

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Δρ. Δαμιανός Νεοκλέους

Κλάδος Φυσικών Πόρων & Περιβάλλοντος

«ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ»

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ
ΤΟΥΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟΥΣ ΕΔΑΦΟ-ΥΔΑΤΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ



ΖΥΓΙ 2020

Προτεραιότητες της Ένωσης για την αγροτική ανάπτυξη

1. Μεταφορά γνώσεων
και καινοτομία

2. Ανταγωνιστικότητα
όλων των τύπων γεωργίας
και βιωσιμότητα των
γεωργικών εκμεταλλεύσεων

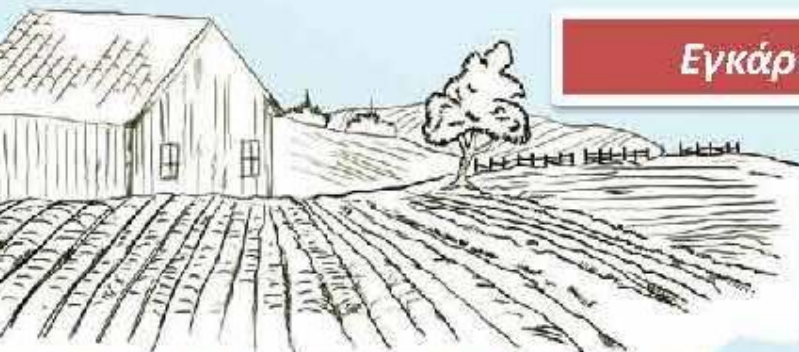
3. Οργάνωση της αλυσίδας
τροφίμων και διαχείριση
κινδύνων

4. αποκατάσταση,
διατήρηση και ενίσχυση
των οικοσυστημάτων

5. Αποδοτικότητα των πόρων,
και αλλαγή προς μία οικονομία
με χαμηλές εκπομπές
διοξειδίου του άνθρακα
και ανθεκτική στην
κλιματική αλλαγή

6. Κοινωνική ένταξη,
μείωση της φτώχειας
και οικονομική
ανάπτυξη των
αγροτικών περιοχών

Εγκάρσιοι στόχοι: Καινοτομία, Περιβάλλον, Κλιματική Αλλαγή



Στόχοι της νέας κοινής γεωργικής πολιτικής

Η νέα Κοινή Γεωργική Πολιτική θα δώσει έμφαση σε σύγχρονα θέματα που αφορούν τη γεωργία, θα στοχεύσει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και θα προωθήσει την καινοτομία και την **χρήση των νέων τεχνολογιών στον τομέα της γεωργίας.**

Οι γεωργοί έχουν να αντιμετωπίσουν μια διπλή πρόκληση: να παράγουν τρόφιμα και ταυτόχρονα να προστατεύουν τη φύση και να διαφυλάσσουν τη βιοποικιλότητα. Η συνετή χρήση των φυσικών πόρων είναι θεμελιώδους σημασίας για την παραγωγή τροφίμων και την ποιότητα της ζωής μας - σήμερα, στο μέλλον και για τις επόμενες γενιές.

- ▶ Αύξηση πληθυσμού γης, αστικοποίηση του πληθυσμού, αύξησης ζήτησης φρέσκων λαχανικών και φρούτων για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών (πρόκληση η επισιτιστική ασφάλεια και η ασφάλεια τροφίμων). Μέχρι το 2050, τα φρούτα και τα λαχανικά μπορεί να μην είναι τόσο ευρέως διαθέσιμα, και η έλλειψη σωστής διατροφής θα βάλει περισσότερους ανθρώπους σε κίνδυνο για καρδιακές παθήσεις, εγκεφαλικά επεισόδια και ορισμένες μορφές καρκίνου (η έλλειψη τροφίμων λόγω κλιματικής αλλαγής μπορεί να οδηγήσει σε 500.000 θανάτους σε όλο τον κόσμο έως το 2050, σύμφωνα με νέα μελέτη του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης).
- ▶ Που οδηγεί?
- ▶ Αυξημένη πίεση στη γεωργική δραστηριότητα, εκχερσώσεις δασών, εντατικές καλλιέργειες-καταστροφή φυσικού εδάφους, εντονότερη χρήση φυτοφαρμάκων.
 - ▶ Το 45% των Ευρωπαϊκών εδαφών αντιμετωπίζουν προβλήματα ποιότητας του εδάφους.
 - ▶ Το 40% της γεωργικής γης είναι ευάλωτη στη νιτρορύπανση.
 - ▶ Η Κύπρος αποτελεί εξαίρεση!!!!!!!!!!!!!!
 - ▶ Ήδη τα εδάφη υφίστανται υποβάθμιση χρόνο με το χρόνο λόγω της εντατικής χρήσης τους. Σε αυτό πρέπει συνυπολογίσουμε την ρύπανση των υπογείων υδάτων.
- ▶ Ανάγκη για μείωση των πιέσεων που ασκούνται στους φυσικούς πόρους. **Δράσεις οι οποίες προωθούν την αειφορική χρήση των φυσικών πόρων, την προστασία του περιβάλλοντος, την ασφάλεια και υγεία των καταναλωτών.**

Η γεωργία διαφέρει από πολλούς άλλους τομείς

- ▶ Η γεωργία εξαρτάται περισσότερο από τις καιρικές συνθήκες και το κλίμα, σε σύγκριση με πολλούς άλλους τομείς και συνήθως υπάρχει ένα αναπόφευκτο χρονικό κενό μεταξύ της ζήτησης των καταναλωτών και της δυνατότητας των γεωργών να καλύψουν τη ζήτηση.
- ▶ Οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες ως επιχείριση πλέον και όχι ως «παραδοσιακή» γεωργική απασχόληση μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση και βελτίωση της παραγωγής, τον εκσυγχρονισμό των γεωργικών εκμεταλλεύσεων με πιο σύγχρονες επιδιώξεις, όπως η βελτίωση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων, η αειφορική χρήση των φυσικών πόρων και η προστασία του περιβάλλοντος.



Συστήματα παραγωγής κατάλληλα για ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών συνθηκών - Κλειστά συστήματα καλλιέργειας



- Οι κηπευτικές καλλιέργειες αποτελούν ζωτικής σημασίας τομέα για την ευημερία των χωρών της περιοχής της Μεσογείου (Ιταλία, Ισπανία, Ελλάδα, Κύπρος), ενώ ταυτόχρονα η ΕΕ παρουσιάζει ετήσιο εμπορικό έλλειμμα στα κηπευτικά 1 δις ευρώ.
- Δυνατότητες εξαγωγών

Οι ταχέα μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες ενισχύουν την πίεση για αποτελεσματικότερη χρήση των θρεπτικών στοιχείων και του νερού (μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία).

Πραγματικότητα

30% αύξηση παγκόσμια στην παραγωγή κηπευτικών

Αύξηση θερμοκηπίων ιδιαίτερα σε χώρες όπως η Κίνα

Υψηλής τεχνολογίας θερμοκήπια να παράγουν γευστικά, υγιεινά, χρησιμοποιώντας ελάχιστους πόρους, χωρίς εκπομπές και υπολείμματα

Γνωρίζουν ακριβώς τι πρέπει να κάνουν

Και είναι πλήρως ενταγμένα στο περιβάλλον / κοινωνία



ΧΩΡΑ ΕΚΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ(ΣΕ ΕΚΤΑΡΙΑ) Κίνα 2760000 Κορέα 57444 Ισπανία 52170
Ιαπωνία 49049 Τουρκία 33515 Ιταλία 26500 Μεξικό 11759 Ολλανδία 10370 Γαλλία 9620



Doing more with
less per m^2 ...
in a better way

Κάνοντας περισσότερα με λιγότερα με
ένα καλύτερο τρόπο (για ένα καλύτερο
αύριο)

Νέες τεχνολογίες και μοντέλα προσομοίωσης

Τα ανθρώπινα όντα έχουν τη φυσική τάση να προβλέπουν γεγονότα. Αυτή η συμπεριφορά προκύπτει εν μέρει από την ανάγκη για έλεγχο του περιβάλλοντος και τη διαχείριση του. Όταν ξυπνάμε το πρωί και παρατηρούμε τον ουρανό, επεξεργαζόμαστε ένα προσωρινό μοντέλο που θα μας προτείνει το ντύσιμο μας.

Βασικά, κάθε σύστημα μπορεί να αναπαρασταθεί ως μοντέλο: μπορούμε να υποθέσουμε ότι εάν είμαστε σε θέση να παρατηρήσουμε, να υπολογίσουμε και να προσομοιώσουμε μια συγκεκριμένη διαδικασία, μπορούμε να προβλέψουμε, με κάποιο βαθμό σφάλματος, τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας.

Τα τελευταία χρόνια, οι προσπάθειες επιστημόνων και ερευνητών απευθύνονται στην ανάπτυξη μοντέλων σε πολλούς επιστημονικούς τομείς, ως χρήσιμα εργαλεία λήψης αποφάσεων.

Μοντελοποίηση των καλλιεργειών

Μοντέλο
προσομοίωσης:
Ικανότητα
δημιουργίας
μαθηματικού
μοντέλου ως μια
απλοποιημένη
αναπαράσταση
μιας διαδικασίας.



Διαφορετικής
πολυπλοκότητας
(απλή εξίσωση
έως πολύπλοκα
μοντέλα
υπολογιστών.



Διαδικασία
μοντελοποίησης:
Δημιουργία
μαθηματικής
σχέσης μεταξύ
των μεταβλητών
που μελετούμε,
Βαθμονόμηση με
ποσοτικά
δεδομένα και
ακολούθως
επαλήθευση.

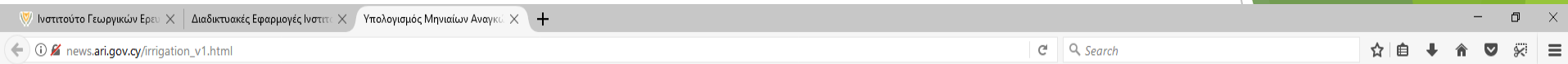
Η μοντελοποίηση των καλλιεργειών ξεκίνησε ως κλάδος της αγρονομίας στις αρχές της δεκαετίας του '70 και από τότε πολλά μοντέλα αναπτύσσονται ως εργαλεία λήψης ορθής απόφασης.

Κυρίως αναπτύχθηκαν μοντέλα άρδευσης, θρέψης, αύξησης, συγκομιδής, ασθενειών κ.α.

Η μοντελοποίηση της θρέψης των φυτών πολύ σημαντική στην ανάπτυξη της Υδροπονία. Πολύ σημαντικό να καταλάβουμε το αντικείμενο και το στόχο της μοντελοποίησης και τους τελικούς χρήστες.

Υπολογισμός Μηνιαίων Αναγκών σε Νερό ($\text{m}^3/\text{δεκάριο}$) ανά Τοποθεσία και Καλλιέργεια

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



Υπολογισμός Μηνιαίων Αναγκών σε Νερό ($\text{m}^3/\text{δεκάριο}$) ανά Τοποθεσία και Καλλιέργεια

1

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ/ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Εάν η καλλιέργεια είναι σε θερμοκήπιο επιλέξτε «θερμοκήπιο»

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Ξυλοφάγου

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αγγουράκια (Εκτός)

2

ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ($\text{m}^3/\text{δεκάριο}$)

Ιαν.	Φεβρ.	Μάρτ.	Απρ.	Μάιος	Ιούν.	Ιούλ.	Αύγ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοέμ.	Δεκ.	Σύνολο
0.00	0.00	0.00	15.56	71.62	160.18	200.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	447.80

Οικονομική Παραγωγικότητα Νερού ($\text{€}/\text{m}^3$ νερού) €4.84

Αποτέλεσμα

Επαναφορά

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ



Σημειώσεις

- Ο υπολογισμός των υδατικών αναγκών έγινε χρησιμοποιώντας παρατηρήσεις εξάτμισης περιοχής από εξατμισόμετρο τύπου λεκάνης (Class A Pan) και συνδυασμένων φυτικών συντελεστών και συντελεστών του εξατμισιμέτρου, όπως αναπτύχθηκαν από το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών.
- Η Οικονομική Παραγωγικότητα Νερού βασίζεται σε μέσες τιμές απόδοσης και αξίας και ενδεχομένως να μεταβάλλεται με τις τρέχουσες τιμές.

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



Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών
Κλάδος Φυσιικών Πόρων και Περιβάλλοντος

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

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

news.ari.gov.cy/solar.html

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕ ΠΥΡΑΝΟΜΕΤΡΟ ΕΚΤΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΓΙΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ
Αγγουράκια

Δόση Άρδευσης (lt/m²)
0.36

2 ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Στάδιο Ανάπτυξης Καλλιέργειας	Στάδια			
	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-τεματισμός 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

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

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Κλάδος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος

2:13 μμ 2/11/2017

Αζωτο (N), σε συνάρτηση με την απόδοση και τις υδατικές ανάγκες.

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



Απομάκρυνση Αζώτου (N) με τη Συγκομιδή

1

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Πατάτα (Ανοιξιότικες)

2

ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΑΖΩΤΟΥ (N)

Καλλιέργεια	Απομάκρυνση N (kg/στρ.)	Αναμενόμενη παραγωγή (kg/στρ.)	Ανάγκες σε νερό (m ³ /στρ.)
Πατάτα (Ανοιξιότικες)	16.75	5000	300

Επαναφορά

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ



- Επιλέξτε την Καλλιέργεια που επιθυμείτε.
- Χρησιμοποιήστε τα αποτελέσματα από τον πίνακα 2 - ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΑΖΩΤΟΥ (N).

Σημειώσεις

- Οι ποσότητες του αζώτου (N) που απαιτούνται για την κάθε καλλιέργεια και οι ποσότητες του αζώτου που πρέπει να εφαρμοστούν ως λίπανση δεν ταυτίζονται. Η ποσότητα N που εφαρμόζεται στο έδαφος σαν λίπασμα υπολογίζεται προσθέτοντας στα δεδομένα της απομάκρυνσης του N και αυτά των απωλειών (π.χ. από έκπλυση, ανιτροποίηση, αεριοποίηση κλπ.).
- Η εκτίμηση των ποσοτήτων N που απομακρύνονται κατά τη συγκομιδή υπολογίζονται ως το γινόμενο α) της συγκέντρωσης του N στο φυτικό ιστό (π.χ. κιλά N / τόνο παραγωγής), και β) του μεγέθους της παραγωγής. Σε πολλές περιπτώσεις όμως, η συγκέντρωση του N στο φυτό δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από το μέγεθος της παραγωγής.

[Χρήσιμες Πληροφορίες](#)

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών



Κλάδος Φυσιικών Πόρων και Περιβάλλοντος

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

Οι ταχεία μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες ενισχύουν την πίεση για αποτελεσματικότερη χρήση των θρεπτικών στοιχείων και του νερού (μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία).

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

Fertigation New

news.ari.gov.cy/frwr_test.html

Συνταγές Υδρολίπανσης - Ανάγκες σε Νερό και Υπολογισμός Λιπασμάτων για Διάφορες Καλλιέργειες στην Κύπρο

- Επιλογή Καλλιέργειας και Περιοχής**
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ: ΠΕΡΙΟΧΗ:
- Πυκνότητα θρεπτικών στοιχείων στο νερό άρδευσης**
N: P: K:
- Επιλογή Λιπασμάτων (Αζωτο, Φωσφόρο, Κάλι)**
Αζωτούχα: Φωσφορούχα: Καλιούχα:
- Παροχή Λιπαντήρα, Σύστημα Ποτίσματος, Δοχείο Λιπ.**
Παροχή λιπαντήρα l/h: Παροχή συστήματος l/h: Χωρητικ. Δοχείου λίτρα:
- Χημική Ανάλυση Εδάφους (αν υπάρχει)**
N ppm: K ppm: P ppm:
- Ζητούμενη Πυκνότητα Νερού Ποτίσματος**

N ppm	46.04	46.04
K ppm	47.95	47.95
P ppm	20.14	20.14
- Ανάγκες σε νερό (m³/δεκάριο)**

Ιαν.	Φεβρ.	Μάρτ.	Απρ.	Μάιος	Ιούν.	Ιούλ.	Αύγ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοέμ.	Δεκ.	Σύνολο
0.00	0.00	94.14	185.85	68.10	0.00	0.00	0.00	0.00	27.40	62.43	0.00	437.92

Μηνιαίες ανάγκες σε νερό (m³/δεκάριο)
- Δοχείο Λιπαντήρα**

Λίπασμα	Γραμ/μ ³	Γραμ/Δοχείο	Kg/Δεκ.
Νιτρική Αμμωνία	11144.5	4457.80	49
Θεικό Κάλι	11530.8	4612.32	50
Φωσφορικό Μονοαμμώνιο	7638.5	3055.40	33
- Υπολογισμός - Οδηγίες Χρήσης**

Οδηγίες

Αποτέλεσμα Επαναφορά

© 2017 Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών - Κλάδος Φυσιικών Πόρων και Περιβάλλοντος

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

2:56 μμ 21/11/2017

Περιγράφηκε με μαθηματικές εξισώσεις η συσσώρευση της αλατότητας σε κλειστή υδροπονική καλλιέργεια και προσδιορίστηκαν οι σταθερές του μοντέλου

Σε ένα κλειστό υδροπονικό σύστημα, η σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης απορρόφησης (αναλογία απορρόφησης ιόντος προς νερό) του Na^+ ή του Cl^- (C_{xu} ; $x = \text{Na}^+, \text{Cl}^-$) και της συγκέντρωσης τους στο περιβάλλον της ρίζας (C_{xs}), ($x = \text{Na}^+, \text{Cl}^-$), μπορεί να περιγραφεί με μια από τις ακόλουθες δύο μαθηματικές εξισώσεις (ανάλογα με το είδος του καλλιεργούμενου φυτού)

$$\triangleright C_{xu} = aC_{xs}^b \quad (1)$$

$$\triangleright C_{xu} = mC_{xs} \quad (2)$$

Με βάση το ισοζύγιο μαζών αποδεικνύεται ότι σε ένα κλειστό υδροπονικό σύστημα, η αύξηση της C_{xs} είναι ανάλογη της αύξησης της αθροιστικής κατανάλωσης νερού από τα φυτά (V_w) και της διαφοράς μεταξύ του Na^+ ή του Cl^- που εισέρχεται στο σύστημα (C_{xw}) και του Na^+ ή του Cl^- που απορροφάται από τα φυτά (C_{xu}) και αντιστρόφως ανάλογη προς το συνολικό όγκο του θρεπτικού διαλύματος που περιέχεται στο σύστημα (V_s):

$$\triangleright dC_{xs} = dV_w (C_{xw} - C_{xu}) / V_s \quad (3)$$

Αν η C_{xu} στην εξίσωση (3) αντικατασταθεί από τις εξισώσεις (1) και (2) και γίνουν οι κατάλληλες πράξεις, προκύπτουν οι παρακάτω διαφορικές εξισώσεις :

$$\triangleright dC_{xs} / dV_w = (C_{xw} - aC_{xs}^b) / V_s \quad (4)$$

$$\triangleright dC_{xs} / dV_w = (C_{xw} - mC_x) / V_s \quad (5)$$



Modeling the Relationship between Water Uptake and NaCl Accumulation in Closed Hydroponic Systems

ver 3.1

Oct 06

Crop:

$x =$ Na Na or Cl
 $h =$ 0.001 calculation step for Runge-Kutta arithmetic method
 $C_w =$ 5 mM, NaCl concentration in water
 $a =$ 0.178
 $b =$ 0.878 } constant parameters depending on the crop species
 $c =$ 0
 $V_s =$ 3 L plant⁻¹, volume of drainage solution

C : concentration
 V : volume
 s : nutrient solution in the system
 w : irrigation water
 u : uptake

$V_{w \max} =$ 35 L plant⁻¹, maximum V_w (cumulative water uptake) estimation from experiment data

V_w L plant⁻¹, cumulative water uptake

C_{xs} mmol L⁻¹, concentration of element in the nutrient solution remaining into the closed system

Treatment:

x axis

y axis

V_w

C_{xs}

Start Value

0

5

End Value

35

= $V_{w \max}$

V_w , interval

1

Select model



Linear

Linear $C_{xu} = f(C_{xs})$; Model version: $dC_{xs} / dV_w = (C_{xw} - aC_{xs} - b) / V_s$
Analytical solution



RK

Exponential $C_{xu} = f(C_{xs})$; Model version: $dC_{xs} / dV_w = (C_{xw} - aC_{xs}^b - c) / V_s$
Arithmetic solution (Runge-Kutta range 4th)

Run

Save

Calculate and Show Results

Save Results and File

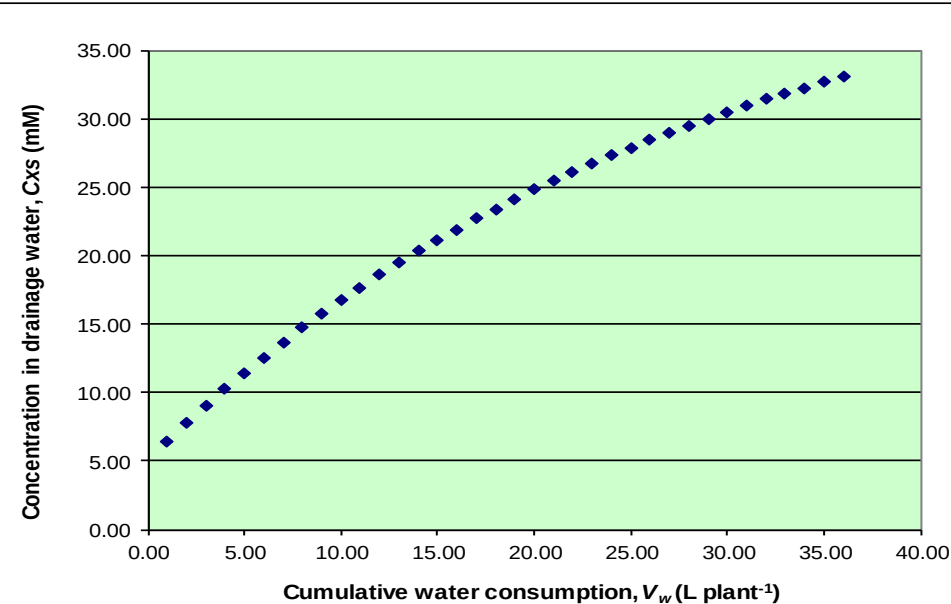
Results

V_w

C_{xs}

1.00	6.3945
2.00	7.7309
3.00	9.0141
4.00	10.2472
5.00	11.4329
6.00	12.5735
7.00	13.6713
8.00	14.7283
9.00	15.7464
10.00	16.7273
11.00	17.6726
12.00	18.5838
13.00	19.4625
14.00	20.3098
15.00	21.1271
16.00	21.9155
17.00	22.6763
18.00	23.4105
19.00	24.1191
20.00	24.8030
21.00	25.4634
22.00	26.1009

Graph



Μοντέλο άρδευσης καλλιεργείων FAO

CROPWAT - Session: untitled

File Edit Calculations Charts Settings Window Language Help

New Open Save Close Print Chart Options

Climate/ETo Rain Crop Soil CWR Schedule Crop Pattern Scheme

Station **FAMAGUSTA** Eff. rain method **USDA S.C. Method**

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	78.0	68.3
February	48.0	44.3
March	59.0	53.4
April	16.0	15.6
May	15.0	14.6
June	3.0	3.0
July	0.0	0.0
August	0.0	0.0
September	3.0	3.0
October	30.0	28.6
November	48.0	44.3
December	112.0	91.9
Total	412.0	367.0

Total available soil moisture (FC - WP) 200.0 mm/meter

Maximum rain infiltration rate 40

Maximum rooting depth 900

Initial soil moisture depletion (as % TAM) 0

Initial available soil moisture 200.0

Country Location 8 Station **FAMAG**

Altitude 20 m. Latitude 35.11 'N Longitude

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Ra
	°C	°C	%	km/day	hours	mm
January	6.4	16.1	75	147	4.7	8.1
February	6.4	16.6	73	130	5.3	11.1
March	7.7	18.3	71	147	6.6	15.1
April	10.5	22.3	65	173	7.9	19.1
May	14.8	26.9	61	138	9.8	24.1
June	19.2	31.1	59	156	11.4	27.1
July	21.9	33.7	57	173	11.6	26.1
August	21.9	33.8	58	156	11.1	24.1
September	19.3	31.3	62	156	9.8	20.1
October	15.3	27.2	65	121	8.0	15.1
November	11.7	22.3	70	104	6.8	11.1
December	8.5	18.0	73	112	5.4	8.1
Average	13.6	24.8	66	143	8.2	17.1

Crop Water Requirements

ETo station **FAMAGUSTA** Crop **Potato**

Rain station **FAMAGUSTA** Planting date **25/09**

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Ir. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Sep	3	Init	0.50	2.11	12.7	1.9	11.1
Oct	1	Init	0.50	1.83	18.3	7.0	11.4
Oct	2	Deve	0.50	1.56	15.6	10.0	5.7
Oct	3	Deve	0.64	1.74	19.2	11.6	7.6
Nov	1	Deve	0.86	1.98	19.8	12.0	7.8
Nov	2	Mid	1.06	2.01	20.1	13.3	6.8
Nov	3	Mid	1.11	1.92	19.2	19.1	0.1
Dec	1	Mid	1.11	1.72	17.2	27.6	0.0
Dec	2	Mid	1.11	1.52	15.2	34.0	0.0
Dec	3	Mid	1.11	1.53	16.8	30.2	0.0
Jan	1	Late	1.07	1.48	14.8	25.4	0.0
Jan	2	Late	0.94	1.31	13.1	22.8	0.0
Jan	3	Late	0.80	1.21	13.3	20.1	0.0
Feb	1	Late	0.72	1.17	1.2	1.6	1.2
					216.4	236.4	51.6

Crop irrigation schedule

ETo station **FAMAGUSTA** Crop **Potato** Planting date **25/09** Yield **0.0**

Rain station **FAMAGUSTA** Soil **Heavy (clay)** Harvest date **01/02**

Table format

☒ Irrigation schedule

☐ Daily soil moisture balance

Timing: Irrigate at critical depletion

Application: Refill soil to field capacity

Field eff. 70 %

Date	Day	Stage	Rain	Ks	Eta	Depl	Net Irr	Deficit	Loss	Gr. Irr	Flow
			mm	fract.	%	mm	mm	mm	mm	mm	l/s/ha
6 Oct	12	Init	0.0	1.00	100	25	18.5	0.0	0.0	26.4	0.25
22 Nov	59	Mid	0.0	1.00	100	31	36.8	0.0	0.0	52.5	0.13
1 Feb	End	End	0.0	1.00	0	5					

Totals

Total gross irrigation	79.0	mm	Total rainfall	269.6	mm
Total net irrigation	55.3	mm	Effective rainfall	153.9	mm
Total irrigation losses	0.0	mm	Total rain loss	115.7	mm
Actual water use by crop	215.2	mm	Moist deficit at harvest	6.0	mm
Potential water use by crop	215.2	mm	Actual irrigation requirement	61.3	mm
Efficiency irrigation schedule	100.0	%	Efficiency rain	57.1	%
Deficiency irrigation schedule	0.0	%			

Yield reductions

Stagelabel	A	B	C	D	Season
Reductions in ETc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 %
Yield response factor	0.45	0.80	0.80	0.30	1.10
Yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 %
Cumulative yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 %

ETo file famagusta.pen

Rain file famagusta.cli

Crop file potato.cro

Soil file heavy.soi

Planting date 25/09

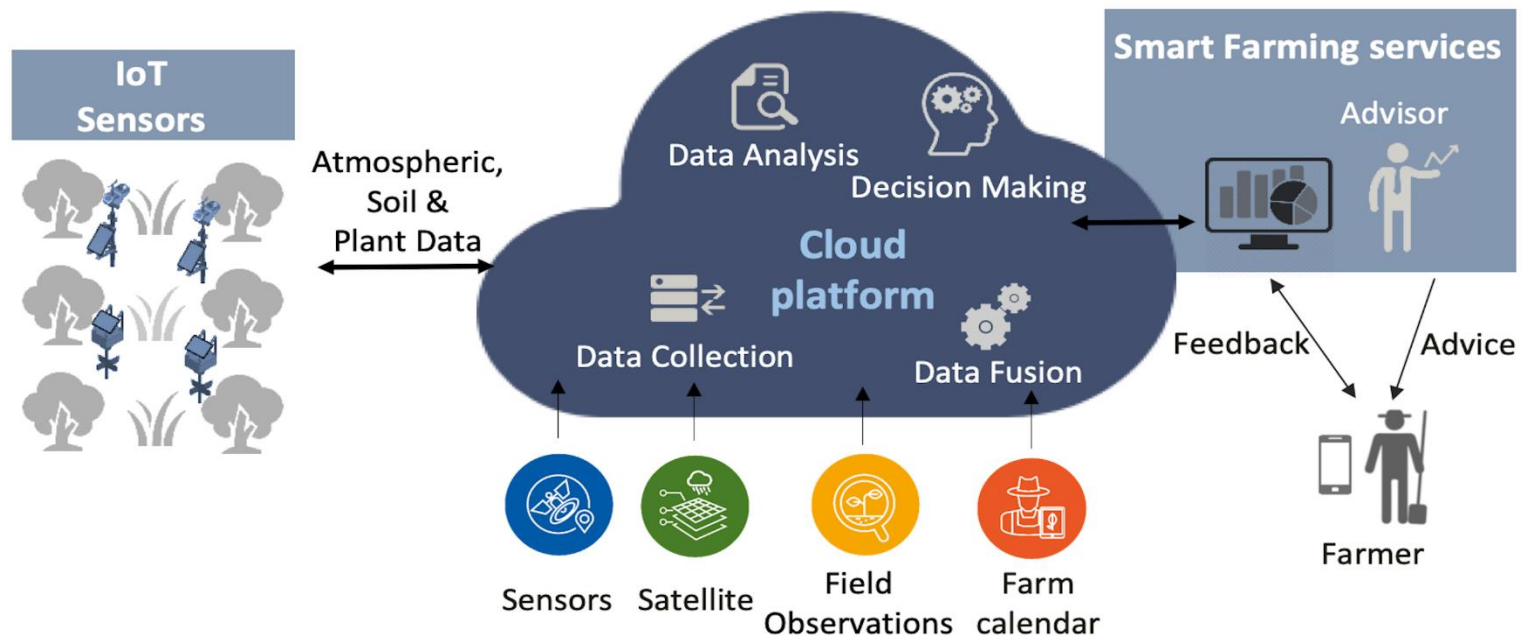
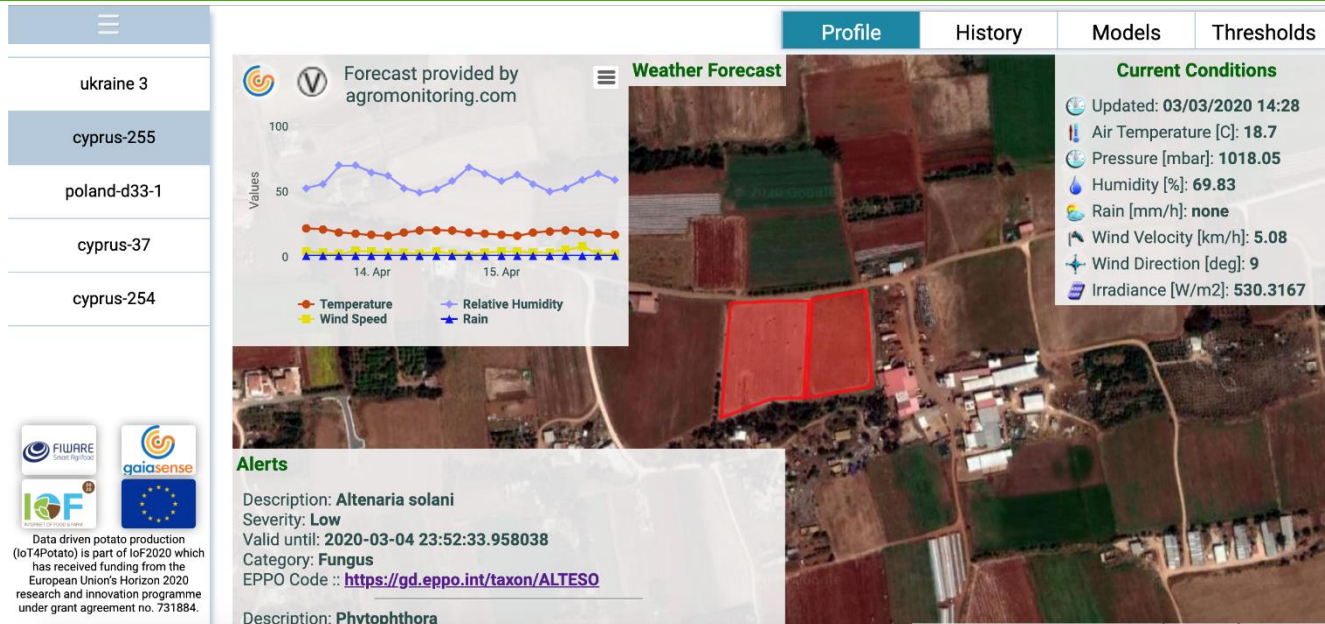
Crop pat file

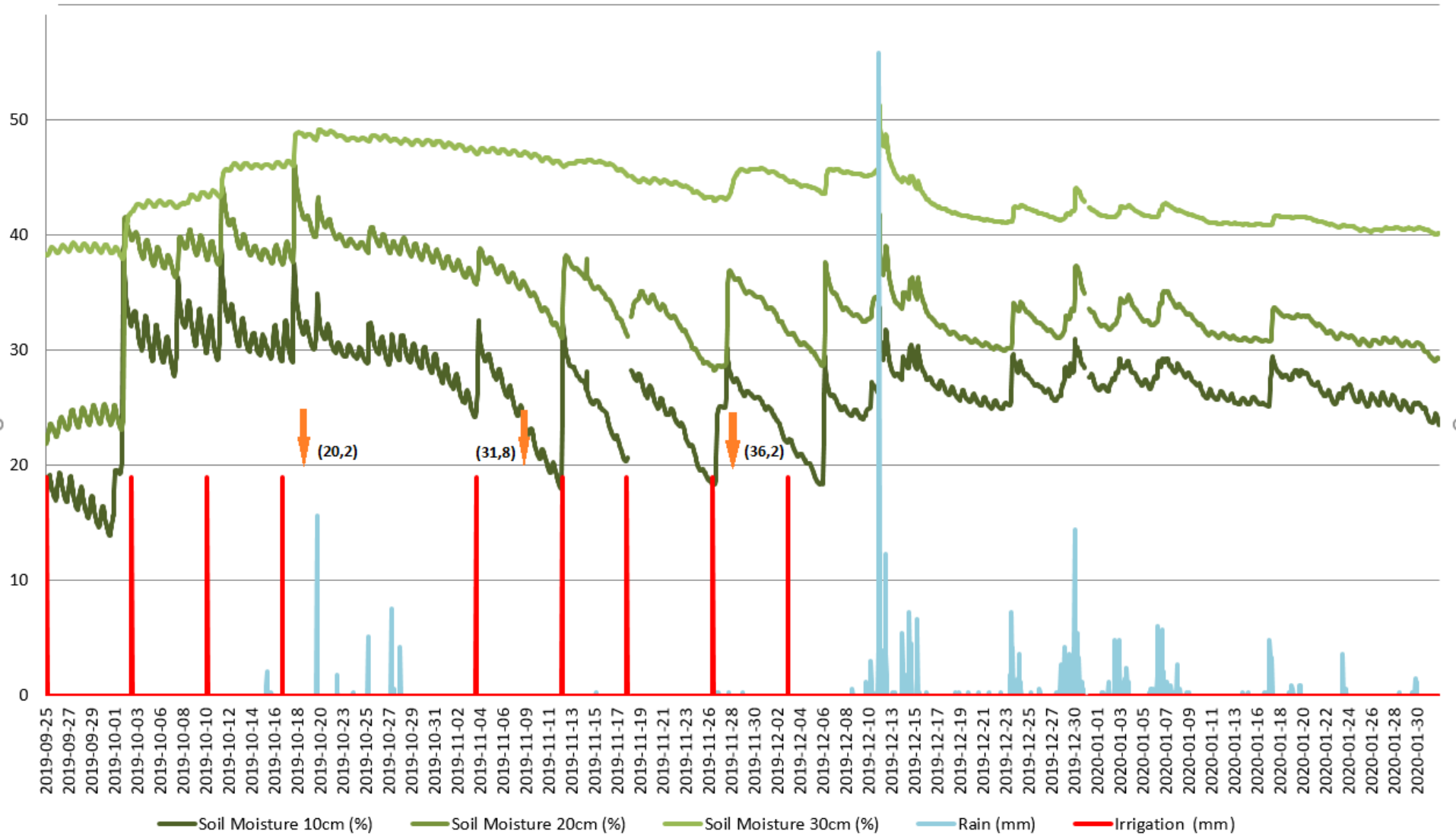
Schedule file

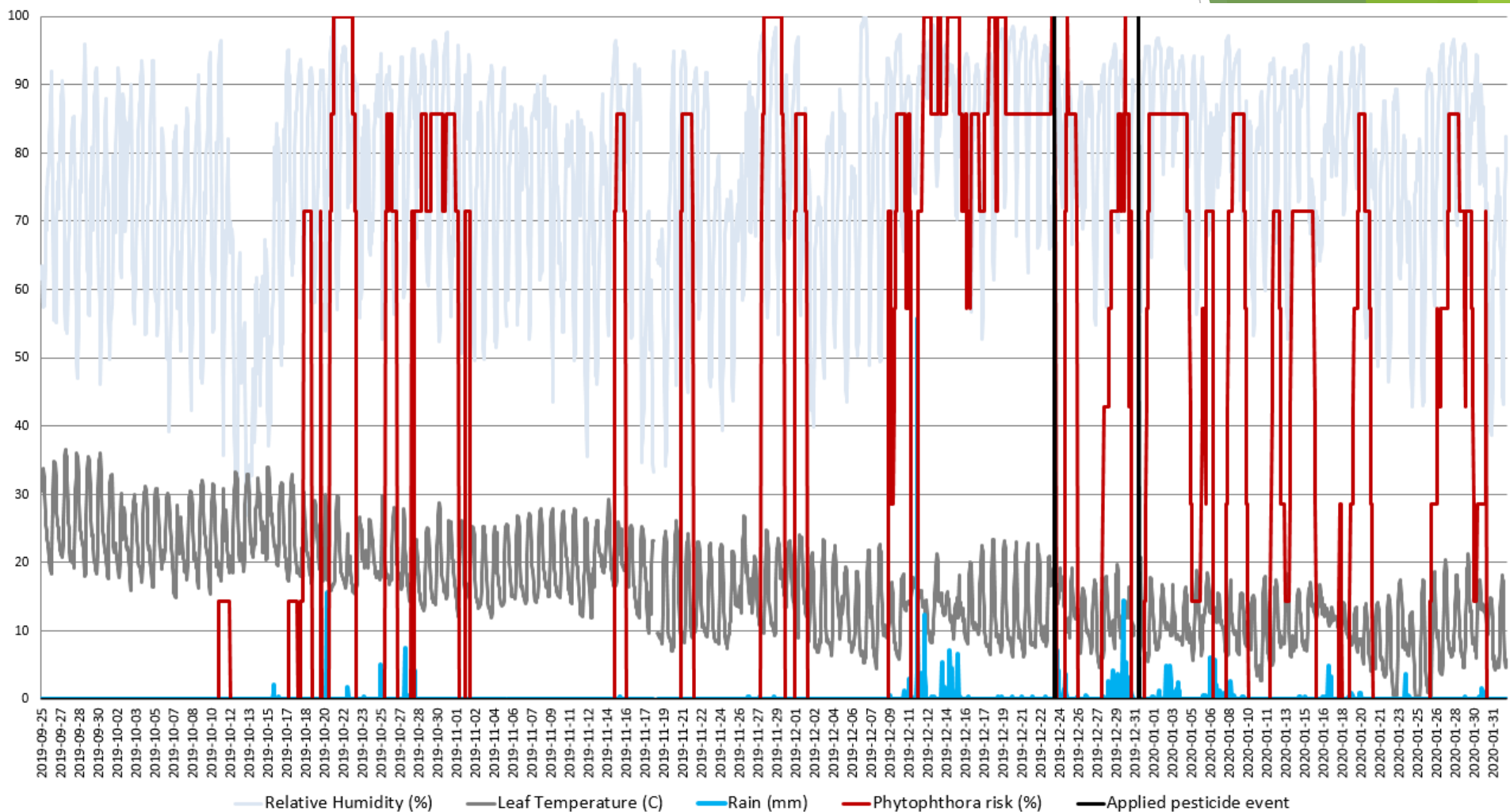
Type here to search

15:07 30/04/20

Μοντελοποίηση λήψης ορθής απόφασης άρδευσης, θρέψης και κινδύνου ανάπτυξης ασθενειών σε πρόγραμμα της ΕΕ που συμμετέχει το ΙΓΕ







Σήμερα οι υδροπονικές καλλιέργειες και οι αυτοματισμοί στα θερμοκήπια είναι οι πιο σύγχρονες τεχνολογίες που υπάρχουν παγκόσμια στον τομέα των θερμοκηπιακών καλλιεργειών. Αυτές οι μέθοδοι αποτελούν προϋπόθεση για την εφαρμογή των συστημάτων ακριβείας στη γεωργία και τη <γεωργική παραγωγικότητα και βιωσιμότητα>



Ορισμός

Η καλλιέργεια φυτών εκτός εδάφους (γνωστή και ως υδροπονία - hydroponics) και ειδικότερα η καλλιέργεια σε υποστρώματα (π.χ. πετροβάμβακα, ίνες καρύδας) και θρεπτικά διαλύματα (π.χ. NFT), εφαρμόζεται με μεγάλη επιτυχία σε παγκόσμια κλίμακα για την παραγωγή καλλιεργειών θερμοκηπίου

- ▶ Υδροπονία ή
- ▶ Καλλιέργεια εκτός εδάφους ή
- ▶ Ανέδαφος Καλλιέργεια ή
- ▶ Τεχνητή Καλλιέργεια

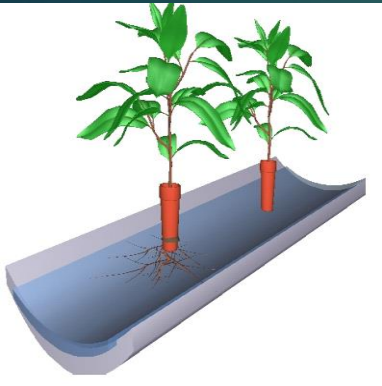
Καλλιέργεια εκτός εδάφους

- ▶ Το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται εξ' ολοκλήρου εκτός του φυσικού εδάφους
- ▶ Οι ρίζες αναπτύσσονται
 - ▶ –είτε απευθείας σε θρεπτικό διάλυμα
 - ▶ –είτε σε πορώδη υποστρώματα και τροφοδοτούνται με θρεπτικό διάλυμα
- ▶ Θρεπτικό διάλυμα είναι ένα αραιό υδατικό διάλυμα όλων των θρεπτικών στοιχείων που είναι απαραίτητα για τα φυτά

Συστήματα Καλλιέργειας Εκτός Εδάφους

Καλλιέργεια σε διαλύματα (πραγματική υδροπονία)

1. Στάσιμα διαλύματα
2. Επανακυκλοφορούμενα διαλύματα (NFT)
3. Αεροπονία



Συστήματα σε στερεά υποστρώματα

Φυσικά Υλικά

- Άμμος
- Χαλίκι
- Ορυκτοβάμβακας
- Υαλοβάμβακας
- Περλίτης
- Βερμικουλίτης
- Ελαφρόπετρα
- Διογκωμένη Άργιλος
- Ζεόλιθος

Συνθετικά Υλικά

- Πολυουρεθάνη
- Πλαστικό σφουγγάρι (oasis)
- Hydrogel

Οργανικά Υλικά

- Πριονίδι
- Φλοιός
- Εύσματα Εύλου
- Τύρφη
- Μαλλί
- Στέμφυλα
- Ίνες Κοκκοκαρύδας



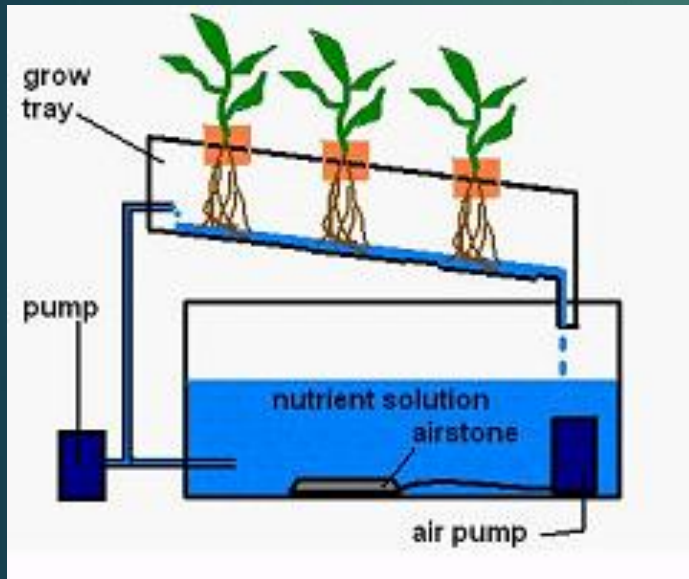
Επιπλέουσα υδροπονία (Floating hydroponic systems)



Τα φυτά τοποθετούνται και έχουν συνεχώς τις ρίζες τους εμβαπτισμένες στο θρεπτικό διάλυμα το οποίο οξυγονώνεται

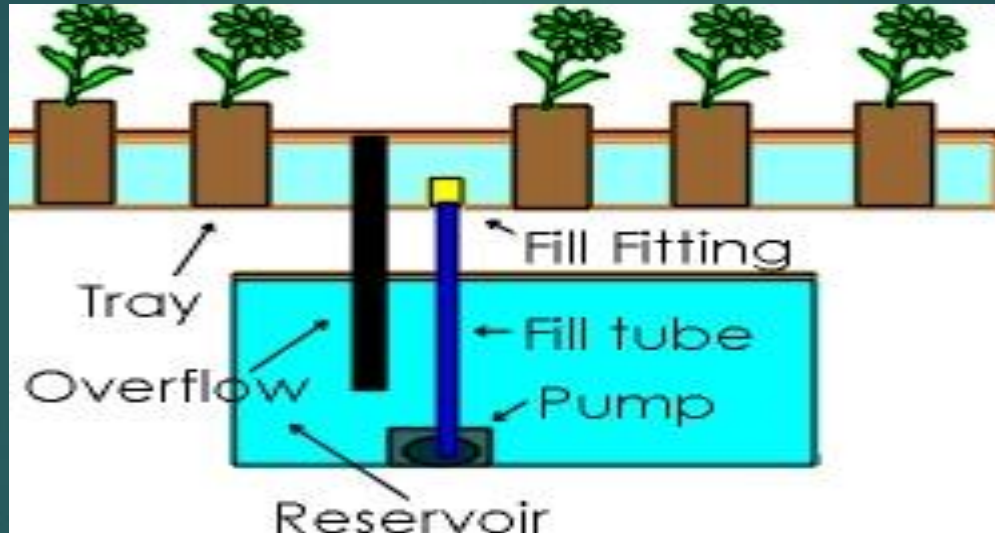
Στο νερό επιπλέουν σε πλάκες πολυστερίνης με κυψελίδες, που είναι τρυπημένες στο κάτω μέρος, έτσι ώστε να επιτρέπουν στις ρίζες να έρχονται σε επαφή με το υδάτινο διάλυμα. Η κάθε κυψελίδα γεμίζεται π.χ με βερμικουλίτη και τοποθετείται από την αρχή ένας σπόρος

Καλλιέργεια σε ρέον ανακυκλούμενο θρεπτικό διάλυμα (Nutrient Film Technique)



Μεμβράνη θρεπτικού διαλύματος. Τα φυτά αναπτύσσονται σε μακριά αδιάβροχα κανάλια όπου ρέει 2-3 mm ρεύμα ανακυκλούμενου θρεπτικού διαλύματος. Κανάλια 20-30 εκ. πλάτους με κλίση 1.5-2%

EBB/FLOW (Fill & Drain - Γέμισμα και άδειασμα)



Ειδικά δοχεία που περιέχουν το υλικό στήριξης "φιλοξενούν" τα φυτά. Τα δοχεία είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε να εξυπηρετούν την λειτουργία του συστήματος. Έχουν λοιπόν τρύπες στράγγισης στο κάτω μέρος τους μια παροχή θρεπτικού διαλύματος στο επιθυμητό ύψος ενώ μια ακόμα τρύπα πιο ψηλά μας εξασφαλίζει από περίπτωση υπερχείλισης

Αεροπονικό σύστημα καλλιέργειας

Στις αεροπονικές μεθόδους καλλιέργειας το ριζικό σύστημα των φυτών δεν βρίσκεται συνεχώς στο θρεπτικό διάλυμα αλλά ψεκάζεται κατά διαστήματα με ακροφύσια στο ριζικό σύστημα, έτσι ώστε ο χώρος να είναι συνεχώς κορεσμένος σε υγρασία. Κλίση καναλιών 1-1.5%.

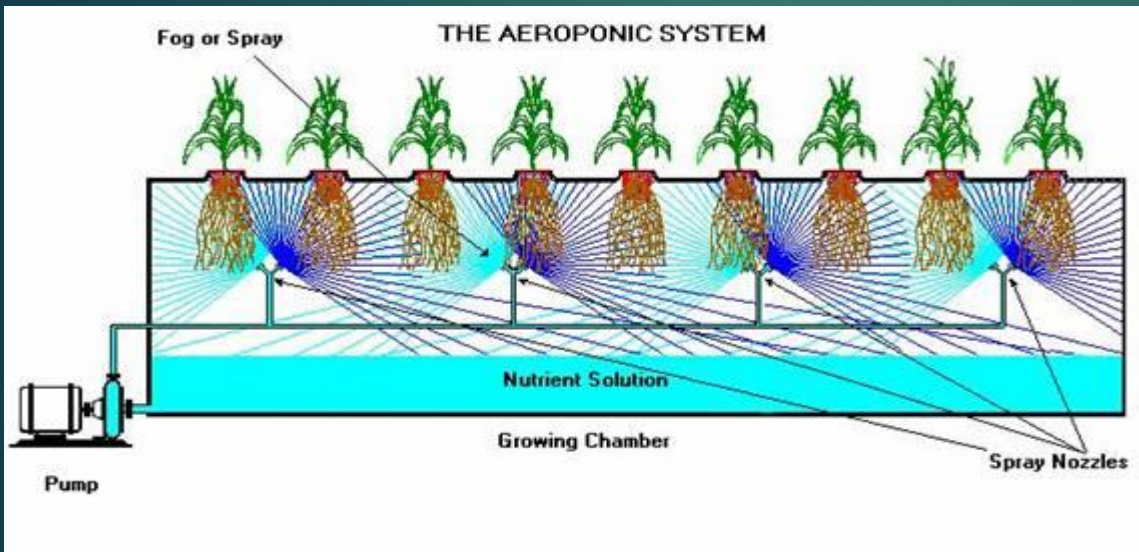


Image to left: Radishes are one plant species researchers are studying for possible use as a food crop on long-duration missions. Credit: NASA/KSC

Η Υδροπονία ως διαδικασία παραγωγής τροφίμων



Παραγωγή Πιστοποιημένων Υδροπονικών Θερμοκηπιακών Προϊόντων

ΜΕ ΣΕΒΑΣΜΟ ΣΤΟΝ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ...

...παράγουμε προϊόντα:

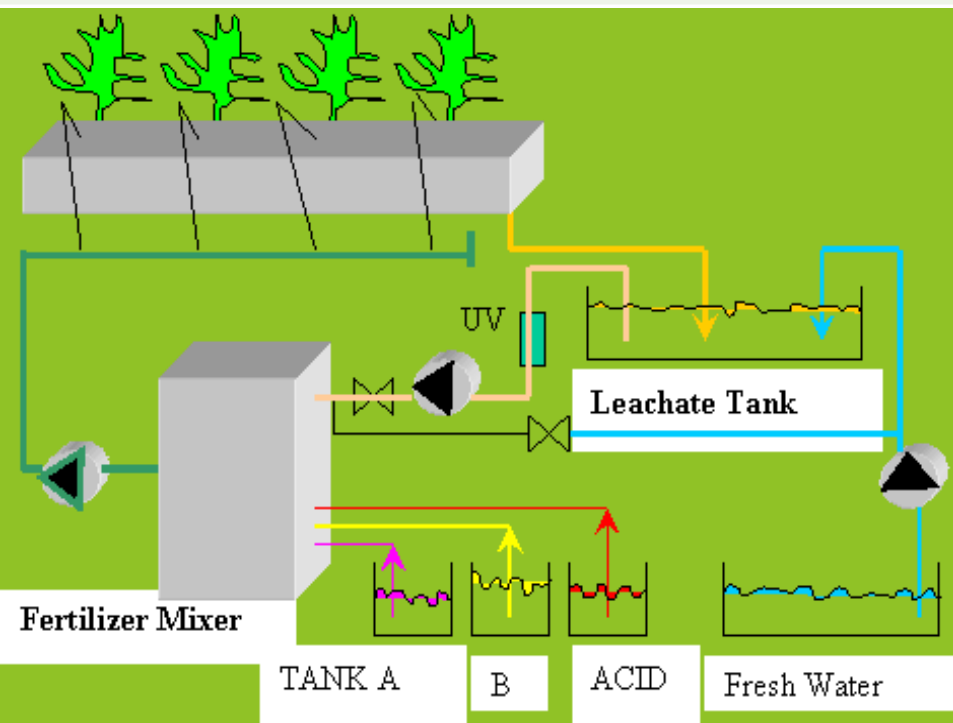
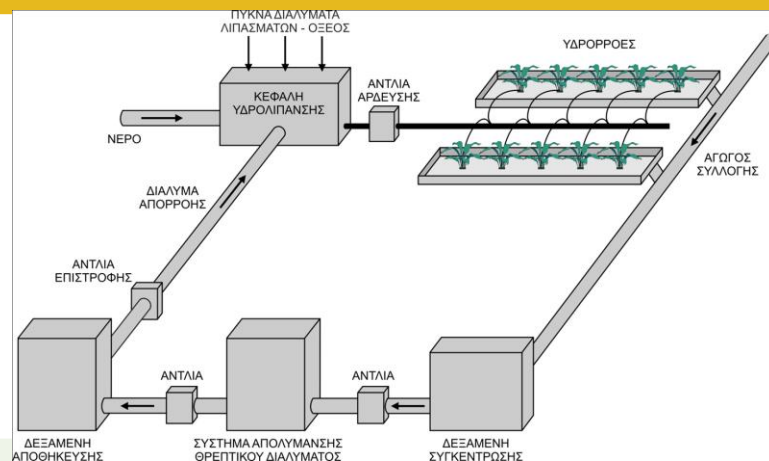
- επώνυμα
- με ελκυστική συσκευασία
- σταθερή ποιότητα
- πιστοποίηση



Χαρακτηριστικά

1. Αναγνωρισιμότητα στα σημεία πώλησης
2. Δύναμη φήμης παραγωγού ή επιχείρησης
3. Εμπορικό όνομα
4. Ποιότητα
5. Αξιοπιστία
6. Μακρόχρονη συνέπεια
7. Ιστορικότητα
8. Επένδυση σε θερμοκήπιο
9. Υδροπονία
10. Πιστοποίηση

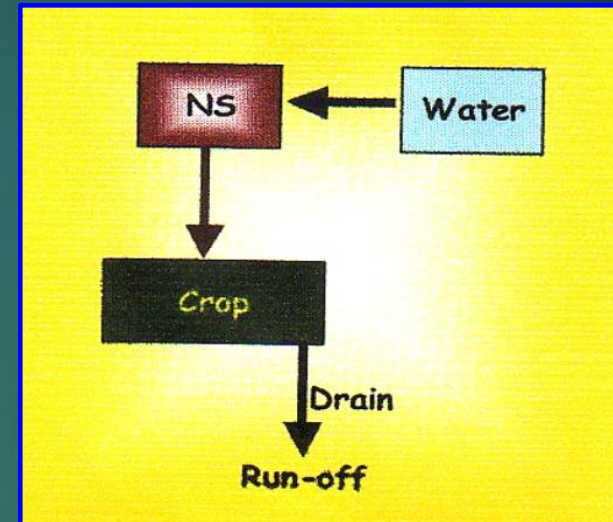
Εξοικονόμηση νερού άρδευσης και λιπασμάτων με την εισαγωγή μεθόδων ανακύκλωσης νερού σε ένα κλειστό σύστημα θερμοκηπίου προς όφελος του υδατικού ισοζυγίου της καλλιέργειας.



Η καλλιέργεια σε υποστρώματα μπορεί να διακριθεί με βάση την επαναχρησιμοποίηση του θρεπτικού διαλύματος σε:

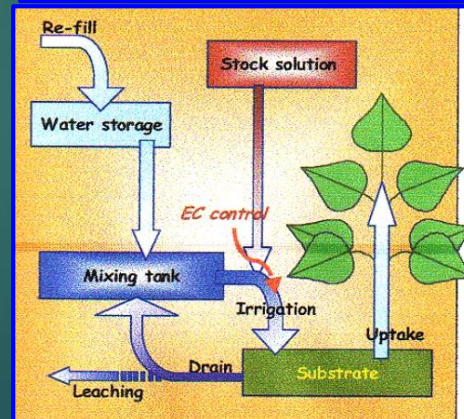
Ανοιχτά συστήματα

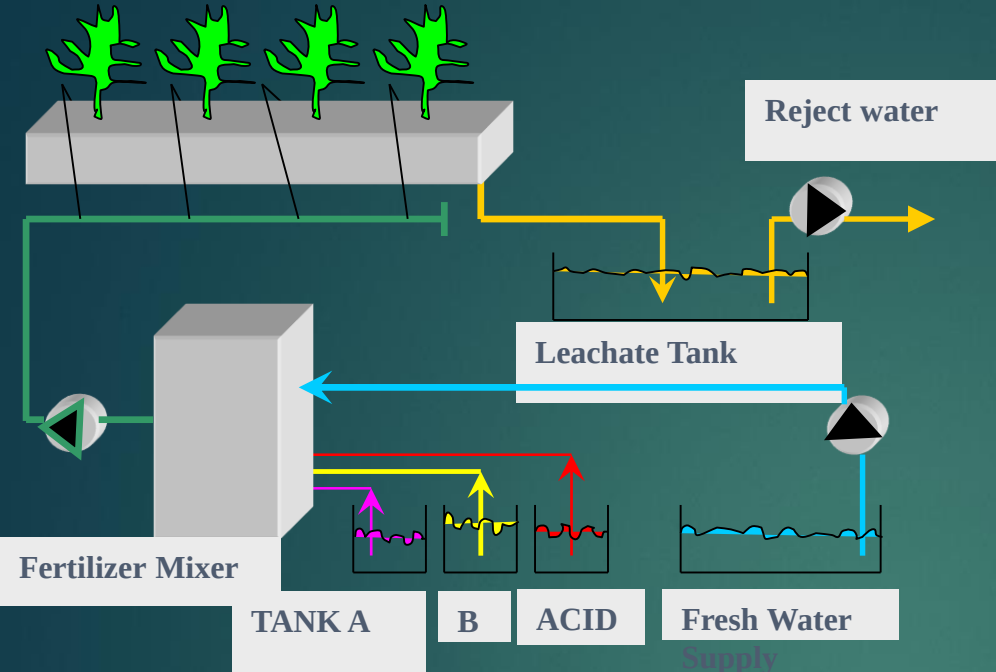
- ▶ Το πλεονάζων θρεπτικό διάλυμα που απορρέει μετά από την άρδευση δεν επαναχρησιμοποιείται



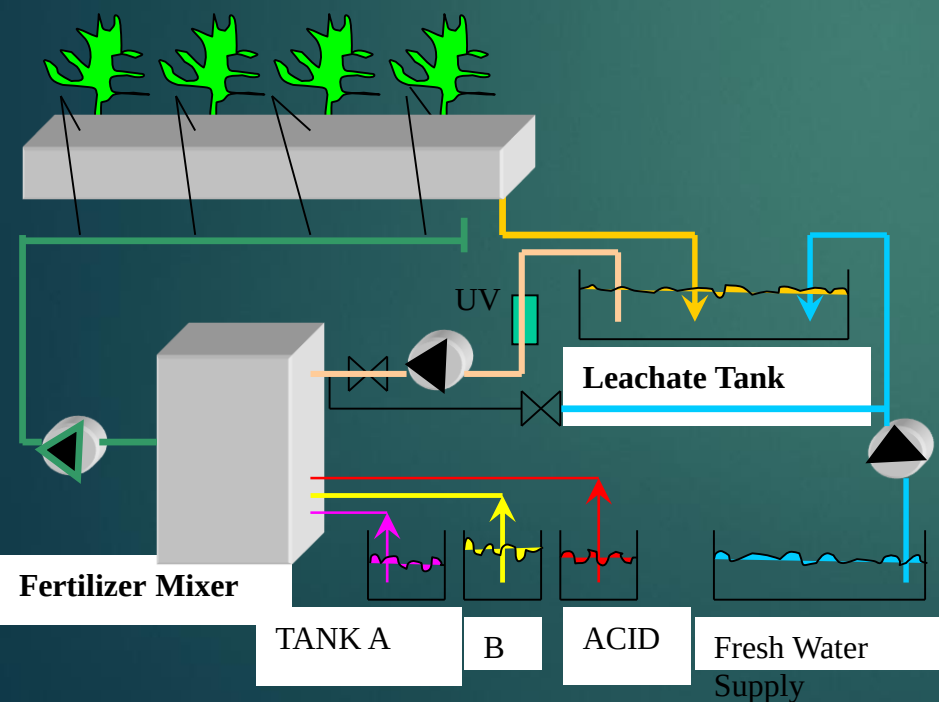
Κλειστά συστήματα

- ▶ Το πλεονάζων θρεπτικό διάλυμα που απορρέει μετά από την άρδευση συλλέγεται και επαναχρησιμοποιείται





Ανοικτό υδροπονικό
σύστημα όπως
εφαρμόζεται από
τους Κύπριους
παραγωγούς



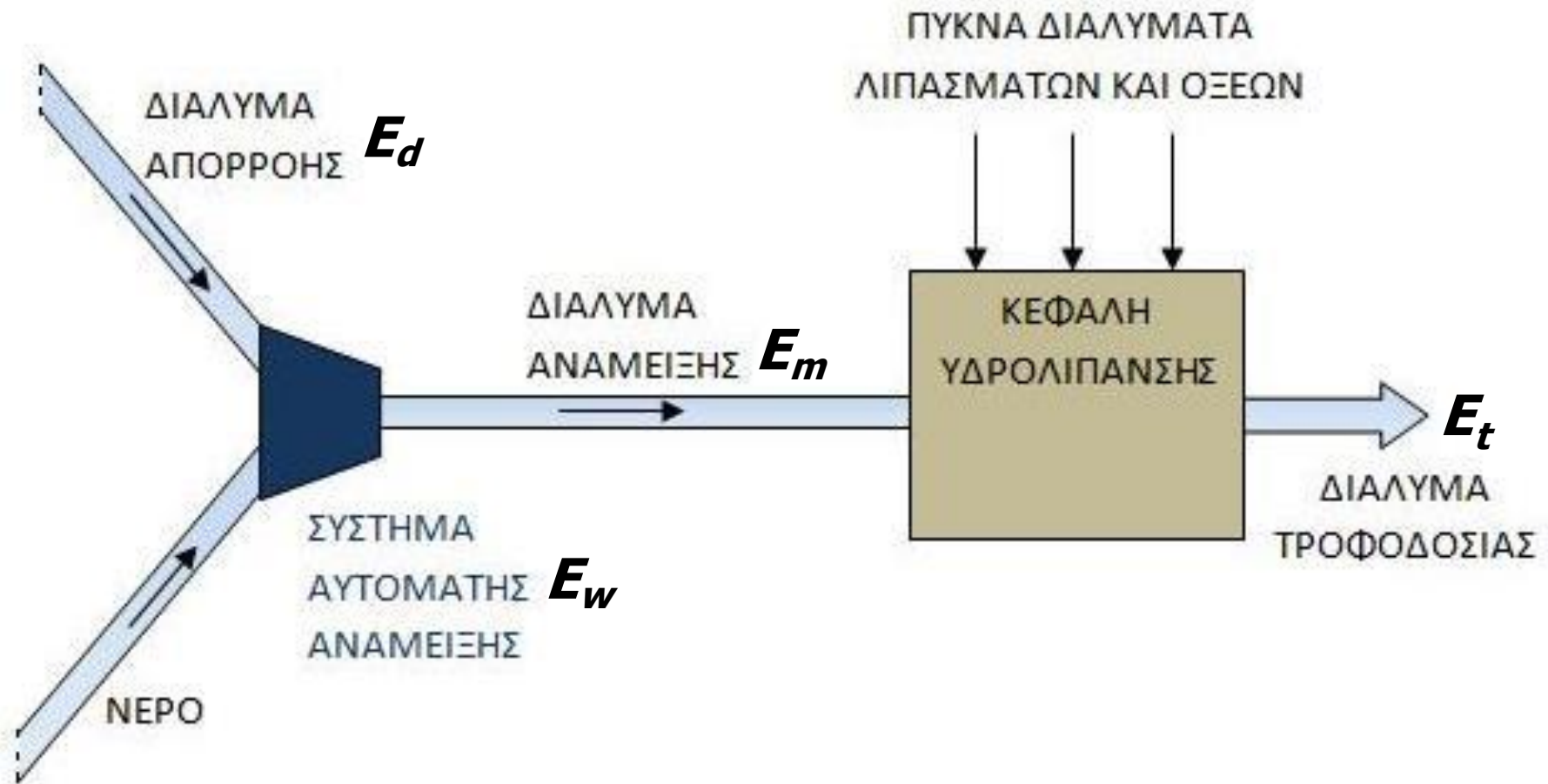
Κλειστό υδροπονικό
σύστημα όπως
εφαρμόστηκε στο
Ινστιτούτο Γεωργικών
Ερευνών

Συμπλήρωση θρεπτικών στοιχείων με βάση τις συγκεντρώσεις απορρόφησης

ΚΛΕΙΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - ΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ										Καλλιεργητής:		ΙΓΕ	
Πυκνά διαλύματα	V, m ³	A	Επιθυμητά χαρακτηριστικά Θ.Δ.			Χημική σύσταση νερού			Καλλιέργεια:	Τομάτα			
Πυκνό διάλυμα A	1	100	E _u *	2.00	dS/m	E _w	0.26	dS/m	Τύπος σχήματος θρέψης:	Βλαστικό στάδιο			
Πυκνό διάλυμα B	1	100	pH opt.	5.6		pH	7.38		Ημερομηνία:	06/12/19			
Πυκνό διάλυμα οξέως	1	100	[K]	6.300	mmol/l	Ca ²⁺	0.37	mmol/l	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΜΑΖΕΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ				
Επιλογή λιπάσματος φωσφόρου: Επιλέξτε 1 για φωσφορικό μονοκάλιο ή 2 για φωσφορικό οξύ	1		[Ca]	3.200	mmol/l	Mg ²⁺	0.45	mmol/l	EC-στόχος για μείκτη	1.36	dS/m		
			[Mg]	1.500	mmol/l	K ⁺	0.05	mmol/l	EC-στόχος για κεφαλή υδρολίπανσης	2.37	dS/m		
			[NO3]	12.000	mmol/l	NH ₄ ⁺	0.00	mmol/l	pH	5.60			
Επιλογή λιπάσματος βορίου: Επιλέξτε 1 για βορικό οξύ, 2 για τετραβορικό νάτριο (βόρακας) ή 3 για οκταβορικό νάτριο (solubor)	2		[NH4]	1.600	mmol/l	Na ⁺	0.40	mmol/l	Πυκνό διάλυμα A 1000 ΛΙΤΡΑ				
			[H ₂ PO ₄ ⁻]	1.300	mmol/l	SO ₄ ²⁻	0.19	mmol/l	1	Νιτρικό ασβέστιο	61.068	Kg	
			[Fe] _t	15.00	μmol/l	NO ₃ ⁻	0.05	mmol/l	2	Νιτρικό κάλιο	10.919	Kg	
Επιλογή λιπάσματος μολυβδαινίου: Επιλέξτε 1 για επταμολυβδαινικό αμμώνιο ή 2 για μολυβδαινικό νάτριο	2		[Mn] _t	10.00	μmol/l	H ₂ PO ₄ ⁻	0.00	mmol/l	3	Νιτρικό αμμώνιο	8.284	Kg	
			[Zn] _t	4.00	μmol/l	HCO ₃ ⁻	0.90	mmol/l	4	Χηλικός σίδηρος	1.290	Kg	
			[Cu] _t	0.80	μmol/l	Cl ⁻	0.76	mmol/l	Πυκνό διάλυμα B 1000 ΛΙΤΡΑ				
Επιθυμητές πμές K, Ca, Mg: Επιλέξτε 1 για αναλογία K:Ca:Mg (mmol/mmol) ή 2 για συγκεντρώσεις (mmol/L)	2		[B] _t	25.00	μmol/l	Fe	0.00	μmol/l	1	Νιτρικό κάλιο	28.931	Kg	
			[Mo] _t	0.50	μmol/l	Mn ⁺⁺	0.00	μmol/l	2	Θεικό μαγνήσιο	25.796	Kg	
			[Si]	0.00	mmol/l	Zn ⁺⁺	0.00	μmol/l	3	Νιτρικό μαγνήσιο	0.000	Kg	
Επιλέξτε 1 για εισαγωγή επιθυμητής πμής N/K (mmol/mmol) ή 2 για επιθυμητή συγκέντρωση NO ₃ (mmol/L)	2		% καθαρό λίπασμα			Cu ⁺⁺	0.00	μmol/l	4	Φωσφορικό μονοκάλιο	17.693	Kg	
			καθαρό HNO ₃	58	(% w/w)	B	20.00	μmol/l	5	Θεικό κάλιο	8.777	Kg	
			καθαρό H ₂ PO ₄	85	(% w/w)	Mo	0.00	μmol/l	6	Φωσφορικό οξύ	0.000	λίτρα	
Επιλέξτε 1 για εισαγωγή επιθυμητής πμής NH ₄ /(NH ₄ +NO ₃) (mmol/mmol) ή 2 για επιθυμητή συγκέντρωση NH ₄ (mmol/L)	2		Fe σε χηλικό Fe	6.5	(% w/w)	Si	0.00	mmol/l	7	Θεικό μαγγάνιο	169	g	
			a	0.40		E _d	3.00	dS/m	8	Θεικός ψευδάργυρος	115	g	
			E _{au}	1.95	dS/m	Σcat _w	2.10	meq/l	9	Θεικός χαλκός	20	g	
Όταν η κεφαλή υδρολίπανσης προηγείται του μείκτη της απορρόφησης εισάγετε 1, στην αντίθετη περίπτωση εισάγετε 2	2		λιπάσματα (kg/δοχείο)	81.561		Σan _w	2.09	meq/l	10	Βορικό οξύ	0	g	
									11	Βόρακας	48	g	
									12	Solubor	0	g	
									13	Επταμολυβδαινικό αμμώνιο	0	g	
									14	Μολυβδαινικό νάτριο	12	g	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ										Πυκνό διάλυμα οξέως 1000 ΛΙΤΡΑ			
Κατιόντα/ανιόντα	C.C.S	C.C.W.	C.A.F.	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Si	1	Νιτρικό οξύ	5.653	λίτρα
C.A.S.	17.70			3.48	12.00	1.30	0.16	0.76	0.00	Υπολογισμοί (C _b) για προσθήκη οξέως			
C.A.W.		2.10		0.38	0.05	0.00	0.90	0.76	0.00	[H ₃ O ⁺] _w			4.16869E-08
A.A.F.			16.35	3.10	11.95	1.30	0.00	0.00	0.00	B _w			13.03709874
Ca ²⁺	6.40	0.75	5.65	0.00	5.65	0.00	0.00	0.00	0.00	[CO ₃ ²⁻]+[HCO ₃ ⁻]+[H ₂ CO ₃]			0.000977718
Mg ²⁺	3.00	0.91	2.09	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[H ₃ O ⁺] _(n.s.)			2.51189E-06
K ⁺	6.30	0.05	6.25	1.01	3.94	1.30	0.00	0.00	0.00	B _(n.s.)			1.199530213
NH ₄ ⁺	1.60	0.00	1.60	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	[K]			19.78
Na ⁺	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	[NH ₄ ⁺]			120.96
H ⁺	0.00	0.00	0.74	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	Σcation(n.s)			17.70
* Σημαντική παρατήρηση: Επιθυμητή τιμή ηλεκτρικής αγωγιμότητας (E _u) εισάγεται μόνο όταν καθορίζονται επιθυμητές αναλογίες για τα μακροκατιόντα (K:Ca:Mg). Όταν εισάγονται επιθυμητές συγκεντρώσεις K, Ca, Mg, τότε το πρόγραμμα θα υπολογίσει αυτόματα την EC που αντιστοιχεί σε αυτές τις συγκεντρώσεις.										Σanion(n.s.)			17.70

Ανακύκλωση με βάση τις συγκεντρώσεις απορρόφησης Κεφαλή υδρολίπανσης μετά τον μείκτη



- ▶ Θρεπτικό διάλυμα αγγουριάς
- ▶ 100 φορές πιο συμπυκνωμένο διάλυμα Τα λιπάσματα διαλύονται σε 1 m³ νερό

ΔΟΧΕΙΟ Α:

Νιτρικό ασβέστιο 27,2 kg

Νιτρικό κάλι 20,5 kg

Νιτρική αμμωνία 4,0 kg

Χηλικός σίδηρος DTPA 9% 2,2 kg

ΔΟΧΕΙΟ Β:

Νιτρικό κάλι 25,0 kg

Φωσφορικό μονοκάλι

Θεικό κάλι 8,7 kg

Μαγνησία 12,3 kg

Νιτρικό μαγνήσιο

Θεικό μαγγάνιο 338 g

Θεικός ψευδάργυρος 115 g

Βόρακας 190g

Θεικός χαλκός 12 g

Μολυβδενικό νάτριο 12 g

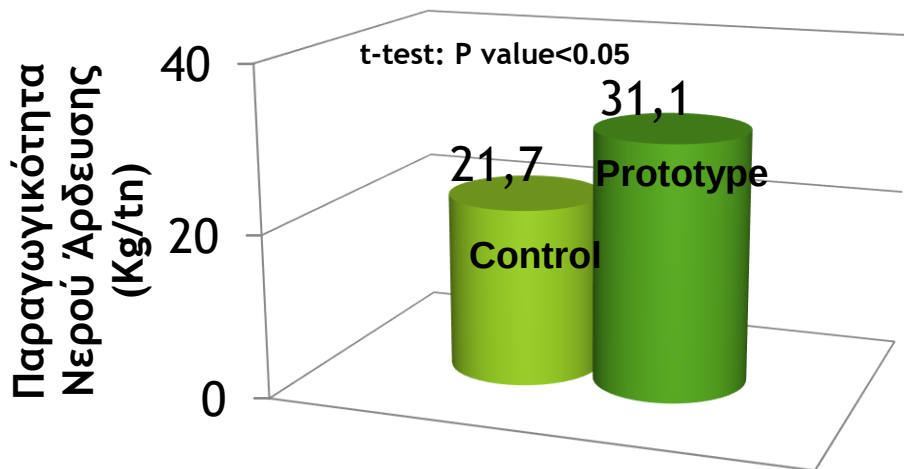


ΔΟΧΕΙΟ Γ:

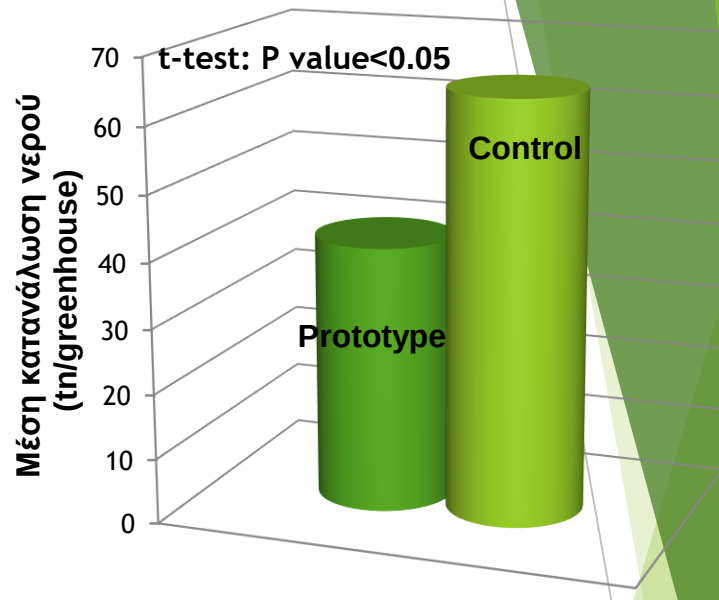
Νιτρικό οξύ 68% 34,7 kg

Φωσφορικό οξύ 85% 14,4 kg

Προσαρμογή της γεωργικής παραγωγής στους περιορισμένους υδατικούς πόρους



Παραγωγή τομάτας σε κλειστό
σύστημα καλλιέργειας



Παραγωγή αγγουριού σε κλειστό
σύστημα καλλιέργειας

Καλλιέργεια Φράουλας σε ορυκτοβάμβακα

Πυκνότητα 70-80kg/m³, ολικό πορώδες 95% και σε κατάσταση υδατοϊκανότητας 75% ευκόλως διαθέσιμο θρεπτικό διάλυμα, pH: 7-7,5 αρχική διαβροχή pH: 5,5 τελικό 6,0-6,5

Ιδανική αναλογία νερού-αέρα, εύκολο στη χρήση του, σταθερότητα στη δομή του

Αλλά ψηλό κόστος αγοράς και δεν αποικοδομείται βιολογικά



Καλλιέργεια μαρουλιών σε περλίτη

- ✓ Η χρήση τους στην υδροπονία έδωσε καλά αποτελέσματα ,χρήση χαμηλότερης ποιότητας νερού, υλικά ηφαιστιογενούς προέλευσης(διογκωμένα ορυκτά φυσικά προϊόντα)
- συχνότερη άρδευση, πολύ καλός αερισμός του ριζικού συστήματος
- ◆ Περλίτη: $94-120 \text{ kg/m}^3$, pH: 6,5-7,5, ικανότητα συγκράτησης νερού $250-300 \text{ L/m}^3$ (ολικό πορώδες 65-82%)
- ◆ Ποσότητες 7-9 λίτρα/φυτό θεωρούνται ικανοποιητικές
- ◆ Ιδιαίτερη προσοχή να αποφευχθεί η μετατροπή του σε λεπτή σκόνη (σύνθλιψη)





Horizontal and vertical soilless growing systems under Cyprus conditions



Τομάτα σε ντόπιο υπόστρωμα

Καλλιέργεια Φράουλας και Φρέσκων αρωματικών σε υπόστρωμα με ίνες καρύδας

Υποπροϊόν των καρπών της καρύδας. Υλικό με ψηλό πορώδες 95% και χαμηλή πυκνότητα 82 kg/m³. pH 5. Ψηλή υδατοϊκανότητα και ρυθμιστική ικανότητα προς αντικατάσταση της τύρφης



Ευχαριστώ ιδιαίτερα όλους όσους συμμετείχαν με οποιοδήποτε τρόπο σε αυτή την προσπάθεια για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ