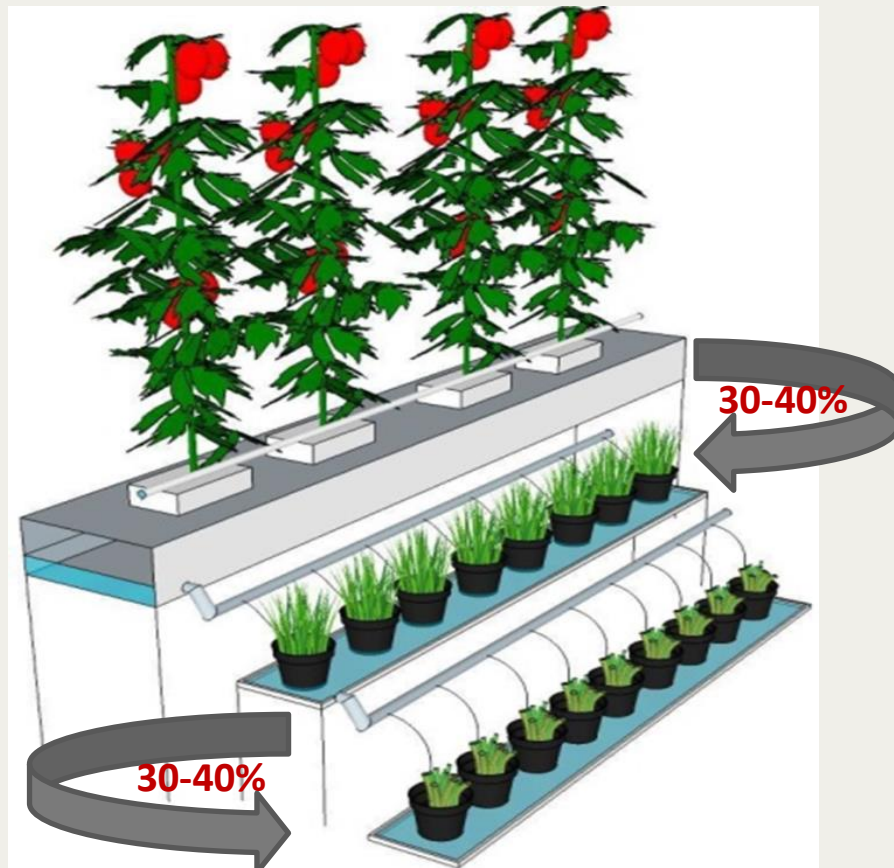




1^ο Ενημερωτικό Δελτίο Οκτώβριος 2020

Cascade Hydroponics

Ανοιχτό Υδροπονικό Σύστημα Επάλληλων Καλλιεργειών
με επαναχρησιμοποίηση των απορροών



DSS in Cascade Hydroponics

Ανάπτυξη λογισμικού Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων
για τη διαχείριση νερού και λιπασμάτων στο Σύστημα Cascade Hydroponics



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το σύστημα **Cascade Hydroponics**, αποτελεί έναν τύπο ανοιχτού υδροπονικού συστήματος με επάλληλες (διαδοχικές) καλλιέργειες, στις οποίες οι απορροές των προηγούμενων καλλιεργειών, επαναχρησιμοποιούνται ως εισροές στις επόμενες.

Στην κλασική υδροπονία, το αρχικό διάλυμα υδρολίπανσης αρδεύεται στα φυτά (εισροές), ένα ποσοστό του αξιοποιείται από αυτά και το υπόλοιπο απορρέει από την καλλιέργεια (εκροές). Οι απορροές στη συνέχεια είτε απορρίπτονται γιατί ο παραγωγός δεν έχει τη γνώση να τις διαχειριστεί, είτε όταν είναι εγκατεστημένη στο θερμοκήπιο η κατάλληλη τεχνολογία, συλλέγονται, επιστρέφουν στην κεφαλή υδρολίπανσης, ελέγχονται οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών, του pH και της αλατότητας, ρυθμίζεται στην αρχική του σύσταση, απολυμαίνεται και επαναχρησιμοποιείται για ένα κύκλο αρδεύσεων – ανακύκλωσης, μέχρι η αλατότητα του διαλύματος να φτάσει στα όρια ανοχής της καλλιέργειας, οπότε και απορρίπτεται στο περιβάλλον).

Στο σύστημα Cascade Hydroponics, η κύρια καλλιέργεια (πρωτεύουσα) αρδεύεται με πρότυπο διάλυμα υδρολίπανσης και στη συνέχεια η κάθε επόμενη καλλιέργεια (δευτερεύουσα, τριτεύουσα κτλ.), αρδεύεται με τη συλλογή των απορροών του διαλύματος υδρολίπανσης της προηγούμενης. Έτσι, με μια αρχική συνταγή θρέψης, επιτυγχάνεται η παραγωγή δυο επιπλέον καλλιεργειών.

Με το σύστημα Cascade Hydroponics μεταβαίνουμε από τη μονοκαλλιέργεια στο σύστημα πολυκαλλιέργειας, αυξάνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της χρήσης του νερού και των λιπασμάτων, με ταυτόχρονη μεγιστοποίηση της παραγωγής καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και τη βελτίωση των παραγόμενων προϊόντων.

Η λειτουργία και η βιωσιμότητα μιας Υδροπονικής καλλιέργειας σε ένα εμπορικό θερμοκήπιο εξαρτάται από τη διαχείριση των διαθέσιμων πηγών νερού και την ισορροπία των διαθέσιμων στο φυτό θρεπτικών στοιχείων.

Η μελέτη της απορρόφησης των θρεπτικών στο περιβάλλον της ριζόσφαιρας και της επίδρασης των εισροών (νερού, λιπασμάτων) στην παραγωγή σε διαφορετικούς συνδυασμούς πρωτεύουσας - δευτερεύουσας - τριτεύουσας καλλιέργειας στο σύστημα Cascade Hydroponics, θα οδηγήσει στην σχεδίαση και ανάπτυξη του λογισμικού προσομοίωσης **“DSS in Cascade Hydroponics”**, ενός Συστήματος Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων (ΣΥΑ), για την άριστη διαχείριση του νερού και των λιπασμάτων στο Σύστημα Cascade Hydroponics.

Το λογισμικό θα αποτελέσει για το χρήστη έναν οδηγό σε πραγματικό χρόνο για τη διαχείριση του νερού και των θρεπτικών τροφοδοσίας (λιπάσματα) στο σύστημα, καθώς και των θρεπτικών στην απορροή, όταν πρόκειται για επαναχρησιμοποίηση με στατική κυκλοφορία.

Βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της πολυκαλλιέργειας με το σύστημα Cascade Hydroponics, είναι η επιλογή καλλιεργειών με αυξανόμενη ανοχή στην ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) του διαλύματος υδρολίπανσης. Έτσι, ως κύρια (πρωτεύουσα) μπορεί να επιλεγεί μια καλλιέργεια με αυξημένες ανάγκες σε υδρολίπανση και χαμηλή ευαισθησία στην αλατότητα του διαλύματος, στη συνέχεια μια δευτερεύουσα καλλιέργεια με λιγότερες υδατικές ανάγκες (βότανα, λαχανικά μικρού κύκλου ανάπτυξης) και στο τέλος, μια τριτεύουσα καλλιέργεια με φυτά που μπορούν να εκμεταλλευτούν το εμπλουτισμένο σε θρεπτικά αλλά με μεγάλη αλατότητα θρεπτικό διάλυμα (αλόφυτα).



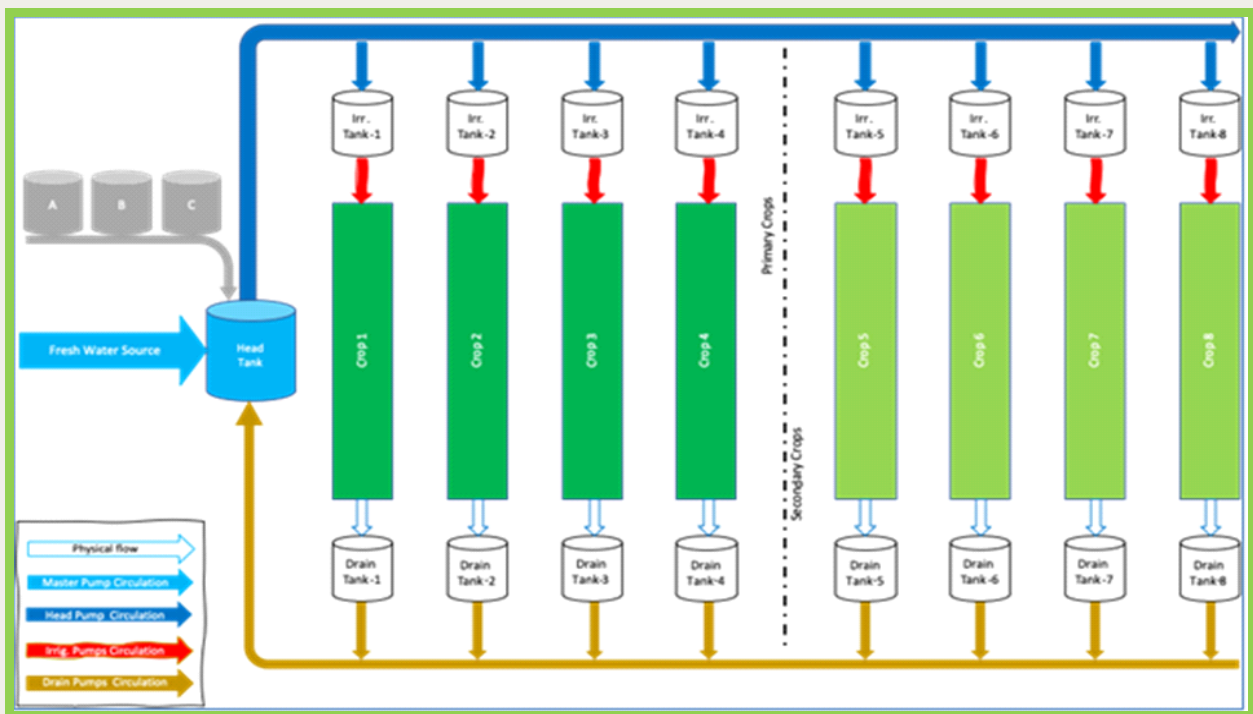
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ο μεγάλος όγκος πληροφοριών (big data) που προκύπτουν από την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών στη γεωργία και η δυνατότητα αξιοποίησής τους προς όφελος των παραγωγών, αποτελεί τον τελευταίο καιρό διεθνώς, ένα ευρύ θέμα συζήτησης.

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και ειδικότερα το Εργαστήριο Γεωργικών κατασκευών και Ελέγχου Περιβάλλοντος με επιστημονικό υπεύθυνο τον καθηγητή κ. Νικόλαο Κατσούλα, θα αναπτύξει ένα λογισμικό προσομοίωσης της λειτουργίας του συστήματος Cascade Hydroponics, στα πλαίσια του ομώνυμου έργου, σε συνεργασία με άλλους φορείς και εταιρείες.

Η εταιρεία Agricultural Information Systems SA – Agrostis (<https://www.agrostis.gr/index.php/en/>) ανέπτυξε το σχέδιο του προσομοιώματος λειτουργίας του συστήματος Cascade Hydroponics (Σχήμα 1), μιας ηλεκτρονικής πλατφόρμας που θα καταγράφει τα δεδομένα διαχείρισης του νερού και των θρεπτικών τροφοδοσίας (λιπάσματα) στο σύστημα και θα υποστηρίζει σε πραγματικό χρόνο ένα μεγάλο εύρος συμβουλών προς το χρήστη, για τη λήψη αποφάσεων σχετικών με την αποδοτική λειτουργία του συστήματος. Ταυτόχρονα, θα αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο, προσιτό στον καλλιεργητή σε συστήματα Cascade Hydroponics, για τη διαχείριση των απορροών σε επάλληλες καλλιέργειες, προβλέποντας τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών στο περιβάλλον των ριζών του φυτού και στην απορροή.



Σχήμα 1. Σχεδιασμός λογισμικού που μπορεί να υποστηρίξει τη διαχείριση απορροών σένα σύστημα υδροπονίας με επάλληλες καλλιέργειες.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις στην ανακύκλωση των απορροών στις υδροπονικές καλλιέργειες χωρίς επανακυκλοφορία, είναι η διαχείριση της συγκέντρωσης των θρεπτικών στο διάλυμα υδρολίπανσης που επηρεάζει την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών και του νερού, καθώς και της αλατότητας του διαλύματος που καθορίζει την ποιότητα του νερού που αρδεύεται στα φυτά, σε συνάρτηση με την αθροιστική κατανάλωση από τα φυτά.

Για τη διευκόλυνση της διαχείρισης των θρεπτικών συστατικών στο σύστημα Cascade Hydroponics, θα μελετηθεί ένα μοντέλο πρόβλεψης της απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών και των ιόντων τους (συγκεντρώσεις) από τα φυτά, σε σχέση με τη διαθεσιμότητά τους στο διάλυμα υδρολίπανσης, την αλατότητα και τις συνθήκες του μικροκλίματος, και θα αποτελέσει τον πυρήνα για την ανάπτυξη του λογισμικού Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων (ΣΥΑ), για τη διαχείριση του νερού και των λιπασμάτων στο Σύστημα Cascade Hydroponics. Στο λογισμικό αυτό θα ενσωματωθούν αλγόριθμοι που θα περιγράφουν τις τιμές των συγκεντρώσεων των μακρο- και μικροστοιχείων, τους όγκους και την ηλεκτρική αγωγιμότητα, τόσο στο διάλυμα τροφοδοσίας όσο και στο διάλυμα απορροής, με στόχο οι εκροές της μιας υδροπονικής καλλιέργειας, να αποτελούν εισροές για την επόμενη καλλιέργεια, μετά τη διέλευσή τους από ένα σύστημα απολύμανσης.

Το λογισμικό θα επιτρέπει στον παραγωγό να παρακολουθεί τις καλλιέργειες του στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και να λαμβάνει συμβουλές για τις καλύτερες πρακτικές στη διαχείριση των λιπασμάτων και του νερού στην καλλιέργεια.

Κατά τη διάρκεια των διαδικτυακών σεμιναρίων (webinars) που θα πραγματοποιηθούν την Άνοιξη του 2021, οι παραγωγοί θα έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν από κοντά τη λειτουργία της πλατφόρμας και την εφαρμογή της σε ένα μεγάλο εύρος λήψης αποφάσεων και να καταθέσουν τη γνώμη τους για την πλατφόρμα κατά την εξέλιξη της δημιουργίας της.

Η εφαρμογή του λογισμικού Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων στο Σύστημα Cascade Hydroponics, θα συμβάλει:

- Στην καλύτερη διαχείριση των εισροών (λιπάσματα, νερό)
- Στη μείωση του κόστους παραγωγής
- Στη μείωση των επιπτώσεων της καλλιέργειας στο περιβάλλον
- Στην αύξηση των αποδόσεων σε καρπό με υψηλότερη ποιότητα

Για περισσότερες πληροφορίες: <http://www.cascade-hydroponics.eu/>

<http://www.facebook.com/HydroponicsCash>



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης