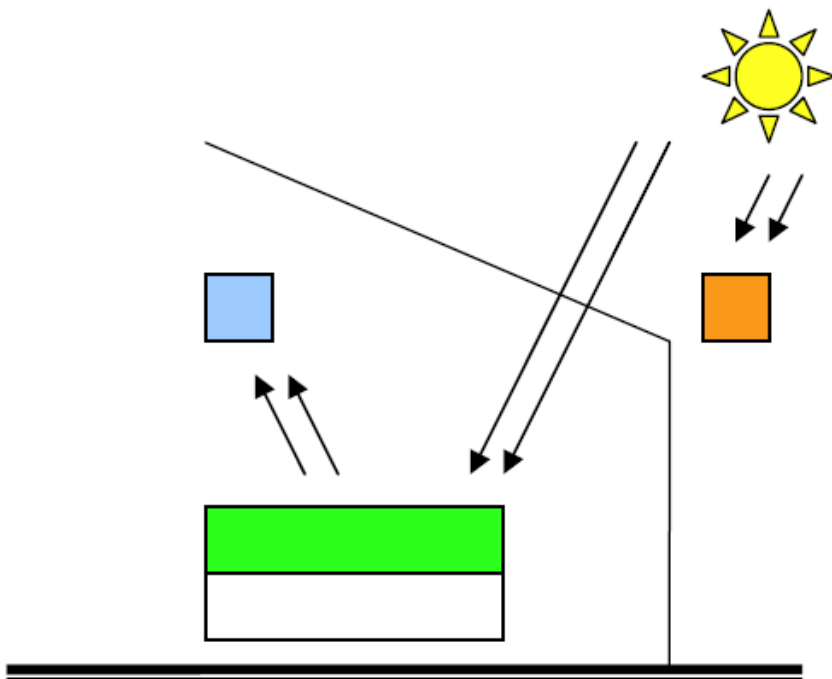


Διάφοροι αισθητήρες



Άρδευση με βάση την ηλιακή ακτινοβολία

Μέθοδος άρδευσης με βάση την ηλιακή ακτινοβολία για τις κυριότερες λαχανοκομικές καλλιέργειες



<http://news.ari.gov.cy/apps/solar.html>

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Διαδραστικές Εφαρμογές Ινστιτούτου

Άρδευση με βάση την Ηλιακή Ενέργεια

Μη ασφαλής | news.ari.gov.cy/apps/solar.html

Εφαρμογές | water absor | EurAgEng | The Eur... | Bookmarks | EMEST Lab - Δημοσι... | ScholarOne Manus... | Ambient Water :: Sy...

1

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αγγουράκια

Επιλογή Καλλιέργειας

Αγγουράκια

Τομάτες

Μελιτζάνες

Πιπέρια

Δόση Άρδευσης (lt/m²)

0.36

2

ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Στάδια

Στάδιο Ανάπτυξης Καλλιέργειας	Αρχικό	Ανάπτυξης	Ενδιάμεσο	Τελικό
Εκτίμηση της αθροιστικής ηλιακής ενέργειας (kJ/m ²) για την έναρξη άρδευσης που ανταποκρίνεται σε δόση 0.36 lt/m ²	2800	1960	1633	1960

Αποτέλεσμα

Επαναφορά

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ



1. Επιλέξτε το είδος της Καλλιέργειας που επιθυμείτε για να δείτε το αποτέλεσμα.

2. Μπορείτε επίσης να διαφοροποιήσετε την τιμή στη δόση άρδευσης και να εισάγετε την τιμή που επιθυμείτε. Ο υπολογισμός γίνεται κάνοντας κλικ στο κουμπί **Αποτέλεσμα**.

Σημειώσεις

1. Ο υπολογισμός της ενέργειας που απαιτείται αντιστοιχεί στην επιθυμητή δόση άρδευσης και ποσοστό απορρόφης περίπου 35%.

2. Το μοντέλο χρησιμοποιείται για ικανοποίηση των υδατικών αναγκών κατά τη διάρκεια της περιόδου με ηλιοφάνεια.

3. Τα τέσσερα στάδια αντιστοιχούν στον βλαστικό κύκλο των φυτών. Στάδιο εγκατάστασης καλλιέργειας (Αρχικό), περίοδος κύριας βλάστησης (Ανάπτυξης), περίοδος διαμόρφωσης της παραγωγής (Ενδιάμεσο), περίοδος ωρίμανσης-τερματισμού καλλιέργειας (Τελικό).

4. Τα δεδομένα υπολογίστηκαν σύμφωνα με τους Katsoulas et al., (2006). Effect of irrigation frequency on rose flower production and quality. *Biosystems Engineering*, 93(2), 237-244.

Χρήσιμες Πληροφορίες



Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Κλάδος Φυσιικών Πόρων και Περιβάλλοντος

Επικοινωνία: info@ari.gov.cy | www.ari.gov.cy

wetransfer-743c59.zip

Προβολή όλων

EL 8:02 πμ 9/7/2020

Ποιότητα νερού-Χημική ανάλυση νερού

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Ηλεκτρική αγωγιμότητα: mS/cm

pH:

	mg/l	meq/l
Χλωριούχα (Cl ⁻) :	408	11,5
Θειικά (SO ₄ ⁻) :	332	6,9
Ανθρακικά (CO ₃) :	NIL	NIL
Δισανθρακικά (HCO ₃ ⁻):	744	12,2
Νιτρικά (NO ₃ ⁻) :	12	0,19

Ολικά Ανιόντα :

	mg/l	meq/l
Νάτριο (Na ⁺) :	320	13,9
Κάλι (K ⁺) :	40	1,03
Ασβέστιο (Ca ⁺⁺) :	8,8	4,4
Μαγνήσιο (Mg ⁺⁺) :	138	11,5

Ολικά Κατιόντα :

Βόριο (B)mg/l :

Επιλογή καλλιέργειας



	ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ									
	100%		90%		75%		50%		0%	
	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw	ECe	ECw
Τομάτα	2,5	1,7	3,5	2,3	5,0	3,4	7,6	5,0	13	8,4
Αγγουράκι	2,5	1,7	3,3	2,2	4,4	2,9	6,3	4,2	10	6,8
Μαρούλι	1,8	1,2	2,8	1,9	4,4	2,9	7,0	4,6	12	8,1
Φράουλα	1,0	0,7	1,3	0,9	1,8	1,2	2,5	1,7	4,0	2,7

Παραδοσιακά η άρδευση γινόταν με

Πλυμαντό



Αυλάκια



Βελτιωμένα Συστήματα Άρδευσης



Κύριο χαρακτηριστικό των Β.Σ.Α είναι η μεγάλη εξοικονόμηση νερού λόγω υψηλού βαθμού αποδοτικότητας που μπορεί να φτάσει και το 95%



Υψηλή αποδοτικότητα άρδευσης



Παραδοσιακοί μέθοδοι	Βελτιωμένα συστήματα
Κατάκλυση 40%	Mini sprinkler 70 – 85%
	Sprinkler 60 – 70%
	Σταγόνες 80 – 95%

**Σε 100 τόνους νερό χάνονται
(απώλειες δικτύου, βαθιά διήθηση, επιφανειακή απορροή, εξάτμιση):**

- 60 τόνοι άρδευση με πλυμαντό
- 5-20 τόνοι άρδευση με σταγόνες

Κεφαλή του συστήματος άρδευσης

Για έλεγχο του συστήματος άρδευσης / λίπανσης. Περιλαμβάνει μεταξύ άλλων φίλτρα, υδρομετρητή, βαλβίδες έλεγχου



Εγκατάσταση Φίλτρων



Απαραίτητα σε κάθε αρδευτικό σύστημα γιατί μειώνουν στο ελάχιστο το ενδεχόμενο κλεισίματος του συστήματος άρδευσης

Διαφόροι τύποι φίλτρων

- Φίλτρα άμμου-χαλικιών
- Υδροκυκλώνες
- Φίλτρα δίσκων
- Φίλτρα τατσιαάς
- Αυτόματα-αυτοκαθαριζόμενα
- (Δεξαμενές καθίζησης)

Λειτουργία φίλτρων άμμου/χαλικιών

Φίλτρα άμμου-χαλικιών



Το νερό εισέρχεται από το άνω μέρος και περνά διαμέσου των χαλικιών /άμμου όπου φιλτράρεται

Υδροκυκλώνες (Vortex sand separator)



Για την αφαίρεση άμμου στο νερό
(μηχανική λειτουργία)
Μεταλλικό κώνικου σχήματος

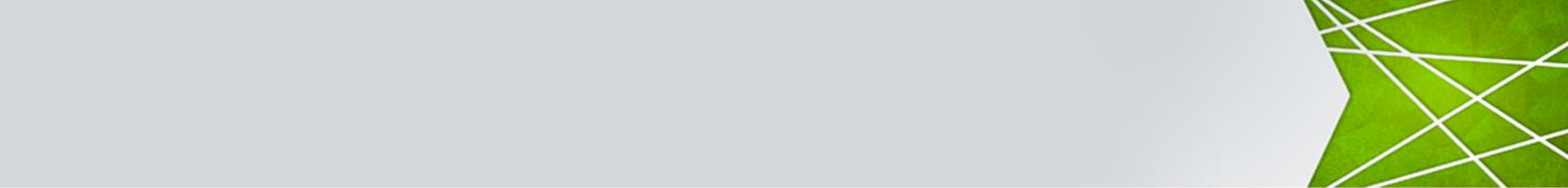


Φίλτρα αυτόματα -αυτοκαθαριζόμενα δίσκων / τατσιας



Φίλτρα αυτόματα -αυτοκαθαριζόμενα δίσκων / τατσιας





Σας ευχαριστώ για την
προσοχή σας