

Ολιστικό σχήμα συμβουλευτικής άρδευσης σε 3 επίπεδα από τον ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ

Ένα παράδειγμα επιτυχημένης εφαρμογής στην Κρήτη

Του Νεκταρίου Κουργιαλά

Περίληψη

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα επιτυχημένο ολιστικό σχήμα συμβουλευτικής άρδευσης το οποίο εφαρμόζεται στην Κρήτη από τον Ελληνικό Γεωργικό Οργανισμό Δήμητρα (ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ), το οποίο είναι καλά προσαρμοσμένο στις διαφορετικές ανάγκες των αγροτών και των φορέων διαχείρισης νερού. Το προτεινόμενο σχήμα συμβουλευτικής άρδευσης αποτελείται από τρεις διαφορετικές συνιστώσες/επίπεδα ανάλογα με τη χωρική κλίμακα εφαρμογής και τις ανάγκες των τελικών χρηστών. Το πρώτο επίπεδο αφορά τα εβδομαδιαία αρδευτικά δελτία στις κύριες αγροτικές περιοχές του νησιού με στόχο την ενημέρωση των αγροτών και των τοπικών διαχειριστών νερού για τις ανάγκες άρδευσης των καλλιεργειών. Το δεύτερο επίπεδο αφορά μια καινοτόμο ψηφιακή διαδικτυακή πλατφόρμα για τον ακριβή προσδιορισμό των αναγκών άρδευσης των καλλιεργειών της Κρήτης σε επίπεδο αγροτεμαχίου καθώς και ενημέρωση σχετικά με τις βέλτιστες στρατηγικές προσαρμογής των καλλιεργειών στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Το τρίτο επίπεδο της προτεινόμενης συμβουλευτικής άρδευσης περιλαμβάνει ένα έξυπνο σύστημα άρδευσης που εγκαθίσταται το χωράφι του παραγωγού για βέλτιστο προγραμματισμό και αυτοματοποίηση της άρδευσης. Επίσης συμπεριλαμβάνεται η αντίστοιχη εργαστηριακή υπηρεσία προσδιορισμού των υδραυλικών/φυσικών ιδιοτήτων των εδαφών. Αυτή η συμβουλευτική προσέγγιση τρίτου επιπέδου παρέχει στους αγρότες εξειδικευμένες πληροφορίες σχετικά με το αυτοματοποιημένο σύστημα άρδευ-



Δρ. Νεκτάριος Κουργιαλάς
Κύριος Ερευνητής
Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών
Φυτών και Αμπέλου ΙΕΛΥΑ
(ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ)
Υπεύθυνος Εργ.: Υδατικών Πόρων,
Αρδεύσεων και Περιβ/ντικής
Γεωπληροφορικής
Editor-in-Chief (International Water
Association – IWA): Water Supply

σης και τη βελτιστοποίηση της χρήσης του νερού άρδευσης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικά αποτελέσματα από την εφαρμογή του παραπάνω ολιστικού σχήματος συμβουλευτικής άρδευσης σε καλλιέργειες ελιάς εσπεριδοειδών και αβοκάντο, καταδεικνύοντας πως αυτό μπορεί να επηρεάσει θετικά την ποσότητα και την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Σε μια εποχή που το νερό γίνεται όλο και πιο πολύτιμος πόρος, η Κρήτη δείχνει τον δρόμο προς μια νέα, πιο αποτελεσματική και «έξυπνη» άρδευση. Με πρωτοβουλία του ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ / Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ) (Εργαστήριο: Υδατικών Πόρων, Αρδεύσεων και Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής) εφαρμόζεται ένα καινοτόμο πρόγραμμα συμβουλευτικής άρδευσης που βοηθά τον αγρότη να ποτίζει σωστά, να εξοικονομεί νερό και να αυξάνει την ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής του.

Δράσεις Συμβουλευτικής Άρδευσης σε 3 επίπεδα

Ανάλογα με τις ανάγκες και το επίπεδο εξοικείωσης με την τεχνολογία

1. Εβδομαδιαία δελτία άρδευσης

Σε συνεργασία με την Περιφέρεια Κρήτης, από το 2018 ως και σήμερα, κατά την διάρκεια της εκάστοτε αρδευτικής περιόδου, εκδίδονται σε εβδομαδιαία βάση από τον ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ / Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου στα Χανιά, δελτία άρδευσης για 20 αγροτικές περιοχές σε όλη την Κρήτη. Τα δελτία ενημερώνουν τους παραγωγούς για το πόσο νερό χρειάζεται κάθε καλλιέργεια, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, το στάδιο ανάπτυξης του φυτού και τον τύπο του εδάφους.

Τα αρδευτικά δελτία, προωθούνται κάθε Πέμπτη από την Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης της Περιφέρειας Κρήτης δωρεάν σε όλους τους φορείς (π.χ. Δήμους, ΤΟΕΒ, συνεταιρισμούς), ενδιαφερόμενους παραγωγούς και στον τοπικό τύπο ενώ παράλληλα αναρτούνται στην ιστοσελίδα της Περιφέρειας Κρήτης: <https://www.crete.gov.gr/deltia-ardeysis-2025/>

2. Η ψηφιακή πλατφόρμα DEFICIT – «Έξυπνος υπολογιστής άρδευσης για κάθε αγροτεμάχιο σε όλη την Κρήτη»

Για τους πιο εξοικειωμένους με τις νέες τεχνολογίες, υπάρχει η πρωτοποριακή ελεύθερης πρόσβασης ψηφιακή πλατφόρμα DEFICIT (www.irrigation-

(1) Εβδομαδιαία Δελτία Άρδευσης



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ - ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου
Εργ. Υδατικών Πόρων - Αρδεύσεων & Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής
E-mail: kourgiyalas@elgo.gr, Τηλ. 28210-83442



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης
E-mail: kdotakis@crete.gov.gr, Τηλ. 2813-407901

ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ (Περιοχές Π.Ε. Χανίων)

(σε κυβικά μέτρα ανά στρέμμα), για την περίοδο: 22/05/2025 – 28/05/2025

ΠΕΡΙΟΧΗ *	ΑΡΔΕΥΣΗ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ								
		ΕΛΙΑ (ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΑ ΔΕΝΤΡΑ)			ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ (ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΑ ΔΕΝΤΡΑ)			ΑΒΟΚΑΝΤΟ (ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΑ ΔΕΝΤΡΑ)		
		ΕΔΑΦΟΣ			ΕΔΑΦΟΣ			ΕΔΑΦΟΣ		
		ΕΛΑΦΡΥ	ΜΕΣΟ	ΒΑΡΥ	ΕΛΑΦΡΥ	ΜΕΣΟ	ΒΑΡΥ	ΕΛΑΦΡΥ	ΜΕΣΟ	ΒΑΡΥ
ΑΛΙΚΙΑΝΟΣ ΑΓΙΑ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	5	5	5	18	18	18	20	20	20
	Αριθμός Αρδεύσεων	1	1	1	2	1	1	2	1	1
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	5	5	5	9	18	18	10	20	20
ΒΟΥΚΟΛΙΕΣ ΤΑΥΡΩΝΙΤΗΣ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	4	4	4	15	15	15	16	16	16
	Αριθμός Αρδεύσεων	1	1	1	2	1	1	2	1	1
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	4	4	4	7.5	15	15	8	16	16
ΚΟΛΥΜΠΑΡΙ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	5	5	5	15	15	15	16	16	16
	Αριθμός Αρδεύσεων	1	1	1	2	1	1	2	1	1
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	5	5	5	7.5	15	15	8	16	16
ΒΡΥΣΣΕΣ ΑΠΟΚΟΡΩΝΟΥ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	5	5	5	17	17	17	18	18	18
	Αριθμός Αρδεύσεων	1	1	1	2	1	1	2	1	1
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	5	5	5	8.5	17	17	9	18	18
ΚΟΛΠΟΣ ΚΙΣΣΑΜΟΥ, ΚΑΣΤΕΛΙ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	5	5	5	17	17	17	18	18	18
	Αριθμός Αρδεύσεων	1	1	1	2	1	1	2	1	1
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	5	5	5	8.5	17	17	9	18	18
ΦΑΛΑΣΙΑΡΝΑ	Ανάγκες σε νερό (κ.μ./στρ.)	5	5	5						
	Αριθμός Αρδεύσεων	1	1	1						
	Δόση Άρδευσης (κ.μ./στρ.)	5	5	5						

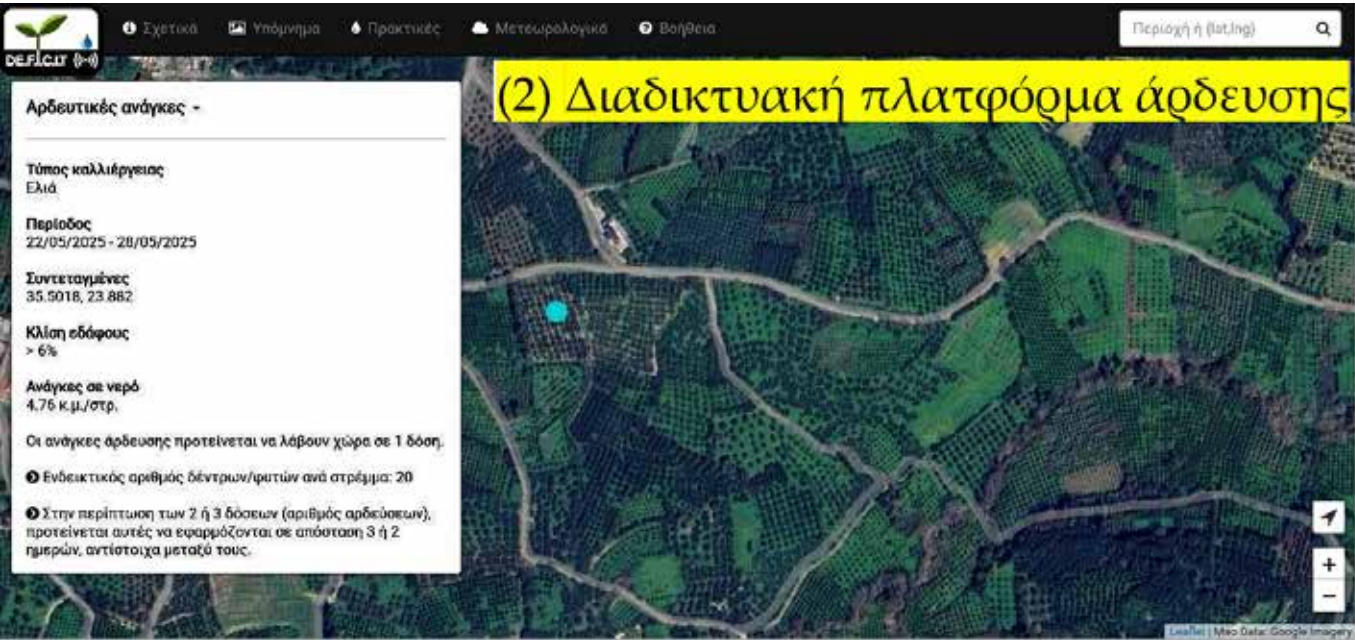
* Οι παραπάνω αρδευτικές δόσεις, ανά καλλιέργεια, ισχύουν και για γειτνιάζουσες περιοχές με το ίδιο μικροκλίμα

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: α) Στην περίπτωση των 2 ή 3 δόσεων (αριθμός αρδεύσεων), προτείνεται αυτές να εφαρμόζονται σε απόσταση 3 ή 2 ημερών, αντίστοιχα μεταξύ τους.
β) Ενδεικτικές αρχικές δόσεις νερού/φυτών ανά στρέμμα: Ελιά 20, Εσπεριδοειδή 40, Αβοκάντο 10.

Οι προτεινόμενες αρδευτικές δόσεις υπολογίζονται σύμφωνα με τα μετεωρολογικά δεδομένα, το στάδιο ανάπτυξης και την ηλικία της κάθε καλλιέργειας, καθώς και με τον τύπο του εδάφους. [Συνυπολογίζονται επίσης τα υδατικά αποθέματα κάθε περιοχής]

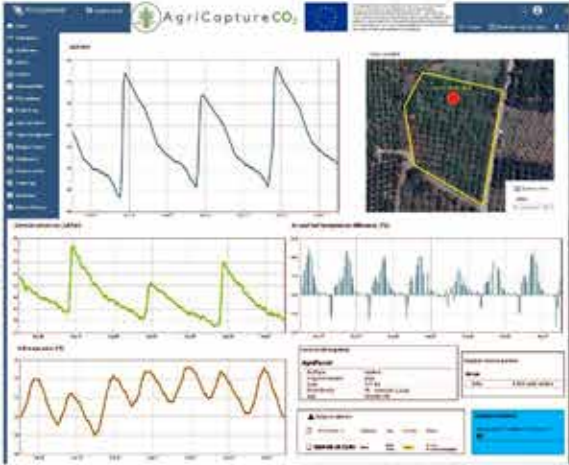
32 ΚΡΗΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ | Ιούλιος - Σεπτέμβριος 2025 | Τεύχος 24

Τεύχος 24 | Ιούλιος - Σεπτέμβριος 2025 | ΚΡΗΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ 33



crete.gr), ένα εργαλείο που λειτουργεί σαν «έξυπνος υπολογιστής άρδευσης για κάθε αγροτεμάχιο σε όλη την Κρήτη»:

- Τι προσφέρει:
- Υπολογίζει, αυτόματα και σε εβδομαδιαία βάση, τις ανάγκες ποτίσματος ανά χωράφι, χωρίς να χρειάζεται ο χρήστης να κάνει επιτόπιες μετρήσεις.
- Βασίζεται σε πραγματικά (online) μετεωρολογικά δεδομένα, από 80 μετεωρολογικούς σταθμούς καλά χωρικά κατανομημένους σε όλο το νησί, σε δορυφορικές εικόνες και στις ιδιαιτερότητες κάθε αγροτεμαχίου σε όλη την Κρήτη (ενσωματώνονται επικαιροποιημένες ψηφιακές πληροφορίες των αγροτεμαχίων του ΟΠΕΚΕΠΕ)
- Ενημερώνει τον αγρότη αν το έδαφός του είναι ελαφρύ, μέσης σύστασης ή βαρύ, πόσο γρήγορα στραγγίζει ή συγκρατεί το νερό
- Προσφέρει συμβουλές αποτελεσματικής χρήσης του νερού καθώς και καλλιεργητικές/αρδευτικές



(3) Συστήματα έξυπνης άρδευσης (IoT & εξειδικευμένες μετρήσεις ιδιοτήτων εδάφους στο εργαστήριο)



(IoT), προσφέροντάς ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης των κλιματικών και εδαφικών παραμέτρων στο χωράφι.

- Τι κάνει αυτό το σύστημα;
 - Μετρά σε πραγματικό χρόνο την υγρασία, τη θερμοκρασία και την ηλεκτρική αγωγιμότητα (άλατα) του εδάφους καθώς και κλιματικές παραμέτρους.
 - Ειδοποιεί τον αγρότη στο κινητό του πότε ακριβώς πρέπει να ποτίσει και με πόσο νερό
 - Μπορεί ακόμα και να ποτίζει αυτόματα, ενεργοποιώντας την ηλεκτροβάννα, εξοικονομώντας έτσι κόπο και χρόνο!
 - Το σύστημα είναι αυτόνομο ενεργειακά και χαμηλού κόστους
- Και όχι μόνο αυτό:
- Μπορεί να δώσει ειδικές οδηγίες για άρδευση με υφάλμυρο νερό και να ρυθμίσει την άρδευση ανάλογα με την ευαισθησία των φυτών

Για να δουλέψει σωστά το παραπάνω ευφυές σύστημα άρδευσης πρέπει να γνωρίσουμε με ακρίβεια τις υδραυλικές ιδιότητες του εδάφους. Οι ιδιότητες αυτές καθορίζουν τα βέλτιστα όρια διακύμανσης της εδαφικής υγρασίας στο χωράφι καθώς και το ποσοστό (%) εδαφικής υγρασίας το οποίο θα πρέπει να διατηρείται σταθερό με την πάροδο του χρόνου, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης της κάθε καλλιέργειας.

Οπότε η εγκατάσταση του παραπάνω ευφυούς συστήματος άρδευσης συνοδεύεται από την παροχή υπηρεσίας προσδιορισμού των κρίσιμων υδραυλικών ιδιοτήτων των εδαφών, που πραγματοποιείται στο Εργαστήριο Υδατικών Πόρων, Αρδεύσεων και Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής του ΙΕΛΥΑ. Το συγκεκριμένο εργαστήριο χρησιμοποιεί εξειδικευμένο και πρωτοποριακό για την Ελλάδα εργαστηριακό εξοπλισμό, που μετράει με ακρίβεια: α) πόσο γρήγορα στραγγίζει το νερό από το έδαφος, β) πόσο νερό μπορεί να συγκρατήσει το έδαφος και σε ποιο

στάδιο ανάπτυξης μπορεί το φυτό να προσλάβει νερό, γ) πότε το έδαφος γίνεται αρκετά ξηρό και δεν μπορεί με ευκολία πλέον το φυτό να τραβήξει νερό — δηλαδή πότε αρχίζει το υδατικό στρες.

Η τεχνολογία στην υπηρεσία του χωραφιού

Το ολιστικό αυτό σύστημα συμβουλευτικής άρδευσης προσφέρει εργαλεία που δεν απαιτούν πτυχία

ή σύνθετη γνώση — μόνο διάθεση για εξέλιξη και σωστή καλλιεργητική πρακτική. Ο παραγωγός έχει **επιστημονικά και πρακτικά δεδομένα** για το πότε και πόσο πρέπει να ποτίζει, χωρίς να στηρίζεται μόνο στην εμπειρία ή την αίσθηση.

Ενδεικτικά Αποτελέσματα Εφαρμογής της Ευφυούς Άρδευσης στην Κρήτη

- Σε **αγροτεμάχια ελιάς**:
- ✓ Παραγωγή ελαιοκάρπου αυξημένη ως και 58% σε σχέση με την εμπειρική άρδευση
- ✓ Βελτίωση της αποδοτικής χρήσης νερού (περισσότερη παραγωγή με λιγότερο νερό) κατά 39% σε σχέση με την εμπειρική άρδευση
- ✓ Καλύτερη ποιότητα ελαιολάδου σε σχέση με την εμπειρική άρδευση (20% περισσότερες πολυφαινόλες, 33% χαμηλότερη οξύτητα).

- Σε **αγροτεμάχια εσπεριδοειδών**:
- ✓ Παραγωγή καρπών αυξημένη ως και 10% σε σχέση με την εμπειρική άρδευση
- ✓ Βελτίωση της αποδοτικής χρήσης νερού (περισσότερη παραγωγή με λιγότερο νερό) κατά 34% σε σχέση με την εμπειρική άρδευση
- ✓ Καλύτερη ποιότητα καρπών σε σχέση με την εμπειρική άρδευση (21% περισσότερες φαινόλες, 4% αύξηση βάρους καρπού, 14% αυξημένη βιταμίνη C).

- Σε **αγροτεμάχια αβοκάντο**:
- ✓ Παραγωγή καρπών αυξημένη ως και 14% σε σχέση με την εμπειρική άρδευση
- ✓ Βελτίωση της αποδοτικής χρήσης νερού (περισσότερη παραγωγή με λιγότερο νερό) κατά 23% σε σχέση με την εμπειρική άρδευση
- ✓ Καλύτερη ποιότητα καρπών σε σχέση με την εμπειρική άρδευση (9% περισσότερη ξηρά ουσία, 12% αύξηση βάρους καρπού, 17% περισσότερη ελαιοπεριεκτικότητα).

Οι παραπάνω υπηρεσίες έξυπνης άρδευσης δημιουργήθηκαν και επαληθεύτηκαν στο πλαίσιο σημαντικών Εθνικών (ΕΣΠΑ) & Ευρωπαϊκών έργων (Horizon & LIFE) που υλοποιήθηκαν ή υλοποιούνται από το Εργ. Υδατικών Πόρων, Αρδεύσεων και Περιβ/ντικής Γεωπληροφορικής του Ινστιτούτου Ελιάς Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου (ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ).

Πηγή: Kourgialas, N.N. A Holistic Irrigation Advisory Policy Scheme by the Hellenic Agricultural Organization: An Example of a Successful Implementation in Crete, Greece. Water 2024, 16, 2769. <https://doi.org/10.3390/w16192769>