



ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Η έκδοση ΕΠΙ ΓΗΣ
έλαβε μία
εξαιρετικά τιμητική
διάκριση στα
Διεθνή Βραβεία
«Platinum PR
Awards 2015», τα
οποία έγιναν στη
Νέα Υόρκη, στις 26
Οκτωβρίου 2015.
Απέσπασε το
**Honorable
Mention**
στην κατηγορία
«External
Publication»
(print or online)

ΕΠΙ ΓΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ Νο **10** ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ 2017

ΝΕΡΟ & ΓΕΩΡΓΙΑ

**Μια πρωτοβουλία της Τράπεζας Πειραιώς για
την ορθή διαχείριση νερού στον αγροτικό τομέα**

30 ακαδημαϊκοί και ερευνητές καταθέτουν απόψεις και προτάσεις
• Στρατηγικές άρδευσης βασικών
καλλιεργειών στη χώρα • Πρακτικές συμβουλές διαχείρισης

A woman in a brown t-shirt, a dark vest, and green pants is walking through a barn. She is carrying a large metal milk can in her right hand and a rope in her left. The barn has wooden stalls and a dirt floor. The lighting is bright, suggesting daytime.

ΑΓΡΟΤΙΚΑ
ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Νέοι &
Νεοεισερχόμενοι
Αγρότες

Δίνουμε ζωή στα σχέδια των νέων αγροτών.

Σχεδιάστε το μέλλον σας και εμείς θα σας στηρίξουμε με τον ιδανικότερο τρόπο.

Νέο δανειακό πρόγραμμα «**Νέοι & Νεοεισερχόμενοι**» με χαμηλό κυμαινόμενο επιτόκιο, με δυνατότητα επιλογής στη συχνότητα πληρωμής των δόσεων και με διάρκεια αποπληρωμής έως και 15 έτη, ανάλογα με το σκοπό του δανείου.

Το προϊόν παρέχεται υπό τις ισχύουσες περιοριστικές διατάξεις στην κίνηση κεφαλαίων.

Μάθετε περισσότερα στα καταστήματα της Τράπεζας Πειραιώς.

Τ. 18 2 18, www.piraeusbank.gr

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Η πρώτη τράπεζα στην Ελλάδα



EDITORIAL

Νερό, ένα σπάνιο αγαθό

Η πρόσβαση σε καθαρό νερό για όλους είναι μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις και στόχος των Ηνωμένων Εθνών για τη βιώσιμη ανάπτυξη στο μέλλον. Το νερό αποτελεί «θεμέλιο λίθο» για την υγεία των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών. **Ο ρόλος της γεωργίας στη διαχείριση των υδάτων είναι ένα πολυδιάστατο θέμα και είναι απαραίτητο να προσεγγιστεί ολιστικά.** Γνωρίζουμε όλοι ότι η γεωργία είναι ίσως ο μεγαλύτερος «καταναλωτής» νερού, καθώς περίπου το

αντιμτώπιση των μεγάλων προκλήσεων, να υποστηρίξει τη μετάδοση των βέλτιστων πρακτικών με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της βιωσιμότητας των υδάτων στη γεωργία και να στηρίξει τις αναγκαίες επενδύσεις με τα κατάλληλα προϊόντα και υπηρεσίες.

Το πρώτο βήμα της πρωτοβουλίας είναι το τεύχος που κρατάτε στα χέρια σας, στο οποίο **έχουν κληθεί 30 ειδικοί, ακαδημαϊκοί, ερευνητές και γνώστες των εξειδικευμένων θεμάτων να καταθέσουν τις απόψεις και τις γνώσεις τους.** Στην πρώτη ενότητα επιδιώκεται να αναδειχθούν όλα τα επίκαιρα θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση του νερού στη γεωργία της χώρας. Παράλληλα, μια ιδιαίτερη ενότητα συνθέτουν τα άρθρα που σχετίζονται με τις ανάγκες συγκεκριμένων καλλιεργειών όπως η ελιά, το καλαμπόκι, το βαμβάκι, το αμπέλι κ.λπ. Η τρίτη ενότητα περιλαμβάνει καλές πρακτικές διαχείρισης και πλαισιώνεται από πρακτικές συμβουλές προς τους παραγωγούς.

Το συγκεκριμένο τεύχος δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς την **καθοριστική συμμετοχή του Δρος Ανδρέα Παναγόπουλου, τακτικού ερευνητή του ΕΛΓΟ Δήμητρα** στο Ινστιτούτο Εδαφολογικών Πόρων, ο οποίος συνέβαλε στο σχεδιασμό και το συντονισμό της έκδοσης αυτής. **Τον ευχαριστούμε θερμά για όλη τη συνδρομή του.**

Όπως προκύπτει από τη σύνθεση όλης της πληροφορίας που περιέχεται στο αφιέρωμα αυτό, η υπεύθυνη και βιώσιμη διαχείριση των υδάτων είναι και θα παραμείνει κεντρική πρόκληση για το μέλλον. Στόχος όλων μας πρέπει να είναι να μπορούμε να καλύπτουμε τις ανάγκες μας με τα «εργαλεία» που διαθέτουμε σήμερα, μη θέτοντας σε κίνδυνο τις μελλοντικές γενεές και τη δυνατότητά τους να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Και σε αυτόν το στόχο οφείλουμε να επικεντρωθούμε.

Στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας της αυτής, η Τράπεζα Πειραιώς θα πραγματοποιήσει και μια σειρά από δράσεις που θα σχετίζονται με την περαιτέρω ειδική ενημέρωση των εμπλεκόμενων καθώς και την προσφορά τραπεζικών λύσεων που θα καλύπτουν εξειδικευμένες ανάγκες για την ορθή διαχείριση των υδατικών πόρων στον Αγροτικό Τομέα.

Καλή ανάγνωση!

ΞΕΡΕΤΕ ΟΤΙ:



8,3

δισ. κυβικά μέτρα νερού καταναλώνονται κάθε χρόνο στην Ελλάδα εκ των οποίων το 86% χρησιμοποιείται στη γεωργία, το 11% στην ύδρευση και το 3% στη βιομηχανία και την ενέργεια

10%

των αρδευόμενων γεωργικών εκτάσεων χρησιμοποιεί σύγχρονα συστήματα άρδευσης, όπως στάγδην

35%-40%

των αρδευόμενων εκτάσεων αρδεύονται με βαρύτητα (κατάκλιση, ανοικτοί αύλακες, κ.λπ.)

50%-55%

των αρδευόμενων εκτάσεων αρδεύονται με τεχνητή βροχή



ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΕΠΙ ΓΗΣ
10

ΤΕΥΧΟΣ Νο

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΕΚΔΟΤΗΣ
GRAVITY

THE NEWTONS

Εθνικής Αντιστάσεως 57,
κτήριο Β',
15231 Χαλάνδρι,
Τηλ: 211-1060127,
email: info@
gravitythenewtons.gr

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

Στέλιος Ζωντός

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

Shutterstock

ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ
ΠΟΥ ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΔΩΡΕΑΝ
ΑΠΟ ΤΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ
ΤΟΥ ΟΜΙΛΟΥ
ΤΡΑΠΕΖΑΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

«Το παρόν έντυπο και οι πληροφορίες που περιέχονται σ' αυτό έχουν πληροφοριακό και μόνο χαρακτήρα. Όλες οι πληροφορίες που περιέχονται στο παρόν δεν συνιστούν οποιαδήποτε μορφή συμβουλή ή σύσταση, και οι αναγνώστες θα πρέπει να λαμβάνουν επαγγελματική συμβουλή για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων θεμάτων και να μην βασίζονται στις πληροφορίες αυτού του εντύπου. Οι απόψεις που παρατίθενται στα άρθρα/κείμενα απηχούν τις απόψεις των υπογραφευμένων και δεν εκφράζουν την Τράπεζα Πειραιώς, Η Τράπεζα Πειραιώς, οι διευθυντές της, οι υπάλληλοι και οι συνεργάτες της δεν εγγυώνται και δεν φέρουν καμία ευθύνη για την ακρίβεια, την πληρότητα ή την καταλληλότητα των πληροφοριών που περιέχονται στο παρόν. Η Τράπεζα Πειραιώς αποποιείται ρητά κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε άμεση, έμμεση, ή παράπλευρη απώλεια ή βλάβη προκύψει από οποιαδήποτε ενέργεια, βασισμένη στο παρόν ή τις πληροφορίες και τα στοιχεία που περιέχονται σ' αυτό.

Απαγορεύεται η ολική ή μερική ανατύπωση, δημοσίευση ή αναπαραγωγή χωρίς ειδική άδεια της εκδότριας εταιρείας.»

Η ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ ΘΑ ΠΑΡΑΜΕΙΝΕΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ. ΣΤΟΧΟΣ ΟΛΩΝ ΜΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΚΑΛΥΠΤΟΥΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΜΑΣ ΜΕ ΤΑ «ΕΡΓΑΛΕΙΑ» ΠΟΥ ΔΙΑΘΕΤΟΥΜΕ ΣΗΜΕΡΑ, ΜΗ ΘΕΤΟΝΤΑΣ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΤΙΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΓΕΝΕΕΣ ΚΑΙ ΤΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΝΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΟΥΝ ΤΙΣ ΔΙΚΕΣ ΤΟΥΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

70% των αποθεμάτων του χρησιμοποιείται στην άρδευση. Την ίδια στιγμή, ο παγκόσμιος πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται και η γεωργία καλείται να καλύψει τις αυξημένες ανάγκες σε τρόφιμα, χρησιμοποιώντας ορθολογικά τους διαθέσιμους φυσικούς πόρους προστατεύοντας το περιβάλλον.

Σε αυτό το πλαίσιο, η **Τράπεζα Πειραιώς αναλαμβάνει πρωτοβουλία για την ευαισθητοποίηση στην ορθή διαχείριση του νερού στον αγροτικό τομέα.** Με την πρωτοβουλία αυτή επιδιώκει να συμβάλει στην κατανόηση της σημασίας του θέματος, να διευκολύνει την ανάπτυξη λύσεων για την



Χρέωση νερού

Μειώνοντας το κόστος παραγωγής - προστατεύοντας το περιβάλλον

Το κύριο εργαλείο για την προστασία και διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Οδηγία-Πλαίσιο για τα Νερά (2000/60/ΕΚ). Κάθε κράτος-μέλος έχει εναρμονιστεί προς την Οδηγία αυτή, με στόχο τη βέλτιστη διαχείριση και περιβαλλοντική προστασία του πολύτιμου αυτού φυσικού πόρου που αποτελεί δημόσια περιουσία. Υποχρέωση της πολιτείας αποτελεί η διασφάλιση των συνθηκών εκείνων που επιτρέπουν την κάλυψη των υδατικών αναγκών κάθε καταναλωτή, κάθε δραστηριότητας και κάθε περιβαλλοντικού αποδέκτη. Υποχρέωση του κάθε καταναλωτή είναι η ορθή χρήση του νερού και η οικονομική του συνεισφορά στην επένδυση προστασίας, διαχείρισης και αποκατάστασης των υδατικών συστημάτων που το φιλοξενούν.

Οι παραπάνω αρχές αποκτούν ιδιαίτερη σημασία στον αγροτικό τομέα, που αποτελεί τον μεγαλύτερο καταναλωτή νερού στη χώρα μας. Η χρέωση του νερού συναρτάται άμεσα με τις εκτιμώμενες ανάγκες κατανάλωσης για κάθε είδος καλλιέργειας. Όταν δεν υπάρχει υπέρβαση των αναγκαίων όγκων νερού για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών η χρέωση είναι ελάχιστη ως μηδενική, αλλά μπορεί και πρέπει να γίνει σημαντική σε περιπτώσεις υπερκατανάλωσης, αφού:

- στερεί το πολύτιμο νερό από άλλους χρήστες,
- προκαλεί διάβρωση του εδάφους,
- ενισχύει τις πιθανότητες ρύπανσης των νερών με αγροχημικά,



ΓΡΑΦΕΙ Ο
**Ανδρέας
Παναγόπουλος**

Ερευνητής, Ινστιτούτο Εδαφολογικών Πόρων (πρώην Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων), Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ»



- συνεισφέρει στην πρόκληση θαλάσσιας διείσδυσης,

- αυξάνει την κατανάλωση ενέργειας.

Η χρέωση πραγματοποιείται με βάση τον όγκο νερού που καταναλώνεται. Η μέτρηση του όγκου σε κλειστά δίκτυα γίνεται με τα υδρόμετρα, που επιτρέπουν την ακριβή καταγραφή της συνολικής κατανάλωσης (ώστε να αποφεύγεται η χρέωση για νερό που δεν έχει χρησιμοποιηθεί), αλλά και τον έλεγχο εφαρμογής της ορθής δόσης νερού σε κάθε άρδευση.

Ο έλεγχος της κατανάλωσης οδηγεί σε εξοικονόμηση νερού που αποφέρει σημαντικά οφέλη:

- μείωση ενέργειας άντλησης,
- προστασία του αγρού από διάβρωση,

- βελτίωση της απόδοσης των εφαρμοζόμενων αγροχημικών,

- ελαχιστοποίηση των εισροών αγροχημικών στο περιβάλλον,

- προστασία της καλλιέργειας από προσβολές που σχετίζονται με υπερβολική υγρασία,

- προστασία και αύξηση χρόνου ζωής υδροληπτικού έργου, αντλητικού συγκροτήματος και αρδευτικού συστήματος,

- περιορισμός πιθανότητας πρόκλησης θαλάσσιας διείσδυσης/ενεργοποίησης υδροφόρου ορίζοντα με νερό κακής ποιότητας.

Ο παραγωγός μετρώντας αντλεί μόνο όσο νερό χρειάζεται, ελαχιστοποιεί τη



χρέωση από τη χρήση νερού και συνεισφέρει τόσο στην προστασία των υδατικών σωμάτων από ρύπανση όσο και στην αποκατάσταση αυτών που βρίσκονται σε κακή κατάσταση. Καλή κατάσταση υδατικών σωμάτων ή ακόμα και σημάδια ανάκαμψης σημαίνει μικρότερο κόστος έργων και μέτρων διαχείρισης του προβλήματος, άρα και μείωση ή μηδενισμό της χρέωσης χρήσης νερού.

Παράλληλα, η χρέωση και η εξοικονόμηση νερού οδηγούν άμεσα και έμμεσα σε σημαντική μείωση του κόστους παραγωγής αφού μειώνονται οι δαπάνες:

- άντλησης,
- συντήρησης και επισκευών,
- διαχείρισης/προστασίας και αποκα-

τάστασης του εδάφους και

- προμήθειας αγροχημικών.

Πέρα από το κέρδος αυτό, επιτυγχάνεται η παραγωγή προϊόντων σε καθαρό περιβάλλον, ένας στόχος που αποτελεί ζητούμενο σε πολλά συστήματα πιστοποίησης του σύγχρονου επιχειρηματικού αγροτικού κόσμου. Ένας στόχος που προσδίδει προστιθέμενη αξία στο υψηλής ποιότητας ελληνικό προϊόν.

Στη χώρα μας η ογκοχρέωση του αρδευτικού νερού εφαρμόζεται σε περιορισμένες περιοχές και δεν περιλαμβάνει ακόμα το κόστος χρήσης του νερού. Όμως η εφαρμογή της έχει αποδείξει περίτρανα το τεράστιο οικονομικό όφελος για τον παραγωγό και το περιβαλλοντικό



Η ογκοχρέωση του αρδευτικού νερού εφαρμόζεται σε περιορισμένες περιοχές και δεν περιλαμβάνει ακόμα το κόστος χρήσης του νερού. Όμως η εφαρμογή της έχει αποδείξει τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη

όφελος για την περιοχή του, γι' αυτό και υιοθετήθηκε όπου δοκιμάστηκε. Μείωση της κατανάλωσης μέχρι και 65% έχει καταγραφεί, χωρίς απώλεια παραγωγής, και σε αυτήν δεν συμπεριλαμβάνονται τα παράπλευρα οφέλη που αναλύθηκαν παραπάνω.

Με πρακτικούς όρους, λοιπόν, η χρέωση του νερού επιβραβεύει τον συστηματικό και ευσυνείδητο επαγγελματία, ενώ παράλληλα δίνει κίνητρο στον λιγότερο προσεκτικό κι οργανωμένο να πράξει το ίδιο προς όφελος δικό του, του κοινωνικού συνόλου και του περιβάλλοντος. Μήπως ήρθε η ώρα να τολμήσουμε να κάνουμε κάτι καλό για την τσέπη μας και το περιβάλλον;



Προγραμματισμός αρδεύσεων

Το νερό αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες για την ανάπτυξη και μεγιστοποίηση της απόδοσης των καλλιεργειών. Γνωρίζοντας τις ανάγκες που έχει μία καλλιέργεια σε νερό, θα πρέπει αυτές να καλυφθούν με κάποιο φυσικό ή τεχνητό τρόπο. Ο φυσικός τρόπος δεν είναι άλλος από τη βροχή, η οποία τους χειμερινούς μήνες επειδή είναι σημαντική καλύπτει τις ανάγκες της καλλιέργειας. Αντίθετα, τους καλοκαιρινούς μήνες, δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες και απαιτείται να γίνει **άρδευση** (συμπληρωματική χορήγηση νερού με τεχνητό τρόπο), ώστε να εφοδιαστούν οι

καλλιέργειες με το απαραίτητο νερό για τη βέλτιστη απόδοσή τους, σε συνδυασμό με υψηλή ποιότητα παραγομένων προϊόντων.

Με τον όρο **Προγραμματισμός Αρδεύσεων** εννοούμε την απάντηση στα εξής ερωτήματα: «**Πότε**» και με «**πόσο**» νερό θα πρέπει να αρδεύσω την καλλιέργειά μου; Ο προγραμματισμός είναι μια διαδικασία που αρχίζει από την ημέρα σποράς ή φύτευσης και τελειώνει με τη συγκομιδή. Για τη σωστή απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας διάφορους παράγοντες, οι κυριότεροι των οποίων είναι οι εξής: οι ανάγκες που έχει η καλλιέργεια σε νερό, το



ΓΡΑΦΕΙΟ
**Πανταζής
Ε. Γεωργίου**

*Επίκουρος Καθηγητής
«Διαχείρισης Αρδευτικού
Νερού και Αρδεύσεων»,
Τμήμα Γεωπονίας, Αριστο-
τέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης*

βάθος των ριζών, η υγρασία του εδάφους και η ποσότητα υγρασίας που μπορεί να αποθηκεύσει, το ύψος και η κατανομή της βροχής στη βλαστική περίοδο και το διαθέσιμο νερό που έχουμε για άρδευση.

Η σωστή απάντηση στα δύο αυτά ερωτήματα δίνει τη δυνατότητα της ορθολογικής διαχείρισης του φυσικού πόρου που λέγεται νερό (εξοικονόμηση και όχι σπατάλη) και της μέγιστης απόδοσης της καλλιέργειας (παίρνει την απαραίτητη ποσότητα νερού που χρειάζεται στο σωστό χρόνο).

Το κάθε «**πότε**» θα ποτίσω, δηλαδή μετά από πόσες μέρες το χωράφι πρέπει να ξανααρδευθεί, εξαρτάται από τη βροχή που έχει πέσει, από την υγρασία που έχει το έδαφος και κυρίως από τις ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό. Επομένως, μετά από μια βροχή, αν το ύψος της είναι σημαντικό δεν θα αρδεύσω, ενώ και οι ανάγκες της καλλιέργειας δεν είναι ίδιες μέσα στη βλαστική περίοδο με αποτέλεσμα ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο αρδεύσεων να μην είναι σταθερός.

Το φυτό με τη βοήθεια των ριζών θα πάρει το νερό μέσα από το έδαφος. Άρα λοιπόν, με βάση την ικανότητα του εδάφους να συγκρατεί νερό και τις ανάγκες της καλλιέργειας, θα απαντήσουμε και στο ερώτημα με «**πόσο**» νερό να αρδεύσω. Εδώ βέβαια μπαίνει και το ερώτημα αν έχω αυτή την ποσότητα νερού διαθέσιμη. Στην περίπτωση που δεν την έχω, τότε είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζω η έλλειψη νερού τι επίπτωση μπορεί να έχει στην καλλιέργεια.

Η διαμόρφωση ενός προγράμματος άρδευσης είναι απαραίτητη για τη λειτουργία του αρδευτικού δικτύου γιατί, με βάση αυτό, γίνεται η απαραίτητη χορήγηση νερού σε κάθε χωράφι. Τα τελευταία χρόνια, η σύγχρονη τεχνολογία έχει βοηθήσει πάρα πολύ στο σωστό προγραμματισμό των αρδεύσεων με τη χρήση σύγχρονων αισθητήρων μέτρησης της υγρασίας του εδάφους, αυτόματων τηλεμετρικών μετεωρολογικών σταθμών για τη μέτρηση και πρόγνωση των μετεωρολογικών μεταβλητών και άλλων τεχνολογιών, που δίνουν τη δυνατότητα ακόμη και ειδοποίησης των παραγωγών για το ότι θα πρέπει να αρδεύσουν.

Τόσο στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα όσο και στα ερευνητικά ινστιτούτα, όλα τα παραπάνω μελετώνται και βελτιώνονται συνεχώς, με σκοπό αφενός τη μεγιστοποίηση της απόδοσης των καλλιεργειών επ' ωφελεία των παραγωγών και αφετέρου την εξοικονόμηση νερού, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, όπου εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών θα επηρεαστεί η διαθεσιμότητά του.



Για τη σωστή απάντηση στα ερωτήματα «πότε» και με «πόσο» νερό θα πρέπει να αρδεύσω την καλλιέργειά μου, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας διάφορους παράγοντες, όπως οι ανάγκες που έχει η καλλιέργεια σε νερό, το βάθος των ριζών, η υγρασία του εδάφους και η ποσότητα υγρασίας που μπορεί να αποθηκεύσει



Ελλειμματική άρδευση

Το κλίμα αλλάζει συνεχώς και μάλιστα αλλάζει συστηματικά κατά τη διάρκεια της ιστορίας των 4,5 δισεκατομμυρίων ετών της Γης. Συγχρόνως η αύξηση του πληθυσμού ανάγκασε τον άνθρωπο να καταβάλλει συνεχή προσπάθεια για εξασφάλιση τροφής και κατά συνέπεια προκάλεσε την αλματώδη αύξηση της αρδευόμενης γεωργίας. Στην Ελλάδα, επί συνόλου 38,54 εκατ. στρεμμάτων καλλιεργούμενης έκτασης, αρδεύονται σήμερα τα 14,22 εκατ. στρέμματα. Η αρδευόμενη γεωργία αποτελεί το σημαντικότερο καταναλωτή γλυκού νερού, αφού είναι υπεύθυνη, κατά γενική εκτίμηση, για την κατανάλωση περίπου του 85 - 87% των αποθεμάτων γλυκού νερού, τουλάχιστον στην Ελλάδα. Ενώ σε παγκόσμια κλίμακα οι υδάτινοι πόροι εξακολουθούν να είναι μεγάλοι, αναπτύσσονται σοβαρές ελλείψεις νερού στις άγονες και ημι-άνυδρες περιοχές καθώς οι υφιστάμενοι πόροι ύδατος φθάνουν στην πλήρη εκμετάλλευση με αποτέλεσμα την εξάντλησή τους και την υποβαθμισμένη ποιότητά τους. Έτσι, η εξάρτηση από το νερό έχει καταστεί κρίσιμος περιορισμός για την περαιτέρω πρόοδο και απειλεί να επιβραδύνει την ανάπτυξη, να θέσει σε κίνδυνο την προσφορά τροφίμων και να επιδεινώσει την αγροτική φτώχεια. Αποτελεί συνεπώς μεγάλη πρόκληση η αύξηση της παραγωγής τροφίμων με χρήση μικρότερων πο-

σοτήτων νερού, ιδίως σε χώρες με περιορισμένους εδαφούδατικούς πόρους.

Μέσα στα πλαίσια των προσπαθειών για χρήση μικρότερων ποσοτήτων νερού για άρδευση, έχει επινοηθεί η λεγόμενη «ελλειμματική άρδευση». Κατά την εφαρμογή ελλειμματικής άρδευσης, εφαρμόζονται ποσότητες νερού στο χωράφι οι οποίες είναι μικρότερες από τις απαιτήσεις της καλλιέργειας για εξαμισοδιαπνοή, με αποτέλεσμα να έχουμε καλύτερη αποτελεσματικότητα χρήσης νερού, δηλαδή να έχουμε μεγαλύτερη ποσότητα παραγόμενου προϊόντος ανά κυβικό μέτρο νερού άρδευσης. Για να υπολογιστεί η ποσότητα του νερού που θα εφαρμοστεί με ελλειμματική άρδευση απαιτείται σωστός και ακριβής προσδιορισμός των αναγκών των καλλιεργειών σε νερό, με έγκυρες και επιστημονικά αποδεκτές μεθόδους (π.χ. μέθοδος των Penman - Monteith για τον προσδιορισμό της εξαμισοδιαπνοής αναφοράς) και πάντοτε με τη χρήση αξιόπιστων μικρο-μετεωρολογικών δεδομένων, που έχουν ληφθεί από σταθμούς που πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για το σκοπό αυτό. Η ελλειμματική άρδευση μπορεί να είναι είτε παρατεταμένη (sustained deficit irrigation) είτε ρυθμιζόμενη (regulated deficit irrigation). Στην πρώτη το έλλειμμα νερού της καλλιέργειας αυξάνει προοδευτικά στα διάφορα στάδια ανάπτυξής της, λόγω της συνδυασμένης δράσης της



ΓΡΑΦΕΙ Ο

**Ιωάννης Γ.
Αργυροκαστρίτης**

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



Η αρδευόμενη γεωργία αποτελεί τον σημαντικότερο καταναλωτή γλυκού νερού, αφού είναι υπεύθυνη, κατά γενική εκτίμηση, για την κατανάλωση περίπου του 85 - 87% των αποθεμάτων γλυκού νερού στην Ελλάδα

ομοιόμορφης εφαρμογής μειωμένης ποσότητας νερού άρδευσης και της μείωσης του αποθέματος νερού που υπάρχει στο έδαφος. Αυτό επιτρέπει την αργή επένεργεια του υδατικού stress, με αποτέλεσμα τα φυτά να μπορούν να ανακάμπτουν και να αντέχουν στην έλλειψη νερού, ιδιαίτερα στα εδάφη με σημαντική αποθηκευτική ικανότητα νερού. Στη δεύτερη, το υδατικό stress επιβάλλεται στα φυτά σε συγκεκριμένα στάδια της ανάπτυξής τους. Μπορεί να εφαρμοστεί στα οπωροφόρα δένδρα και στα αμπέλια όπου, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, όχι μόνο αυξάνει την αποτελεσματικότητα χρήσης νερού (αύξηση της απόδοσης ανά μονάδα ποσότητας εφαρμοζόμενου νερού), αλλά αυξάνει και το κέρδος της εκμετάλλευσης. Επίσης στην περίπτωση των υπαιθριων καλλιεργειών ένα καλά σχεδιασμένο καθεστώς ελλειμματικής άρδευσης μπορεί να βελτιστοποιήσει την παραγωγικότητά τους σε μια έκταση στην οποία δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί πλήρης άρδευση. Ενώ η ελλειμματική άρδευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως στρατηγική για τη μείωση της χρήσης του αρδευτικού νερού, όταν υπάρχει περιορισμένη διαθεσιμότητα νερού λόγω ξηρασίας ή άλλων παραγόντων, δεν είναι γνωστό εάν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκτεταμένες περιόδους αρδεύσεων. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να χρηματοδοτηθούν πειραματικές εργασίες μακράς διάρκειας με σύγχρονη εφαρμογή κατάλληλων μοντέλων, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσον η ελλειμματική άρδευση μπορεί να συνεισφέρει στη μόνιμη μείωση της χρήσης αρδευτικού νερού.

Μικρές παρεμβάσεις - πολλαπλά οφέλη

Από τα περίπου 34 εκατομμύρια καλλιεργούμενες έκτασης τα 14 ~ εκατομμύρια είναι αρδευόμενες εκτάσεις. Οι αναγκαίες ετήσιες ποσότητες νερού για την άρδευση των εκτάσεων αυτών, σε ποσοστό περίπου 70%, προέρχονται από επιφανειακά ύδατα και ένα ποσοστό περίπου 30% από υπόγεια νερά. Η κυριότερη πηγή διατήρησης των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων είναι η βροχόπτωση και η χιονόπτωση.

- Τα μεγαλύτερα ποσά βροχής εμφανίζονται στις δυτικές περιοχές της χώρας, καθώς και σε μερικές άλλες περιοχές με μεγάλα υψόμετρα όπως Κρήτη, Εύβοια και Κεντρική Πελοπόννησος.

- Τα μικρότερα ποσά βροχής εμφανίζονται στην Αττική, στις Κυκλάδες και τη Θεσσαλία.

- Η Δυτική Μακεδονία και γενικότερα οι περιοχές της Βόρειας Ελλάδας χαρακτηρίζονται από ισοκατανομή των βροχοπτώσεων σε όλους τους μήνες, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες περιοχές που χαρακτηρίζονται από υγρό χειμώνα και ξηρό καλοκαίρι.

Με βάση τα κλιματικά αυτά χαρακτηριστικά φαίνεται ότι η διαθεσιμότητα νερού είναι μεγαλύτερη στη Δυτική και Βόρεια Ελλάδα, ενώ η Αττική, οι Κυκλάδες, η Θεσσαλία και η Ανατολική Πελοπόννησος είναι ελλειμματικές σε νερό. Τα τελευταία χρόνια και λόγω της κλιματικής αλλαγής, σε κάποιες περιοχές της χώρας, παρατηρείται μια τάση μείωσης των βροχοπτώσεων, η οποία οδηγεί και σε μείωση των απορροών.

Η διαθεσιμότητα του νερού κατά την καλλιεργητική περίοδο, το είδος της καλλιέργειας και ο τρόπος άρδευσης διαφοροποιούν το κόστος άρδευσης και κατά συνέπεια το οικονομικό αποτέλεσμα της γεωργικής εκμετάλλευσης.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το κόστος άρδευσης στη καλλιέργεια Αραβοσίτου



ΓΡΑΦΕΙΟ
Αλέκος Παργινός

Στέλεχος της
Διεύθυνσης Αγροτικού
Τομέα της Τράπεζας
Πειραιώς



αντιπροσώπευε το 10% του συνολικού κόστους εισροών, σύμφωνα με τα στοιχεία του Ευρωπαϊκού Δικτύου Γεωργικής Λογιστικής (Farm Accountancy Data Network FADN) για το έτος 2014. Εάν στο παραπάνω ποσοστό συμπεριληφθούν τόσο το ποσοστό συμμετοχής της άρδευσης στις δαπάνες ενέργειας όσο και του επενδεδυμένου μηχανολογικού εξοπλισμού καθώς και το χρηματοοικονομικό κόστος, το τελικό ποσοστό υπερβαίνει το 10%.

Υπάρχουν τρόποι καλύτερης διαχείρισης των υδάτων και μείωσης του κόστους άρδευσης;

Ενδεικτικές τεχνικές καλύτερης διαχείρισης των υδάτινων πόρων και μείωσης του κόστους άρδευσης καθώς και του κό-

στους ενέργειας που χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς είναι:

- **Ο σωστός προγραμματισμός της άρδευσης** που θα βασίζεται σε ημερήσια παρακολούθηση των κλιματολογικών δεδομένων της περιοχής, της εδαφικής υγρασίας, του σταδίου ανάπτυξης του φυτού και των αναγκών του σε νερό για κάθε στάδιο. Στη βαμβακοκαλλιέργεια, για παράδειγμα, οι ανάγκες σε νερό είναι αυξανόμενες μέχρι και το στάδιο της εμφάνισης του πρώτου καρυδιού, όπου έχουμε και τις υψηλότερες απαιτήσεις του φυτού σε νερό, ενώ στα επόμενα βλαστικά στάδια οι αναγκαίες ποσότητες του νερού μειώνονται χωρίς να υπάρχει μείωση στην τελική παραγωγή. Μάλιστα, σε κάποιες ποι-



κιλίες έχει παρατηρηθεί αύξηση των αποδόσεων. Επίσης δεν είναι λίγες οι φορές, κυρίως τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, που έχουμε δει να λειτουργούν αρδευτικά συστήματα ενώ παράλληλα επικρατεί βροχοπτώση στην περιοχή.

• **Εφαρμογή αποδοτικότερων συστημάτων άρδευσης** όπως άρδευση με σταγόνες ή υπόγεια άρδευση. Κυρίως σε γραμμικές καλλιέργειες και σε δενδρώδεις με την άρδευση με σταγόνες η εξοικονόμηση νερού μπορεί να φθάσει και το 65%. Παράλληλα γίνεται και εξοικονόμηση ενέργειας αφού λειτουργούν με πίεση που κυμαίνεται από 1,02 atm έως 3,4 atm ενώ αντίστοιχα για τα ποτιστικά καρούλια η πίεση ξεκινά από 2 atm. Επίσης με τις σταγό-

νες επιτυγχάνεται μείωση της ανάπτυξης ζιζανίων μεταξύ των γραμμών και συνεπώς μείωση του κόστους ζιζανιοκτονίας.

• **Συλλογή και αποθήκευση βρόχινου νερού.** Δεν είναι λίγες οι περιοχές όπου έχουν διατηρηθεί οι πέτρινες δεξαμενές (στέρνες) για τη συλλογή βρόχινου νερού είτε από παρακείμενα κτίρια ή με την κατασκευή περιμετρικού συλλεκτήρα. Για παράδειγμα, η αποθήκευση νερού που μπορεί να συλλεχθεί από την οροφή μίας κτηνοτροφικής ή θερμοκηπιακής μονάδας κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων μπορεί να παρέχει σημαντική εξοικονόμηση της χρήσης των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων που καταναλώνονται από τις μονάδες αυτές.



Η Τράπεζα Πειραιώς δημιούργησε το χρηματοδοτικό προϊόν της «Μικροχρηματοδότησης» για την κάλυψη των αναγκαίων δαπανών σε επενδύσεις, έως € 5.000, που θα βοηθήσουν τον αγρότη να πραγματοποιήσει τις αναγκαίες παρεμβάσεις

• **Χρήση ποικιλιών ανθεκτικών στην ξηρασία ή με μικρότερες ανάγκες σε νερό.** Πολλές από τις ντόπιες ποικιλίες που καλλιεργούντο παλαιότερα, μέσα από τη φυσική επιλογή, ήταν προσαρμοσμένες στις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και πολλές από αυτές είχαν ελάχιστες απαιτήσεις σε νερό. Βέβαια οι αποδόσεις τους ήταν χαμηλές. Σήμερα σε αρκετές καλλιέργειες έχουν δημιουργηθεί ποικιλίες με υψηλή απόδοση και ανθεκτικότητα στην ξηρασία.

• **Η χρήση οργανικής λίπανσης.** Η οργανική ουσία στο έδαφος βελτιώνει τη δομή του εδάφους και αυξάνει την υδατοϊκανότητά του.

• **Η χρήση πρόσθετων εξαρτημάτων στους ηλεκτροκινητήρες των αντλητικών συγκροτημάτων.** Με την προσθήκη εξαρτημάτων ελέγχου των στροφών του ηλεκτροκινητήρα του αντλητικού συγκροτήματος επιτυγχάνεται σημαντική μείωση της αναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας αφού οι στροφές λειτουργίας του προσαρμόζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις του αρδευτικού συστήματος σε παροχή νερού και πίεση.

Η Τράπεζα Πειραιώς, αναγνωρίζοντας τις ανάγκες του Έλληνα παραγωγού για βελτίωση των καλλιεργητικών τεχνικών και μείωση του κόστους παραγωγής, δημιούργησε το χρηματοδοτικό προϊόν της «Μικροχρηματοδότησης» για την κάλυψη των αναγκαίων δαπανών σε μικρού ύψους επενδύσεις, έως € 5.000, που θα βοηθήσουν την αγροτική εκμετάλλευση να πραγματοποιήσει τις αναγκαίες παρεμβάσεις που θα προσφέρουν πολλαπλά οφέλη.

Παράλληλα με τα δανειακά προγράμματα «Νέων Νεοεισερχόμενων» και «Γη και Εξοπλισμός» η Τράπεζα παρέχει την απαραίτητη ρευστότητα στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις οι οποίες θέλουν να κάνουν επενδύσεις μεγαλύτερου ύψους σε πάγιο μηχανολογικό εξοπλισμό και σε εγκαταστάσεις.

Εξοικονόμηση κατ' αγρόν

Καλλιερρώ ένα κτήμα με φυσικές και λίγα στρέμματα μηδική. Τελειώνοντας πέρυσι η χρονιά, έκανα τους αναγκαίους υπολογισμούς και εκτιμήσεις. Έκανα μια λεπτομερή ανάλυση του κόστους, έχοντας στο μυαλό μου την εκτίμηση της Κομισιόν, την οποία εξέφρασε ο πρόεδρος της Γιούνκερ ότι τα επόμενα χρόνια το αγροτικό εισόδημα θα μειωθεί κατά 14%, λόγω κυρίως της πτώσης των τιμών. Η λογική σκέψη για κάποιον που θέλει να διατηρήσει το εισόδημά του είναι, αφού θα πέσουν τα έσοδα και δεν μπορώ να κάνω πολλά πράγματα, ας δω τι μπορώ να κάνω με τα έξοδα. Αυτό απαιτεί μια λεπτομερή ανάλυση του κόστους παραγωγής.

Αναλύοντας λοιπόν τα κόστη καταλήγει κανείς ότι το βασικό στοιχείο του είναι η ενέργεια, είτε αυτή είναι άμεση -ρεύμα, πετρέλαιο- είτε κρυμμένη σε άλλα κόστη, όπως αυτό της αζωτούχου λίπανσης. Το άζωτο είναι το βασικό στοιχείο λίπανσης για όλες ανεξαιρέτως τις καλλιέργειες και χρειάζεται μεγάλες ποσότητες ενέργειας για να παραχθεί αλλά και να μεταφερθεί από τα σημεία παραγωγής στην κατανάλωση, δηλαδή σε κάθε χωράφι.

Εάν ρωτήσετε έναν δυναμικό αγρότη, δηλαδή κάποιον που ποτίζει συστηματικά τις καλλιέργειές του, ποιο είναι το κόστος εκείνο που τον ταλαιπωρεί περισσότερο, θα σας απαντήσει η ΔΕΗ. Το κόστος κυρίως άντλησης νερού είναι όντως δυσβάστακτο για την αγροτική παραγωγή, παρόλο που η τιμή του ρεύματος για αγροτική χρήση είναι χαμηλή (όχι πια τόσο χαμηλή με τις ανταγωνιστικές χρεώσεις που προσφέρουν ιδιώτες πάροχοι) και υπάρχουν και άλλες ελαφρύνσεις στους σχετικούς λογαριασμούς (ΥΚΟ).

Οι γεωτρήσεις έχουν σήμερα μεγάλο βάθος, ενώ πολλά αρδευτικά συστήματα, όπως τα περίφημα καρούλια, θέλουν ισχυρές πιέσεις για να δουλέψουν. Αυτό με τη σειρά του απαιτεί μεγάλες ιπποδυνάμεις στα μοτέρ άντλησης και κατά συνέπεια υψηλές καταναλώσεις ρεύματος.

Αναρωτιέται κανείς εάν θα μπορούσε να γίνει κάτι σε όλο αυτό το κύκλωμα, ώστε να μειωθεί σημαντικά το κόστος και να



ΓΡΑΦΕΙ Ο

**Δημήτρης
Αντωνόπουλος**
*Παραγωγός Κελυφωτού
Φιστικιού, Αγροοικονομολόγος MSc*

Εάν ρωτήσετε έναν δυναμικό αγρότη, δηλαδή κάποιον που ποτίζει συστηματικά τις καλλιέργειές του, ποιο είναι το κόστος εκείνο που τον ταλαιπωρεί περισσότερο, θα σας απαντήσει η ΔΕΗ



αυξηθεί το εισόδημα του παραγωγού ή να μειωθούν τα κόστη. Η απάντηση είναι σαφέστατα ναι!

Όλα τα αντλητικά αυτά συγκροτήματα είναι πια παλαιά, πάνω από 25 ετών. Τότε το αγροτικό ρεύμα είχε 6 δρχ./kwh, δηλαδή λιγότερο από 2 λεπτά του ευρώ. Σήμερα έχει 9 λεπτά ευρώ/kwh, δηλαδή 4 φορές επάνω. Είναι λοιπόν φυσικό ότι η εξοικονόμηση ενέργειας ήταν τότε σε δεύτερη μοίρα, για να μην πούμε λέξη άγνοηση. Αντίθετα, υπό τις τότε επικρατούσες συνθήκες και αντιλήψεις, η συνταγή ήταν βάλτε και 30-40% παραπάνω ιπποδύναμη, μπορεί να σου χρειαστεί κάποτε. Κανείς τότε δεν φανταζόταν ότι θα έφτανε να λέγαμε το ρεύμα... ρευματάκι!

Η υπερ-διαστασιολόγηση των αντλητικών συγκροτημάτων είναι παραπάνω από σίγουρη. Άνθρωποι της αγοράς -πω-

λητές, γεωτρυπανιστές- την εκτιμούν σχεδόν στο διπλό! Εάν προσθέσετε και τη φυσιολογική απώλεια λόγω παλαιότητας και χρήσης του όλου συστήματος, τότε τα πράγματα γίνονται ακόμη χειρότερα. Βιβλιογραφικές πηγές αναφέρουν ότι η πτώση της απόδοσης των αντλιών ύδατος μετά από 10 χρόνια λειτουργίας κυμαίνεται από 10 έως 25%. Οποσδήποτε υπάρχει και μια μικρή πτώση της απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα, άρα φθάνουμε σε ισοδύναμα επίπεδα σπατάλης πολύ πολύ υψηλά.

Το σύνολο σχεδόν των ηλεκτροκινητήρων που χρησιμοποιούνται για την άντληση νερού ανήκουν στην κατηγορία των σταθερών στροφών, δεν έχουν δηλαδή κάποιας μορφής ρύθμιση στροφών ανάλογων της αλλαγής πίεσης. Είτε δηλαδή κάποιος ποτίζει μπροστά από τη γεώτρη-



ση είτε 500 μέτρα μακριά με πολλές γωνίες και διακλαδώσεις, ο ηλεκτροκινητήρας δεν αλλάζει -για την ακρίβεια αλλάζει λίγο- την κατανάλωσή του. Πόσο μάλλον που με τα χρόνια έχουν εγκατασταθεί πολλαπλά συστήματα ποτίσματος από την ίδια γεώτρηση: χαμηλής πίεσης -σωληνάκι στάγδην άρδευσης που απαιτεί πίεση λειτουργίας 2 ή 3 ατμόσφαιρες- τα οποία τροφοδοτούνται με νερό ίδιας πίεσης και παροχής, όπως ο παλαιότερος σχεδιασμός προέβλεπε, δηλαδή, μεγάλες πιέσεις για να κινούνται τα καρούλια, δηλαδή, περίπου 7 ατμόσφαιρες. Άρα πετιέται κυριολεκτικά ηλεκτρικό ρεύμα από το παράθυρο, σχεδόν διπλάσιο από αυτό που χρειαζόμαστε!

Ένας ρυθμιστής στροφών στον ηλεκτροκινητήρα θα προσέφερε πολύτιμο έργο στη μείωση της κατανάλωσης ηλε-

κτρικής ενέργειας. Ας σκεφτεί κανείς ότι υπάρχουν αντλητικά συγκροτήματα τα οποία ξεκινάνε τέλος Μαΐου και σταματάνε τέλος Αυγούστου, δουλεύοντας σχεδόν νυχθημερόν! Πολλαπλασιάστε όλα όσα αναφέραμε παραπάνω επί ορισμένες χιλιάδες γεωτρήσεις και βγάλτε μόνοι σας τα συμπεράσματα. Πιθανόν ένας σταθμός λιγνίτη λιγότερος!

Ο αριθμός των γεωτρήσεων που λειτουργούν σήμερα στην Ελλάδα δεν είναι γνωστός. Εκτιμάται ότι είναι αρκετά πάνω από 100.000 (20.000 στην Πελοπόννησο, 7.000 με 10.000 στην Κρήτη, 14.000 μόνο στον τέως νομό Λαρίσης). Για λόγους όμως ευκολίας υπολογισμών ας αρκεστούμε σε αυτό το νούμερο.

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι η εξοικονόμηση ενέργειας στο τομέα αυτό είναι πολλά υποσχόμενη. Δεν είμαστε ειδικοί στην ενεργειακή εξοικονόμηση, αλλά θα τολμήσουμε με το φόβο λάθους να κάνουμε κάποιους απλοϊκούς υπολογισμούς. Αν βάζαμε έναν ρεαλιστικό στόχο εξοικονόμησης ανά γεώτρηση τις 5.000 kwh ανά έτος, μετά από κάποιες παρεμβάσεις σε κάθε γεώτρηση (είτε ρυθμιστή στροφών είτε εκσυγχρονισμού του μοτέρ είτε αντικατάσταση οριζόντιου με κατακόρυφο-καρφωτό), τότε για τις -ας πούμε- 100.000 γεωτρήσεις θα είχαμε μια εξοικονόμηση της τάξης των 500.000 Megawatts ετησίως. Δεδομένου ότι οι γεωτρήσεις δουλεύουν μισό χρόνο θα εξοικονομούσαμε ένα σταθμό ίσης ισχύος, όση μας έλειπε στην τελευταία κρίση του ηλεκτρικού ρεύματος τον χειμώνα του 2017 με τη βαρυχειμωνιά. Δεν είναι και άσχημα!

Κι όλα αυτά με κόστος της τάξης των 2.000 με 4.000 ευρώ ανά συνήθη γεώτρηση. Έχω τόσο πολύ ευεργετηθεί από τη μείωση των ιπποδυνάμεων για άρδευση, που θεώρησα ότι θα πρέπει να γίνει κτήμα των πολλών. Σταμάτησα επιτέλους εκείνο το στραγγάλισμα στις βάνες όταν ποτίζω με σταγόνες, αφού άλλαξα ένα οριζόντιο μοτέρ με λουριά 40 HP με ένα οριζόντιο-καρφωτό 30 HP!

Το θέμα της λίπανσης είναι περισσότερο σύνθετο και ξεφεύγει από τα ενδιαφέροντα του κοινού που ασχολείται με τα ενεργειακά θέματα και τα θέματα άρδευσης. Το ενδιαφέρον εκεί έγκειται στην εύρεση νέων τρόπων συνεργασίας (sic) μεταξύ γεωργών και κτηνοτρόφων-πτηνοτρόφων. Τα ζωικά απόβλητα είναι μια πρώτης τάξεως πηγή θρεπτικών ουσιών και οργανικής ουσίας, ενός βασικότερου συστατικού του εδάφους, η χρήση των οποίων μπορεί να βελτιώσει την απορρόφηση του νερού. Οι πάσης φύσεως κοπριάς, εκτός από την οργανική ουσία, η οποία

αυξάνει τη δυνατότητα απορρόφησης θρεπτικών συστατικών αλλά και κατακράτησης νερού, είναι και η ίδια πηγή τόσο των βασικών θρεπτικών συστατικών όσο και των ιχνοστοιχείων.

Για να υποκαταστήσουν σε σημαντικό βαθμό τα ζωικά απόβλητα τα πολυδάπανα ενεργειακά χημικά λιπάσματα, χρειάζεται συντονισμός και προγραμματισμός. Θα μου πείτε «ρε φίλε, πού ζεις, δεν ξέρεις τις δυσκολίες συνεννόησης στην Ελλάδα;». Τις ξέρω αλλά είπαμε να αλλάξουμε! Θα πρέπει ο πτηνοτρόφος να συνεννοηθεί με τον γεωργό να του αγοράσει καλαμπόκι και να του δώσει την πολυτιμότερη και πλουσιότερη κοπριά ορνίθων. Όλα αυτά θα πρέπει να γίνουν έτσι ώστε το φορτηγό που θα πάει το καλαμπόκι να φέρει πίσω την κοπριά. Δηλαδή να υπάρχει εκεί η επαρκής ποσότητα κοπριάς, να υπάρχει φορτωτής και ό,τι τέλος πάντων χρειάζεται, ώστε να γίνουν όλα στην ώρα τους και όπως πρέπει. Εάν γυρίσει πίσω το φορτηγό με μισό φορτίο, τότε το εγχείρημα κινδυνεύει να γίνει μη ανταγωνιστικό ή αποδοτικό μόνο για όσους έχουν κτηνοτροφικές μονάδες δίπλα τους. Στα χύδην φορτία, ο όγκος είναι το άλφα και το ωμέγα. Από τη μεριά των γεωργών, χρειάζεται κατάλληλος μηχανολογικός εξοπλισμός ώστε να διασκορπιστεί ομοιόμορφα και με μικρό κόστος σε όλο το χωράφι. Άρα επενδύσεις και χρήματα που σήμερα δεν υπάρχουν σε αφθονία. Η συνεργασία μεταξύ παραγωγών ή η δημιουργία εργολάβων θα έλυσε το πρόβλημα. Η ενεργειακή όμως εξοικονόμηση θα ήταν σημαντική και ειδικά σε περιοχές που γειτνιάζουν με κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, άρα έχουν μικρό κόστος μεταφοράς ή το όλο εγχείρημα γίνεται και με ίδια μεταφορικά μέσα, τα τρακτέρ τους.

Ξεκίνησε ο αλωνισμός καλαμποκιού στην Ηλεία, αναφέρει ο εξειδικευμένος τύπος, και οι τιμές στον κάμπο είναι χαμηλές. Λογικό και σύνηθες. Κάποιοι νοικοκυραίοι κτηνοτρόφοι στα ορεινά δέχονται, λέει, να χρησιμοποιήσουν ή/και να αποθηκεύσουν το καλαμπόκι τώρα και να πληρώσουν όταν οι τιμές ανέβουν. Να το πρώτο σκέλος του ερωτήματος. Ας φέρει πίσω το φορτηγό άζωτο, φώσφορο, κάλιο και οργανική ουσία υπό μορφή κοπριάς κι ας πάρει ο καλαμποκοπαραγωγός ένα μεταχειρισμένο κοπροδιανομέα ή το 1/3 να πληρώσει κάποιον εργολάβο.

Στην περίπτωση αυτή δεν θα έχουν λιπάνει μόνο το χωράφι για του χρόνου και θα έχουν μειώσει τις ανάγκες σε νερό, θα έχουμε αλλάξει τα δεδομένα στην πρωτογενή παραγωγή.



Τα ζωικά απόβλητα είναι μια πρώτης τάξεως πηγή θρεπτικών ουσιών και οργανικής ουσίας, ενός βασικότερου συστατικού του εδάφους, η χρήση των οποίων μπορεί να βελτιώσει την απορρόφηση του νερού

ΑΓΡΟΤΙΚΑ
ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Μικρο-
χρηματοδότηση
Αγροτών

Για να συνεχίσεις να κοιτάς μπροστά, πρέπει να μην έχεις καμία έγνοια.

Μικρο-χρηματοδότηση έως €5.000 για άμεση κάλυψη των έκτακτων αναγκών σου.

Με το νέο πρόγραμμα μικρο-χρηματοδότησης της Τράπεζας Πειραιώς μπορείς να έχεις στη διάθεσή σου άμεσα έως **€5.000**, για να καλύψεις τις έκτακτες ανάγκες, που μπορεί να προκύψουν, όπως αποκατάσταση ζημιών στον εξοπλισμό, μικροεπισκευές, αντικατάσταση φυτικού ή ζωϊκού κεφαλαίου μικρής κλίμακας και οποιαδήποτε άλλα μη προγραμματισμένα έξοδα.

Το προϊόν χορηγείται με βάση τα ισχύοντα πιστοδοτικά κριτήρια της Τράπεζας και υπόκειται στις περιοριστικές διατάξεις στην κίνηση κεφαλαίων.

Μάθε περισσότερα σε ένα κατάστημα της Τράπεζας Πειραιώς, στο 18 2 18 ή στο www.piraeusbank.gr

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Η πρώτη τράπεζα στην Ελλάδα

Υπεράντληση υπόγειων υδατικών πόρων: επιπτώσεις και λύσεις

Οι αυξημένες ανάγκες σε νερό, που παρουσιάζονται στις μέρες μας εξαιτίας της ραγδαίας πληθυσμιακής έξαρσης, των έντονων δημογραφικών αλλαγών, της εντατικοποιημένης βιομηχανικής και αγροτικής δραστηριότητας, καθώς και της αλόγιστης χρήσης που προκαλεί η ψευδαίσθηση της αφθονίας, συντέιναν, σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας και παράλληλα με την εκμετάλλευση των επιφανειακών υδατικών πόρων, και στην αξιοποίηση των πλούσιων σε ποσότητα υπόγειων υδροφόρων οριζόντων. Ταυτόχρονα, όμως, αποτέλεσαν και τους καθοριστικούς παράγοντες που επέφεραν την ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών, με άμεσο αποτέλεσμα τη διακύβευση, αλλά και υπονόμηση της ανθρώπινης υγείας.

Στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρήθηκε μια έντονη μετακίνηση του πληθυσμού από τις ορεινές περιοχές και συσσώρευση στα αστικά κέντρα και στις παράκτιες περιοχές με αποτέλεσμα την αύξηση των πιέσεων στους υδατικούς πόρους. Σε παγκόσμια κλίμακα, η άρδευση καταναλώνει περισσότερο από τα τρία τέταρτα του διαθέσιμου υδάτινου αποθέματος. Για την Ελλάδα το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο και εκτιμάται σε 82% της ετήσιας κατανάλωσης.

Η αυξανόμενη ζήτηση για την κάλυψη των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών οδηγεί σε εξάρτηση από τα υπόγεια νερά. Λόγω του ότι οι παροχές των ποταμοχειμάρρων επηρεάζονται από τις εποχικές μεταβολές, τα υπόγεια νερά αποτέλεσαν τον πιο αξιόπιστο υδατικό πόρο και γι' αυτό αυξήθηκαν προοδευτικά οι απολήψεις υπόγειων νερών.

Το υπόγειο νερό είναι ένας ανανεώσιμος φυσικός πόρος, με την προϋπόθεση της διατήρησης της ισορροπίας μεταξύ εμπλουτισμού και εκφόρτισης σε ένα υδροφόρο σύστημα. Όταν οι απολήψεις ποσότητες υπόγειου νερού υπερβούν την ικανότητα της ασφαλούς απόδοσης ενός υδροφόρου συστήματος, τότε παρατηρούνται φαινόμενα όχι μόνο ποσοτικής, αλλά και ποιοτικής υποβάθμισής του.

Τα προβλήματα που δημιουργεί η ανεξέλεγκτη υπεράντληση υπόγειου νερού, ιδιαίτερα σε εκείνες τις περιοχές



που χαρακτηρίζονται ως προβληματικές, είναι πολλά. Ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει η Ελλάδα είναι η υφαλμύρωση των παράκτιων υδροφόρων. Αφενός η γεωγραφική της θέση και αφετέρου η ανεξέλεγκτη κατάσταση των υπεράριθμων νόμιμων ή και παράνομων γεωτρήσεων έχουν οδηγήσει πολλές περιοχές σε αδιέξοδο για την εξοικονόμηση νερού. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα νησιά μας, με τα περιορισμένα υδατικά τους δυναμικά, αλλά και πολλές παράκτιες περιοχές.

Η υπεράντληση των γεωτρήσεων του Θεσσαλικού κάμπου και η σχεδόν πλήρης εξάντληση των ανώτερων υδροφόρων ακολουθήθηκαν από εκβάθυνση των γεωτρήσεων και επέκταση του ίδιου προβλή-

ματος σε μεγαλύτερα βάθη που σε ορισμένες περιπτώσεις ξεπερνούν τα 500 μέτρα. Αποτέλεσμα της κατάστασης αυτής είναι, εκτός της σημαντικής μείωσης των υπόγειων αποθεμάτων νερού, η εμφάνιση εκτεταμένων καθιζήσεων στην επιφάνεια, βλαβών στα έργα υποδομής και τις ιδιοκτησίες με άμεσες οικονομικές επιπτώσεις. Ανάλογα προβλήματα που σχετίζονται με υπεράντληση των υδροφόρων οριζόντων έχουν παρατηρηθεί στο Αργολικό πεδίο, στο Θριάσιο πεδίο, στον κάμπο των Θηβών, στη Μαγνησία, στην Πιερία, τη Δράμα και σε πολλές άλλες περιοχές της Ελλάδας.

Η υπέρμετρη εκμετάλλευση των υπόγειων υδροφόρων προκαλεί μόνιμη υποχώρηση της στάθμης που είναι αναλογικά μεγαλύτερη όσο πιο έντονη και μακροχρόνια είναι η υπεράντληση. Πολλά τα παραδείγματα ανά την επικράτεια, όπου λόγω των υπεραντλήσεων μειώθηκε η ροή των πηγών και σε πολλές περιπτώσεις έφθασαν σε πλήρη στέρηση.

Για την αντιμετώπιση της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων και επιφανειακών υδατικών πόρων της χώρας και των συνεπαγόμενων δυσμενών ποσοτικών και ποιοτικών επιπτώσεων υπάρχει ανάγκη:

- Σύνταξης υδρογεωλογικών μελετών για τον καθορισμό του υδατικού ισοζυγίου και υδατικού δυναμικού κάθε υδρολογικής λεκάνης.

- Ρυθμίσεων ορθολογικής διαχείρισης και εκμετάλλευσης των υπόγειων και επιφανειακών νερών.

- Υλοποίησης υδροτεχνικών έργων για την εξοικονόμηση και αξιοποίηση των επιφανειακών νερών.

- Εφαρμογής μεθόδων τεχνητού εμπλουτισμού.

- Απαγόρευσης στις ευαίσθητες περιοχές ανόρυξης νέων γεωτρήσεων.

- Καθορισμού ειδικών περιμέτρων προστασίας γύρω από τα εκάστοτε έργα υδροληψίας πόσιμου νερού.

Κρίνεται αναγκαία μια ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων της κάθε μιας υδρολογικής λεκάνης της χώρας, καθώς είναι δεδομένη η αλληλεξάρτηση των ποικίλων χρήσεων και λειτουργιών του νερού, όπως ύδρευση, άρδευση, περιβαλλοντικές λειτουργίες, τουρισμός, ενέργεια κ.λπ.



ΓΡΑΦΕΙΟ

**Γεώργιος
Σταμάτις***Καθηγητής Υδρογεωλογίας,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο
Αθηνών*

Ποιοτικά προϊόντα με σεβασμό στο περιβάλλον

Η γεωργία αποτελεί παγκοσμίως μία από τις σημαντικότερες αιτίες υποβάθμισης του περιβάλλοντος, εστιάζοντας κυρίως στα υδατικά συστήματα, το έδαφος και τη βιοποικιλότητα, καθώς αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πηγές ρύπανσης αλλά και τον σημαντικότερο καταναλωτή νερού. Δεδομένου ότι η γεωργία εξασφαλίζει την επισιτιστική ασφάλεια του πλανήτη, η επίτευξη της αειφορικής της ανάπτυξης είναι επιβεβλημένη. Η ανάγκη αυτή αναγνωρίστηκε παγκοσμίως εδώ και αρκετές δεκαετίες και στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Ένωσης η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί βασικό άξονα της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) εδώ και δεκαετίες. Για τον αγρότη, το απαύγασμα της χάραξης πολιτικής για την προστασία του περιβάλλοντος στο πλαίσιο της γεωργικής δραστηριότητας είναι η θέσπιση σχετικών οδηγιών, μέτρων και πρακτικών τις οποίες οφείλει να εφαρμόσει (Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, Σχέδια Δράσης κατά της νιτρορρύπανσης, Πολλαπλή Συμμόρφωση).

Το επίπεδο της έρευνας στη χώρα μας σχετικά με την όχληση της γεωργίας στο περιβάλλον και την έκδοση οδηγιών και εφαρμοσίμων μέτρων-πρακτικών σε επίπεδο αγρού είναι ευρύ και υψηλό. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω ευρωπαϊκά έργα καθώς αυτά παράγουν άμεσα αξιοποιήσιμη γνώση, με πιλοτικές εφαρμογές στην Ελλάδα: oLIVECLIMA, AgroClimaWater, EcoPest, SAGE-10. Ωστόσο, ο βαθμός εισχώρησης της τεχνογνωσίας αυτής στις επίσημες τοπικές ή εθνικές νόρμες είναι μικρός, εν αντιθέσει με άλλες χώρες. Η ενσωμάτωση της τεχνογνωσίας αυτής είναι ουσιαστική, καθώς περιλαμβάνει εφαρμογή οδηγιών, πρακτικών και μέτρων των οποίων η λειτουργία έχει ελεγχθεί σε συνάρτηση με το κόστος, τις επιπτώσεις στην απόδοση των καλλιεργειών αλλά και την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Σημαντικότερος στην εφαρμογή των σχετικών οδηγιών, πρακτικών και μέτρων είναι ο ρόλος του αγρότη, καθώς αυτός καλείται να τα υλοποιήσει. Ιδανικά, η φιλοσοφία της δραστηριότητας του σύγχρονου αγρότη συνοψίζεται στο παρακάτω



ΓΡΑΦΕΙΟ
Βασίλειος
Πισινάρας

Δόκιμος Ερευνητής, Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ»

απόσπασμα του Νίκου Καζαντζάκη: Ν' αγαπάς την ευθύνη. Να λες: Εγώ, εγώ μονάχος μου έχω χρέος να σώσω τη γης. Αν δε σωθεί, εγώ φταίω. Έτσι, οι γενικές κατευθύνσεις τις οποίες θα πρέπει να έχει κατά νου είναι:

1. Διατηρώ την καλή ποσοτική και ποιοτική κατάσταση των υδάτων: Προγραμματίζω τις αρδεύσεις και τις εφαρμογές αγροχημικών ανάλογα με την καλλιέργεια και τις συνθήκες του χωραφιού και τηρώ καταγραφές. Επίσης, διαχειρίζομαι σωστά τα απόβλητα που προκύπτουν από την καλλιεργητική δραστηριότητα (συσκευασίες αγροχημικών, πλύσιμο ψεκαστικών κ.λπ.).

2. Διατηρώ την καλή κατάσταση του εδάφους: Η διάβρωση είναι από τους σημαντικότερους κινδύνους υποβάθμισης της αγροτικής γης και πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της (π.χ. φυτική κάλυψη κατά την υγρή περίοδο, κατάλληλη άροση και άρδευση, ενσωμάτωση υπολειμμάτων καλλιεργειών κ.λπ.). Επίσης, η άρδευση με νερά υποβαθμισμένης ποιότητας μπορεί να βλάψει σημαντικά το έδαφος.

3. Σέβομαι το φυσικό τοπίο και τη βιοποικιλότητα: Τηρώ τις ετικέτες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ενσωμα-

τώνω κατάλληλα τα αγροχημικά, ενώ δεν διαταράσσω τη φυσική βλάστηση.

4. Εφαρμόζω τις απαραίτητες οδηγίες, μέτρα και πρακτικές και αναζητώ νέες: Οι θεσμοθετημένες οδηγίες, πρακτικές και μέτρα έχουν προκύψει μετά από πολυετείς έρευνες, έχουν εφαρμοστεί παγκοσμίως και έχει αποδειχτεί ότι αποδίδουν. Οι εξελίξεις στον γεωργικό τομέα είναι ραγδαίες (π.χ. γεωργία ακριβείας) και μπορεί να εξασφαλίσουν καλύτερες συνθήκες καλλιέργειας με χαμηλότερη όχληση στο περιβάλλον και χαμηλότερο κόστος παραγωγής.

Συμπερασματικά, η παραγωγή υψηλής ποιότητας αγροτικών προϊόντων σε καθαρό περιβάλλον είναι μονόδρομος, ουσιαστικά αλλά και θεσμικά. Τα τελευταία 15-20 χρόνια έχουν γίνει αρκετά βήματα προς την κατεύθυνση αυτή, ωστόσο η ενσωμάτωση της υφιστάμενης, υψηλού επιπέδου γνώσης μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά τόσο στην προστασία του περιβάλλοντος όσο και στη βελτίωση της ποιότητας των αγροτικών προϊόντων. Ο αγρότης οφείλει να είναι ενεργός και να τηρεί πιστά τις οδηγίες αλλά και να είναι ανοιχτός σε νέες μεθόδους που προστατεύουν το περιβάλλον χωρίς να δυσκολεύουν τη δουλειά του.

ΓΡΑΦΕΙ Η
**Χρυσούλα
Νικολάου**ΥΠΕΝ - Ειδική Γραμματεία
Υδάτων

των, τον τρόπο χειρισμού της κοπριάς και θέτουν ορθές καλλιεργητικές πρακτικές.

Το 2015 επικαιροποιήθηκε ο «Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την προστασία των νερών από νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης». Ο σκοπός του Κώδικα είναι να βοηθήσει τους γεωργούς να εφαρμόσουν πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον με τρόπο ώστε να διασφαλίζουν το εισόδημά τους και παράλληλα να μειώσουν την αζωτούχο λίπανση των καλλιεργειών. Ιδιαίτερα ο κώδικας στοχεύει στην αποτροπή της ρύπανσης των νερών από νιτρικά, στην παροχή οδηγιών για τη σωστή διαχείριση των νερών με συστήματα άρδευσης που εξασφαλίζουν την ορθολογική χρήση νερού, στη σωστή εφαρμογή των φυτοφαρμάκων και στον χειρισμό των κτηνοτροφικών αποβλήτων.

Η Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΝ σε συνεργασία με τη Δ/νση Χωροταξίας και Περιβάλλοντος του ΥΠΑΑΤ παρακολουθούν και ελέγχουν την πορεία εφαρμογής της Οδηγίας μέσω του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης των Επιφανειακών και Υπόγειων Υδάτων της χώρας (<http://nmwn.ypeka.gr>), το οποίο περιλαμβάνει περισσότερα από 2.000 σημεία σε ολόκληρη τη χώρα, και με την παρακολούθηση της εφαρμογής των Προγραμμάτων Δράσης.

Η σωστή διαχείριση των λιπασμάτων και της κοπριάς βοηθά στην ελαχιστοποίηση πιθανών παρενεργειών που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση τους. Το άζωτο που προστίθεται στα εδάφη πρέπει να βρίσκεται σε ισορροπία με τις απαιτήσεις των καλλιεργειών ώστε να αποφευχθεί η επιφανειακή απορροφή και η υπόγεια έκπλυσή του προς τα υπόγεια ύδατα.

Η τήρηση των κανόνων ορθών γεωργικών πρακτικών και σχεδίων δράσης σημαίνει διατήρηση της παραγωγής με λιγότερα λιπάσματα, λιγότερο νερό και λιγότερες γεωργικές εργασίες, επομένως μείωση λειτουργικού κόστους με διατήρηση παραγωγής και διαφύλαξη του περιβάλλοντος που προσδίδει συνολικά προστιθέμενη αξία στο προϊόν.

Η ορθολογική λίπανση των καλλιεργειών αποτελεί θεμέλιο για την επίτευξη μιας στοχευμένης και υψηλών αποδόσεων γεωργίας, που θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των γεωργών και ταυτόχρονα θα προστατεύει τους υδατικούς μας πόρους και το περιβάλλον. Οι γεωργοί και η πολιτεία, αναγνωρίζοντας την ευθύνη τους απέναντι στο περιβάλλον και τις επόμενες γενιές, πρέπει να υποστηρίξουν ενέργειες και δράσεις που συμβάλλουν στην προστασία των υδατικών πόρων και του περιβάλλοντος.

Νιτρικά και γεωργία

Προβλήματα και προοπτικές

Ενας από τους πιο συχνούς ρύπους στα επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι τα νιτρικά. Νιτρορρύπανση ονομάζουμε την παρουσία μεγάλων ποσοτήτων νιτρικών ενώσεων στα νερά. Τη σημαντικότερη πηγή νιτρορρύπανσης αποτελούν οι αγροτικές δραστηριότητες. Η υπέρμετρη χρήση λιπασμάτων και κοπριάς που χρησιμοποιούνται για την αύξηση της γεωργικής παραγωγής έχει ως αποτέλεσμα να μεταφέρονται μέσω των βροχοπτώσεων και του νερού άρδευσης στα νερά. Νιτρορρύπανση παρατηρείται όχι μόνο σε περιοχές με αυξημένη γεωργική δραστηριότητα, αλλά και σε περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση κοπριάς.

Στα επιφανειακά νερά η παρουσία νιτρικών ευνοεί το φαινόμενο του ευτροφισμού. Ο ευτροφισμός μειώνει το οξυγόνο στο νερό, δημιουργεί τοξίνες που σκοτώνουν τα ψάρια και γενικότερα διαταράσσει την οικολογική ισορροπία.

Στα υπόγεια νερά, η αυξημένη παρουσία νιτρικών καθιστά το νερό ακατάλληλο για πόση. Ως οριακή τιμή για το πόσιμο νερό έχει καθορισθεί η συγκέντρωση των 50

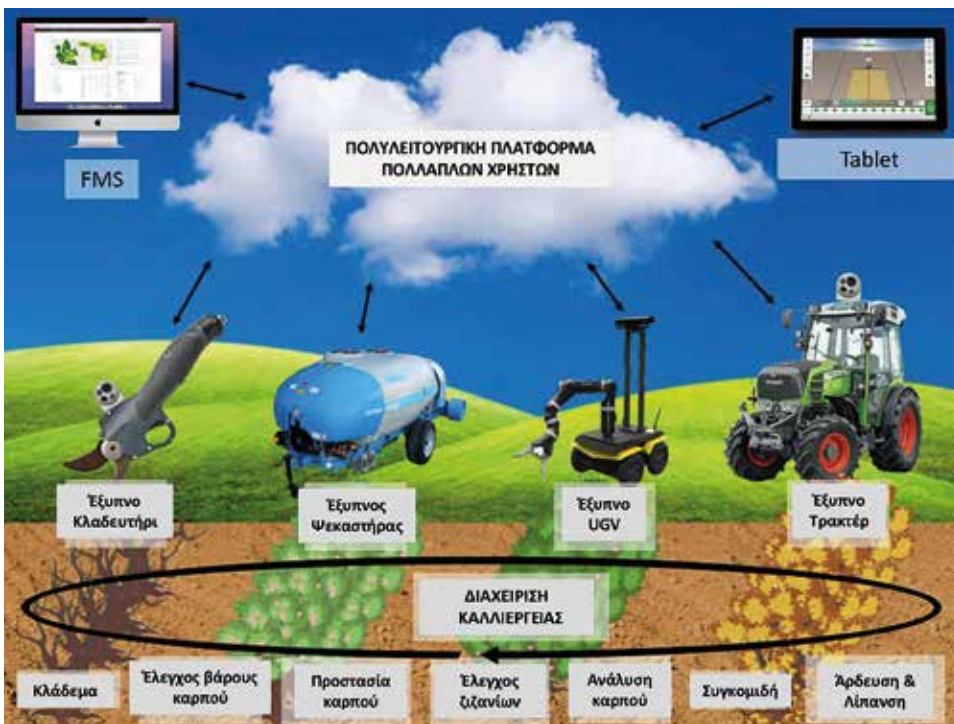
mg/l, ωστόσο μακροχρόνια χρήση νερού ακόμη και σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 25 mg/l είναι επικίνδυνη για την υγεία του ανθρώπου.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζοντας τις σημαντικές επιπτώσεις της παρουσίας νιτρικών στα νερά εξέδωσε το 1991 την Οδηγία 91/676/ΕΟΚ «για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης» η οποία καθορίζει τις υποχρεώσεις των Κρατών-Μελών.

Εφαρμόζοντας την Οδηγία, αξιοποιώντας στοιχεία ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων νερών και προσδιορίζοντας τη ρύπανση από τη γεωργία και την κτηνοτροφία καθορίστηκαν 30 ευπρόσβλητες ζώνες οι οποίες καταλαμβάνουν ένα σημαντικό τμήμα της καλλιεργούμενης έκτασης της χώρας (<http://wfdgis.ypeka.gr>).

Τον Απρίλιο του 2017 ξεκίνησε η σύνταξη των επικαιροποιημένων Προγραμμάτων Δράσης για τις ευπρόσβλητες ζώνες της χώρας. Τα Προγράμματα Δράσης στοχεύουν στη μείωση της ρύπανσης των υδάτων που προκαλείται από νιτρικά ιόντα καθορίζοντας την ποσότητα, τον τρόπο και το χρόνο εφαρμογής των λιπασμά-

Σκοπός του Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την προστασία των νερών από νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης είναι να βοηθήσει τους γεωργούς να εφαρμόσουν πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον με τρόπο ώστε να διασφαλίζουν το εισόδημά τους και παράλληλα να μειώσουν την αζωτούχο λίπανση των καλλιεργειών



Εικόνα 1. Ο «έξυπνος» τρόπος διαχείρισης και παρακολούθησης μιας καλλιέργειας

Καινοτόμες λύσεις στην αγροτική παραγωγή: οφέλη και προκλήσεις

Τα τελευταία χρόνια οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι πλέον ορατές στην καθημερινότητα των αγροτών από την Κρήτη μέχρι τη Θράκη. Δεν είναι λίγες οι φορές όπου ακραίες συνθήκες ξηρασίας, έντονες βροχοπτώσεις και σε πολλές περιπτώσεις χαλαζοπτώσεις και πλημμύρες επηρέασαν σημαντικά την αγροτική παραγωγή και απόδοση των καλλιεργειών. Η ανάγκη προσαρμογής των αγροτικών οικοσυστημάτων σε όλη την επικράτεια στις νέες συνθήκες είναι πλέον επιβεβλημένη προκειμένου να διασφαλιστεί το αγροτικό κεφάλαιο τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά. Η επίτευξη αυτού του στόχου για τον αγροτικό κόσμο απαιτεί την υλοποίηση επενδυτικών σχεδίων σε καινοτόμες λύσεις με έμφαση στη γεωργία ακριβείας, σε θέματα εξοικονόμησης των πόρων και

προστασίας του περιβάλλοντος από φαινόμενα όπως η νιτρορρύπανση, η αλατότητα των εδαφών και η υφαλμύρυνση των υπόγειων υδάτων.

Η τεχνολογία υπάρχει και έχει εκτεταμένα δοκιμαστεί από την ερευνητική κοινότητα στο εργαστήριο και πιλοτικά στο πεδίο. Εκείνο που δεν έχει γίνει είναι η εφαρμογή των τεχνολογικών επιτευγμάτων σε πραγματικές συνθήκες και ευρεία κλίμακα. Καινοτόμες λύσεις όπως η εφαρμογή συστήματος παρακολούθησης με χρήση επιτόπου (in-situ) δικτύου ασύρματων αισθητήρων που θα καταγράφουν σε πραγματικό χρόνο τις ανάγκες σε νερό και θρεπτικά στοιχεία σε επίπεδο φυτού και με τη χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης θα παρέχουν συμβουλές στον αγρότη για τη βέλτιστη διαχείριση της καλλιέργειάς του στον αγρό. Η χρήση τηλεπισκοπικών δεδομένων (δορυφορικών ή από drones)

ΓΡΑΦΟΥΝ ΟΙ



Μαρία Π. Παπαδοπούλου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



Χρυσή Λαοσπίδου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Η χρήση τηλεπισκοπικών δεδομένων (δορυφορικών ή από drones) σε μεγάλη έκταση μπορεί να συνδράμει στην εξοικονόμηση ποσοτήτων αρδευτικού νερού ενώ ταυτόχρονα να μειώσει σημαντικά τις εισροές αγροχημικών προϊόντων στο φυσικό σύστημα

για τον ίδιο ακριβώς λόγο αλλά με εφαρμογή σε πολύ μεγαλύτερη έκταση μπορεί να συνδράμει στην εξοικονόμηση ποσοτήτων αρδευτικού νερού ενώ ταυτόχρονα να μειώσει σημαντικά τις εισροές αγροχημικών προϊόντων στο φυσικό σύστημα. Δεν είναι λίγες οι λύσεις σε επίπεδο χρηστής διαχείρισης των υδατικών αποθεμάτων που μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν σε μια περιοχή και να εφαρμοστούν επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό τη μείωση του ενεργειακού κόστους που σχετίζεται με την αντλητική δραστηριότητα.

Ενώ οι λύσεις υπάρχουν, αυτό που λείπει είναι το κίνητρο του αγροτικού κόσμου να επενδύσει σε αυτές τις λύσεις. Τα χρήματα, αν και δεν υπάρχουν, για την πλειοψηφία των αγροτών μπορούν να βρεθούν. Δεν είναι λίγα τα χρηματοδοτικά εργαλεία που παρέχουν στον αγροτικό κόσμο η Ευρωπαϊκή Ένωση, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, οι Περιφέρειες αλλά και ο ιδιωτικός τομέας όπως η Τράπεζα Πειραιώς προκειμένου να υλοποιηθεί καινοτόμες δράσεις στην αγροτική παραγωγή.

Τι δεν πάει όμως καλά και τα κονδύλια δεν επενδύονται τελικά; Η απόδοση της παραγωγής δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της αγοράς; Οι αγρότες δεν βελτιώνουν την καθημερινότητά τους;

Σημαντικό σημείο για τη μετάβαση στην «έξυπνη γεωργία» με την άμεση εφαρμογή καινοτόμων λύσεων σε όλα τα στάδια της αγροτικής παραγωγής αλλά και της διάθεσης του τελικού προϊόντος στον καταναλωτή είναι η δημιουργία διαύλων επικοινωνίας και εμπιστοσύνης μεταξύ του αγροτικού κόσμου, της επιστημονικής κοινότητας, των υπηρεσιακών φορέων και των επενδυτικών κεφαλαίων. Ο αγρότης πρέπει πρώτα να κατανοήσει ότι η λύση που του προτείνεται θα τον βοηθήσει να αντεπεξέλθει στις δυσκολίες της καθημερινότητάς του και στη συνέχεια να πειστεί με οικονομικούς πλέον όρους ότι η εφαρμογή της θα βελτιώσει την απόδοση της καλλιέργειάς του χωρίς να θέτει σε ρίσκο την παραγωγή του. Η επιστημονική κοινότητα είναι σε θέση να πείσει τον αγρότη για τα αποτελέσματα των επιτευγμάτων της στην αγροτική παραγωγή. Ωστόσο, βασικό εμπόδιο στην ευρεία εφαρμογή των νέων τεχνολογιών είναι η οικονομική διασφάλιση της παραγωγής παράλληλα με την εξάλειψη των κινδύνων από την εφαρμογή καινοτόμων λύσεων. Το στοιχείο αυτό θα πρέπει με κάθε τρόπο να διασφαλιστεί τόσο από το κράτος όσο και από επενδυτικούς οργανισμούς.

Ποιότητα και εξοικονόμηση νερού

Το να μιλήσουμε για μια τόσο πλατιά έννοια όσο η ποιότητα, σε ένα σύντομο κείμενο, είναι ένα δύσκολο εγχείρημα, πόσο μάλλον το να την εξειδικεύσουμε στο νερό άρδευσης.

Προσπαθώντας όμως να δώσουμε έναν ορισμό για την ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ, θα λέγαμε ότι αυτή καθορίζεται από τις επιπτώσεις που έχει στις καλλιέργειες και στο έδαφος, και από τις διορθωτικές ενέργειες που είναι αναγκαίες για τον έλεγχο των προβλημάτων που ενδεχομένως δημιουργούνται από τη χρήση του.

Τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την ποιότητα του νερού άρδευσης είναι:

- α)** η συνολική συγκέντρωση των αλάτων (αλατότητα),
- β)** η περιεκτικότητα του νατρίου (Na) σε σχέση με εκείνη του ασβεστίου (Ca) και του μαγνησίου (Mg),
- γ)** η ανιοντική σύνθεση του νερού ως προς το HCO^3 , CO^3 ,
- δ)** η συγκέντρωση του βόριου, χλώριου και άλλων στοιχείων με ενδεχόμενη τοξική επίδραση στα φυτά και
- ε)** η αναλογία προσρόφησης του Na^+ (αποτελεί δείκτη πιθανού κινδύνου νατρίωσης, στην οποία υποβάλλεται το έδαφος όταν δέχεται νερό πλούσιο σε Na^+).

Στις ξηρικές περιοχές, όπου η άρδευση είναι αναπόφευκτη, χρησιμοποιείται συνεχώς περισσότερο νερό. Όμως, καθώς οι περιοχές αυτές έχουν περιορισμένες βροχοπτώσεις και τα αποθέματα νερών καλής ποιότητας συνήθως δεν επαρκούν, καταφεύγουμε στη χρήση νερών αλατούχων ή υφάλμυρων. Αυτό συχνά δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στις καλλιέργειες και το έδαφος, προκαλώντας συσσώρευση αλάτων και υποβάθμιση της γεωργικής παραγωγής.

Στην Ελλάδα σήμερα, περίπου το 87% της κατανάλωσης νερού προορίζεται για άρδευση, ενώ από αυτή την ποσότητα ένα μεγάλο ποσοστό μέχρι και 50% χάνεται λόγω της κακής κατάστασης των αρδευτικών δικτύων ή των ακατάλληλων τεχνικών. Επιπλέον, τα νερά που έχουμε στη διάθεσή μας είναι μάλλον κακής ποιότητας. Τα δεδομένα αυτά καθιστούν αναγκαία τη λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος, πέραν των συνηθισμένων



ΓΡΑΦΕΙΗ
Άννα Μίχου

α/α Τμηματάρχης Αγροτικής Οικονομίας
Ιεράπετρας

καλλιεργητικών τεχνικών.

Οι εναλλακτικές πηγές νερού μπορούν να αποτελέσουν το κλειδί για την επίλυση ζητημάτων ανεπάρκειας και ελλιπούς διαθεσιμότητας υδατικών πόρων.

Αφορούν κυρίως:

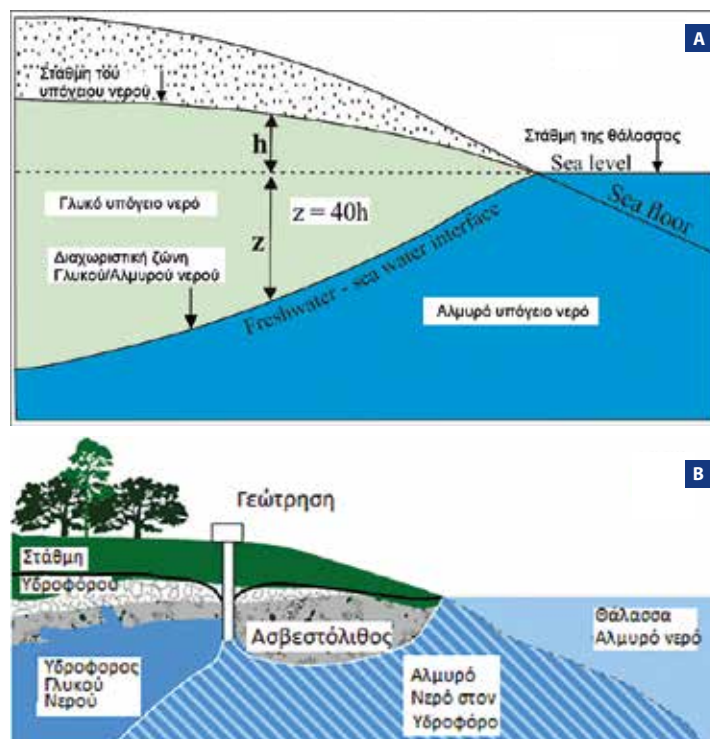
- Την αφαλάτωση με χρήση ΑΠΕ σε περιπτώσεις με ιδιαίτερα οξυμμένα προβλήματα ανεπάρκειας. Το θαλασσινό νερό «φιλτράρεται» με διεργασίες Νανοδιήθησης ή Αντίστροφης Όσμωσης και με εφαρμογή τεχνολογιών με μεμβράνες. Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει υψηλό

κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, καθώς οι διεργασίες φιλτραρίσσης είναι ενεργοβόρες - το κόστος της απαιτούμενης ενέργειας αντιπροσωπεύει το 40-75% του λειτουργικού κόστους. Ωστόσο, η αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δίνει τη δυνατότητα να καλυφθεί το λειτουργικό κόστος.

- Την επεξεργασία αστικών υγρών αποβλήτων με σκοπό την παραγωγή καθαρού νερού. Η επαναχρησιμοποίηση των εκρών υγρών αποβλήτων ενδείκνυται για άρδευση γεωργικών εκτάσεων καθώς και για εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων. Η διεργασία ξεκινά με ένα απλό φιλτράρισμα του νερού για την απομάκρυνση στερεών σωματιδίων, και αερισμό για την ανάπτυξη αερόβιων μικροοργανισμών, που αποδομούν τους ρύπους καθαρίζοντας το νερό. Ακολούθως, το νερό φιλτράρεται μέσα από μεμβράνες μικροδιήθησης και υπερδιήθησης, οι οποίες κατακρατούν τα βακτήρια και τις οργανικές ενώσεις. Το ανακτώμενο νερό είναι άχρωμο, διαυγές, χωρίς αιωρήματα και απολύτως ασφαλές από υγιεινής άποψης. Η άρδευση των καλλιεργειών είναι ο καλύτερος τρόπος για επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων, επειδή έτσι αποφεύγεται η υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους λόγω υπερτροφισμού. Επιπλέον, τροφοδοτεί το έδαφος με θρεπτικά στοιχεία, όπως είναι το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλιο, ενισχύοντας την ανάπτυξη των καλλιεργειών και ελαχιστοποιώντας την ανάγκη προσθήκης χημικών λιπασμάτων.
- Την επαναχρησιμοποίηση του βρόχινου νερού. Το βρόχινο νερό αποτελεί υδάτινο πόρο που χάνεται κατά το μεγαλύτερο μέρος του, είτε στις αγροτικές είτε στις αστικές περιοχές. Ωστόσο μπορεί, αφού αποθηκευθεί σε κατάλληλες δεξαμενές, να χρησιμοποιηθεί πέραν της άρδευσης και για τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων.

Οι εναλλακτικές πηγές, παρά τα όποια προβλήματα όπως η ανισοκατανομή τους, το ορεινό ανάγλυφο και ο νησιωτικός χαρακτήρας της Ελλάδας καθώς και η αποσπασματική αντιμετώπιση της διαχείρισής τους, μπορούν να δώσουν λύσεις, και σύμφωνα με τις διεθνείς προβλέψεις η ανάπτυξή τους θα ενταθεί τα επόμενα χρόνια.

Σχέσεις γλυκού-αλμυρού νερού (α) σε συνθήκες ηρεμίας και (β) σε συνθήκες άντλησης



ΓΡΑΦΕΙΟ
Χρήστος Πεταλάς

Αν. Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Διείσδυση αλμυρού νερού: προβλήματα και λύσεις

Η διείσδυση αλμυρού νερού συμβαίνει σε παράκτιους υδροφόρους γλυκού νερού που είναι σε υδραυλική επαφή με τη θάλασσα και οι διαφορετικές πυκνότητες θαλάσσιου και γλυκού νερού επιτρέπουν στο ελαφρύτερο αλμυρό νερό να διεισδύσει στους υδροφόρους (Todd and Mays, 2005).

Το φαινόμενο είναι πολύ διαδεδομένο σε περιοχές με παρόμοιες κλιματικές και πληθυσμιακές συνθήκες με αυτές της Μεσογειακής λεκάνης. Οι υπεραντλήσεις υπόγειου νερού - δημιουργία αρνητικού υδατικού ισοζυγίου (σχέση Εισροές - Εκροές = Μεταβολή στο αποθηκευμένο νερό) - υπερβαίνουν τους ρυθμούς εμπλουτισμού των υδροφόρων με αποτέλεσμα την ενεργοποίηση της διείσδυσης αλμυρού νερού.

Η διείσδυση αλμυρού νερού επιταχύνεται από:

- Την άνοδο της στάθμης της θάλασσας εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου.
- Τις δυσμενείς κλιματικές συνθήκες.
- Το λανθασμένο πρότυπο κατανομής των γεωτρήσεων και τις κακοτεχνίες αυτών.

Με τις υπεραντλήσεις, η στάθμη του υδροφόρου υποχωρεί δραματικά και αντιστρέφεται η κανονική ροή του γλυκού νερού που έτσι ρέει προς την ενδοχώρα.

Η ανάμιξη αλμυρού/γλυκού νερού δημιουργεί μια διαχωριστική ζώνη, με το αλμυ-

ρό νερό να βρίσκεται κάτω από το γλυκό νερό με τη μορφή σφήνας. Για κάθε σημείο της διαχωριστικής ζώνης ισχύει η σχέση Ghyben-Herzberg, δηλαδή, το βάθος του σε σχέση με τη στάθμη της θάλασσας είναι 40 φορές το ύψος του γλυκού νερού πάνω από τη στάθμη της θάλασσας (Σχήμα 1).

Η έκταση της διείσδυσης ποικίλλει ανάλογα με την περιοχή και τις υδρογεωλογικές συνθήκες.

Η ανάμιξη ποσότητας 2% αλμυρού νερού με γλυκό νερό καθιστά το τελευταίο ακατάλληλο για χρήση (π.χ. αγροτική) και οδηγεί σε εγκατάλειψη γεωτρήσεων.

Η εφαρμογή ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων υδροφόρων προβάλλει επιτακτικά λαμβάνοντας υπόψη τη μοναδικότητα κάθε μεμονωμένου υδροφόρου.

Η προστασία τους προϋποθέτει:

- Την επαρκή κατανόηση των υδρογεωλογικών συνθηκών.
- Την ποσοτικοποίηση του φαινομένου της διείσδυσης αλμυρού νερού.
- Τη διάκριση μεταξύ των πολλαπλών πηγών αλμύρισης (π.χ. σύγχρονη διείσδυση της θάλασσας ή παγιδευμένα αλμυρά νερά του γεωλογικού παρελθόντος).

Η αξιολόγηση της διείσδυσης της θάλασσας απαιτεί (California Water Science Center, 2017):

- Παρακολούθηση και αποτίμηση του φαινομένου που αναγνωρίζουν το βαθμό

επιδεκτικότητας των παράκτιων υδροφόρων στη διείσδυση της θάλασσας.

- Παρακολούθηση των χωρικών μεταβολών της στάθμης του νερού και χαρτογράφηση της κατανομής των συγκεντρώσεων χλωρίου, που επιτρέπει την παρακολούθηση της προώθησης του αλμυρού μετώπου.

- Τρισδιάστατο προσδιορισμό της έκτασης της διείσδυσης.

- Αναγνώριση των ευνοϊκών διαδρομών που ελέγχουν τη διείσδυση.

- Γεωφυσικές μετρήσεις και αυτοματοποιημένη δειγματοληψία για παρακολούθηση της διείσδυσης σε πραγματικό χρόνο.

Η διαχείριση ενός υπόγειου υδατικού συστήματος και ο έλεγχος της διείσδυσης της θάλασσας προϋποθέτουν (Cheng and Ouazar, 2003):

- Τη χρήση μιας μετρήσιμης έννοιας όπως είναι η απλοποιημένη εκδοχή του πραγματικού συστήματος ή «υδρογεωλογικό εννοιολογικό πρότυπο».

- Τον προσδιορισμό της «βιώσιμης απόδοσης», της μέγιστης δηλαδή ποσότητας υπόγειου νερού που μπορεί να αντληθεί ετησίως χωρίς πρόκληση αρνητικών επιπτώσεων.

- Τη διατήρηση της κλίσης του γλυκού υπόγειου νερού προς τη θάλασσα.

Μέτρα που χρησιμοποιούνται:

- Χρήση μοντέλων.
- Μείωση των ρυθμών άντλησης και αναδιάταξη των θέσεων των γεωτρήσεων άντλησης (ο πιο ρεαλιστικός και οικονομικός τρόπος).

- Υπόγειοι φραγμοί.

- Φυσικός εμπλουτισμός.

- Τεχνητός εμπλουτισμός (ιδιαίτερα αποτελεσματικό μέτρο).

- Τεχνική ADR (άντληση υφάλμυρου νερού από την αλμυρή ζώνη, αφαλάτωσή του με τη μέθοδο RO και εμπλουτισμός του υδροφόρου με το αποκατεστημένο νερό).

- Συνδυασμός συστημάτων εμπλουτισμού και άντλησης.

Αυτές οι οικονομικά εφικτές βιώσιμες λύσεις αποτελούν μια «έξυπνη» διαχείριση των παράκτιων υδροφόρων. Στη χώρα μας, η εφαρμογή τους προσκρούει στην ανυπαρξία κατάλληλου θεσμικού πλαισίου και υποδομών και στο υφιστάμενο καθεστώς ιδιοκτησίας των υπόγειων νερών. Στην Ελλάδα η πλειοψηφία των παράκτιων υπόγειων υδατικών συστημάτων έχει επηρεαστεί από τη διείσδυση αλμυρού νερού και τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών δείχνουν πολύ παραστατικά με πόση έλλειψη σοβαρότητας προσεγγίζεται το φαινόμενο. Η χρήση υφάλμυρων νερών στην άρδευση υποβαθμίζει τα αρδευόμενα εδάφη και μειώνει την παραγωγικότητα και την ποιότητα των καλλιεργειών (Läuchli et al. 2002).



Βιβλιογραφικές αναφορές

- California Water Science Center(2017). *Seawater Intrusion* - <https://ca.water.usgs.gov/sustainable-groundwater-management/seawater-intrusion-california.html>
- Cheng AH-D, Ouazar D (2003). *Coastal Aquifer Management - Monitoring, Modeling, and Case Studies*, CRC Press
- Läuchli A and Lüttge U (2002). *Salinity: Environment - Plants - Molecules*. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS
- Todd DK, and LW Mays, (2005). *Groundwater Hydrology*. John Wiley & Sons

Αποκαθιστώντας τη γονιμότητα της αγροτικής γης: Το «Χρυσό Συσσωμάτωμα»

Ο πληθυσμός της Γης έχει αυξηθεί από 1 δισεκατομμύριο ανθρώπους στις αρχές του 19ου αιώνα σε 7 δισεκατομμύρια το 2010 και αναμένεται να φθάσει τα 9 δισεκατομμύρια μέχρι το 2050. Οι δημογραφικές αλλαγές αυτές έχουν ασκήσει τεράστια πίεση στη γεωργική παραγωγή σε παγκόσμια κλίμακα και αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες αλλαγής των περιβαλλοντικών συνθηκών του πλανήτη. Η προβλεπόμενη περαιτέρω αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού και η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου στον αναπτυσσόμενο κόσμο αναμένεται να οδηγήσουν σε αύξηση της ζήτησης τροφίμων (διπλασιασμός της παραγωγής) προκαλώντας εντατικοποίηση της πρωτογενούς παραγωγής, ακολουθούμενη από περιβαλλοντική υποβάθμιση, εξάντληση του άνθρακα του εδάφους και μείωση της γονιμότητας της γης. Στις επόμενες τέσσερις δεκαετίες, η ανθρωπότητα πρέπει να αντιμετωπίσει μεγάλες κοινωνικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις που σχετίζονται με την παραγωγή ενέργειας, την παροχή καθαρού νερού και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις προκλήσεις, τίθεται το εξής ερώτημα: «Θα μπορούσαμε να διατηρήσουμε τη γονιμότητα του εδάφους και παράλληλα να αντιμετωπίσουμε τις συνδυασμένες επιπτώσεις αυτών των περιβαλλοντικών προκλήσεων;». Η ερώτηση αυτή είναι πολύ επίκαιρη και αφορά σημαντικά και την ελληνική αγροτική γη, η οποία είναι υποβαθμισμένη λόγω των εντατικοποιημένων αγροτικών πρακτικών. Η αποκατάσταση της γονιμότητάς της προϋποθέτει την κατανόηση της δημιουργίας των εδαφών και τη μετατροπή τους σε γόνιμη αγροτική γη.

Το έδαφος είναι το πεπτικό σύστημα των φυτών αφού μέσα σε αυτό κατοικούν μικροοργανισμοί και μύκητες που αποδομούν την οργανική ύλη προσφέροντας άφθονη τροφή στα φυτά. Η κύρια διεργασία δημιουργίας του εδάφους χαρακτηρίζεται από την επιτόπια χημική και φυσική διάβρωση και μεταμόρφωση



του φυσικού πετρώματος του υποβάθρου. Η χημική διάλυση των ορυκτών που δομούν τα πετρώματα διαμορφώνει πόρους επιτρέποντας τον αποικισμό μικροοργανισμών (αρχαία, βακτήρια και μύκητες) οι οποίοι επιταχύνουν τη χημική διάλυσή τους. Αυτό το μικρο-πορώδες επιτρέπει τη διείσδυση σε υδρόφιλους μύκητες που συμβιώνουν στις ρίζες των φυτών (μυκόρριζα) και έτσι δίνει πρόσβαση σε βασικά μεταλλικά θρεπτικά συστατικά όπως φώσφορος (P), μαγνήσιο (Mg), ασβέστιο (Ca) και κάλιο (K), που επιτρέπουν την εξάπλωση του αποικισμού των φυτών στα πρώτα στάδια της δημιουργίας του εδάφους. Η ανάπτυξη των φυτών αυξάνει επιπλέον το πορώδες και τη διαπερατότητα και διευκολύνει τη ροή του νερού το οποίο με τη σειρά του επιταχύνει τη χημική διάλυση των ορυκτών και την απελευθέρωση περισσότερων θρεπτικών συστατικών για τα φυτά,

συμβάλλοντας στη μετατροπή του ενιαίου πετρώματος σε κοκκώδη θραύσματα και τη δημιουργία εδάφους με οργανωμένη πια δομή και υφή.

Η υφή του εδάφους ορίζεται από την κατανομή των πρωτογενών και δευτερογενών σωματιδίων που αποτελούν τη συνολική του μάζα. Τα σωματίδια του εδάφους μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες: τα σωματίδια μεγέθους αργίλου-πηλού, τα οποία είναι <50μm, τα μικρο-συσσωμάτωμα μεταξύ 50 και 250μm και τα μακρο-συσσωμάτωμα που είναι >250μm, μεγέθους άμμου. Τα σωματίδια αργίλου-πηλού επικαλύπτονται από υδρόφοβη, βιοαποδομημένη οργανική ύλη που τους επιτρέπει να σχηματίσουν μικρο-συσσωμάτωμα διαστάσεων 50-250μm. Τα μικρο-συσσωμάτωμα μαζί με τη σωματιδιακή οργανική ύλη σχηματίζουν τα μακρο-συσσωμάτωμα με διαστάσεις >250μm τα οποία βελτιώνουν τη δομή του εδάφους, αυξάνουν το πορώδες του και λειτουργούν ως πλούσια πηγή άνθρακα και ενέργειας για την υποστήριξη της ετεροτροφικής αποικοδόμησης της φυτικής βιομάζας.

Οι μικροοργανισμοί που αποδομούν τη σωματιδιακή οργανική ύλη παράγουν εξω-κυτταρικό πολυμερές υλικό που συγκολλά τα αργιλικά με τα μικρο-συσσωμάτωμα και τη σωματιδιακή οργανική ουσία σε μακρο-συσσωμάτωμα. Αυτοί οι πολύπλοκοι κόκκοι εδάφους συγκρατούν το νερό εντός των μικροπόρων τους, υποστηρίζουν την παροχή θρεπτικών ουσιών και προστατεύουν τον άνθρακα από την ανοργανοποίηση. Όταν τα μακρο-συσσωμάτωμα είναι πάνω από το 60% της κοκκομετρίας του εδάφους, το έδαφος θεωρείται γόνιμο.

Η γονιμότητα του εδάφους συνδέεται άμεσα με την προσθήκη οργανικής ύλης η οποία είναι η τροφή των μικροοργανισμών του εδάφους. Αυτοί συνεισφέρουν στη δημιουργία του «χρυσού συσσωμάτωματος», που είναι ο δομικός λίθος της γονιμότητας της αγροτικής γης, δίνοντας απάντηση στη μεγάλη κοινωνική και περιβαλλοντική πρόκληση που είναι ο διπλασιασμός της παραγωγής τροφίμων.



ΓΡΑΦΕΙΟ
**Νικόλαος
Π. Νικολαΐδης**

Καθηγητής, Πολυτεχνείο
Κρήτης, Σχολή Μηχανικών
Περιβάλλοντος
-Χανιά



Ο ρόλος του νερού και οι ασθένειες των φυτών

Το νερό αποτελεί βασικό στοιχείο ζωής για όλους τους οργανισμούς, από τους πολύ μεγάλους έως και τους πολύ μικρούς, ευκαρυωτικούς, προκαρυωτικούς, ακόμη και για μικρότερες μονάδες, συνήθως μολυσματικές όπως είναι οι ιοί και τα ιοειδή. Στον κόσμο των φυτών το νερό αποτελεί επίσης καθοριστικό παράγοντα για την ύπαρξη και την επιβίωσή τους. Η επιβίωση των καλλιεργούμενων φυτών με την άρδευση αποτελεί εργαλείο ζωτικής σημασίας για την παγκόσμια παραγωγή και την ασφάλεια των τροφίμων. Στα πλαίσια του αγροτικού περιβάλλοντος η παρουσία του νερού, σε οποιαδήποτε μορφή του (βροχή, νερό άρδευσης, ρυάκια, χείμαρροι κ.ά.), πέραν της καθοριστικής σημασίας του για την ανάπτυξη του φυτού, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την υγεία του φυτού.

Εντούτοις, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ευεργετικές και τις καταστροφικές πτυχές του νερού άρδευσης όπως και της βροχής, που προκύπτουν από αλληλεπιδράσεις με τον μικροβιακό κόσμο.

Πέραν των ευεργετικών επιδράσεων του νερού στην ανάπτυξη του φυτού, η παρουσία του νερού, με οποιοδήποτε μορφή, μπορεί να επιφέρει αρνητικές

επιπτώσεις στο φυτό λόγω της ανάπτυξης ασθενειών, τόσο του υπεργείου όσο και του υπογείου τμήματος του φυτού.

Η παρουσία του νερού μπορεί να συμβάλει με πολλούς τρόπους στην ανάπτυξη των ασθενειών των φυτών. Ένας από αυτούς είναι οι ευνοϊκές συνθήκες που δημιουργούνται για την επιτυχή μόλυνση από τα παθογόνα αίτια (μύκητες, βακτήρια). Επίσης, συμβάλλει με τη μεταφορά, μέσω του νερού, μολυσμάτων μυκήτων, ωμομυκήτων και βακτηρίων. Οι κυριότεροι τρόποι διατήρησης και μετάδοσης των μολυσμάτων των παθογόνων που προκαλούν ασθένειες στα φυτά είναι οι ακόλουθοι: τα φυτικά υπολείμματα, το πολλαπλασιαστικό υλικό, τα μηχανικά μέσα που χρησιμοποιούνται (κατά τις καλλιεργητικές εργασίες), τα έντομα-φορείς και φυσικά το μολυσμένο νερό. Η περίπτωση του εδαφογενούς βακτηρίου φυτοκαραντίνας *Ralstonia solanacearum*, που προκαλεί τη βακτηριακή μάρανση στην τομάτα, αποτελεί ένα τέτοιο παράδειγμα μόλυνσης περιοχών λόγω διέλευσης του μολυσμένου νερού με το βακτήριο. Αντίστοιχα παραδείγματα που αφορούν μύκητες και ωμομυκήτες εδάφους αποτελούν οι αδρομυκώσεις και οι σήψεις λαιμού και ριζών, όπως οι περιπτώσεις της βερτισιλλίωσης σε

πολλά φυτά-ξενιστές, και των σηψηρριζιών που προκαλούνται από ωμομυκήτες του γένους *Phytophthora sp.* Επιπροσθέτως, τα συμπτώματα στα φυτά από τα παθογόνα που μεταφέρονται - διασπείρονται μέσω του νερού στο έδαφος παρουσιάζονται στον αγρό με συγκεκριμένο τρόπο ανάλογα με την κίνηση του νερού άρδευσης, όπως για παράδειγμα της γραμμής φύτευσης.

Η εφαρμογή άρδευσης μπορεί να αποτελέσει παράγοντα ανάπτυξης, μόλυνσης και διασποράς ορισμένων παθογόνων φυλλώματος. Παράγοντες όπως η διασπορά των μολυσμάτων των φυτοπαθογόνων αιτιών, με τη βοήθεια σταγόνων τόσο του νερού άρδευσης όσο και του νερού της βροχής καθώς και η παρατεταμένη διαβροχή των φυτικών τμημάτων, όπως τα φύλλα, αποτελούν σημαντικά στοιχεία για την επιτυχή μόλυνση και διατήρηση εστιών της ασθένειας. Η άρδευση με τη μορφή καταιονισμού αποτελεί πολύ ευνοϊκή συνθήκη για την ανάπτυξη ασθενειών του υπεργείου τμήματος του φυτού.

Σημαντικό είναι το γεγονός της μεταφοράς και διακίνησης των μολυσμάτων των φυτοπαθογόνων αιτιών με τη βοήθεια του νερού και για τον λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση των ασθενειών αυτών.

Πέραν της ευνοϊκής επίδρασης του νερού άρδευσης στις ασθένειες των φυτών, αποτελεί και μέσο αντιμετώπισής τους με την εφαρμογή μέσω αυτού φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων.

Εκτός από τις παρασιτικές ασθένειες που οφείλονται σε μολυσματικά αίτια η έλλειψη του νερού **μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τις τροφοπενίες, δηλαδή τις ελλείψεις των θρεπτικών στοιχείων στο φυτό.** Επίσης, **υπερβολική σχετική υγρασία μπορεί να προκαλέσει οιδήματα στους φυτικούς ιστούς.**

Η παρατεταμένη κατάκλυση των αγρών, λόγω έντονων βροχοπτώσεων, υπερβολικής άρδευσης, πλημμυρών, αποτελεί επίσης έναν ακόμη παράγοντα δυσμενούς επίδρασης του νερού στα φυτά. Η παρατεταμένη αυτή κατάκλυση έχει ως αποτέλεσμα την **ασφυξία στο ριζικό σύστημα των φυτών με αποτέλεσμα την ξήρανση του υπερκείμενου τμήματος του φυτού.**

Η σωστή χρήση μπορεί να επιφέρει αφενός **εξοικονόμηση νερού** και αφετέρου να **περιορίσει ή ενίστε να εξαλείψει την ασθένεια** και την εξάπλωση του παθογόνου αιτίου.

ΓΡΑΦΟΥΝ ΟΙ



Πολύμνια Π. Αντωνίου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Φυτοπαθολογίας, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



Επαμεινώνδας Ι. Παπλωματάς

Καθηγητής Φυτοπαθολογίας, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



Χρήση επεξεργασμένων υγρών αστικών αποβλήτων στη γεωργία

Η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού παγκοσμίως. Είτε στις αναπτυγμένες είτε στις υπό ανάπτυξη χώρες, η γεωργία κρατά τα σκήπτρα στην κατανάλωση νερού και υπολογίζεται ότι περισσότερο από το 70% του νερού όλων των χρήσεων (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανική χρήση κ.λπ.) καταναλώνεται για την παραγωγή τροφίμων. Η γεωργική κατανάλωση νερού αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια, όπως επίσης αναμένεται να ενταθεί ο «ανταγωνισμός», αλλά και οι «διαμάχες» σε σχέση με τη χρήση του νερού μεταξύ αρδευτικών αναγκών, καθημερινών ανθρώπινων αναγκών (όπως η ύδρευση) και αναγκών του περιβάλλοντος.

Το ίδιο μοτίβο ισχύει και στην Ελλάδα, με το πρόβλημα να οξύνεται στο νησιωτικό χώρο. Χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα την Κρήτη, θα διαπιστώσουμε ότι το νησί δέχεται μεν μεγάλες ποσότητες νε-

ρού κάθε χρόνο από τις βροχοπτώσεις, αλλά αυτές περιορίζονται κατά τη χειμερινή περίοδο. Αντίθετα, την καλοκαιρινή περίοδο, ιδιαίτερα στην κεντροανατολική πλευρά του νησιού, η βροχόπτωση είναι μηδενική. Είναι όμως η καλοκαιρινή περίοδος που αυξάνει τις ανάγκες σε νερό για άρδευση, αλλά και για αστική χρήση λόγω των εκατομμυρίων επισκεπτών του νησιού.

Με ποιον τρόπο λοιπόν θα διασφαλιστεί το απαιτούμενο αρδευτικό νερό, έτσι ώστε να ενισχυθεί ο αγροτικός τομέας στο νησί που αποτελεί σημαντικό κλάδο οικονομικής ανάπτυξης; Μία από τις λύσεις που προτείνεται αλλά και εφαρμόζεται είναι η χρήση των επεξεργασμένων υγρών αστικών αποβλήτων για αρδευτικούς σκοπούς.

Ξεχνώντας τον ψυχολογικό παράγοντα του «αστικού απόβλητου», τα επεξεργασμένα λύματα είναι νερό που περιέχει θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη των

καλλιεργειών και ιδιαίτερα απαραίτητο στις περιοχές όπου είτε δεν υπάρχει νερό είτε το νερό είναι σημαντικά υποβαθμισμένο (π.χ. υφάλμυρο, γυψούχο).

Η χρήση των υγρών αστικών αποβλήτων για άρδευση και ταυτόχρονα για λίπανση των καλλιεργειών αποτελεί κοινή πρακτική σε ολόκληρο τον κόσμο που ακολουθείται από τους αρχαίους χρόνους. Αυτό που αλλάζει σήμερα είναι η επιβολή συγκεκριμένων κανόνων χρήσης, που αφενός επιτρέπουν και κυρίως προτρέπουν τη διάθεση των επεξεργασμένων αστικών αποβλήτων για αρδευτικούς σκοπούς και αφετέρου προστατεύουν την υγεία των χρηστών-καλλιεργητών και των καταναλωτών των αγροτικών προϊόντων αλλά και το περιβάλλον, με τελικό στόχο την αειφορία (νομοθετικό πλαίσιο: ΚΥΑ 145116/2011, ΦΕΚ 354 Β/8-3-2011).

Υπό αυτό το σκεπτικό είναι πλέον αρκετές οι Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης και Αποχέτευσης - ΔΕΥΑ αλλά και οι ιδιώτες (ξενοδοχειακές μονάδες) που χρησιμοποιούν τα επεξεργασμένα αστικά υγρά απόβλητα για αρδευτικούς σκοπούς, ιδίως στην καλλιέργεια ελιάς. Για παράδειγμα:

- η ΔΕΥΑ Χερσονήσου διαθέτει κάθε χρόνο περίπου 1.000.000 κυβικά μέτρα (κ.μ.) επεξεργασμένων αστικών αποβλήτων για άρδευση περίπου 6.800 στρεμμάτων ελαιώνων, από το 2001, σε μια περιοχή με έλλειψη νερού, οπότε η ποσότητα αυτή συνέβαλε σημαντικά στην άρδευση και στην αύξηση της παραγωγής

- και η ΔΕΥΑ Ηρακλείου την καλοκαιρινή περίοδο διαθέτει 9.000 κ.μ. κάθε μέρα για συμπληρωματική άρδευση περίπου 15.000 στρεμμάτων ελαιώνων και αμπελώνων σε μια περιοχή στην οποία η ποιότητα του νερού είναι υποβαθμισμένη, ενώ στον προγραμματισμό της περιλαμβάνεται και η άρδευση αστικού πρασίνου.

Αναμένεται ότι η χρήση των επεξεργασμένων αστικών υγρών αποβλήτων για αρδευτικούς σκοπούς θα αμβλύνει το έλλειμμα νερού σε πολλές περιοχές κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Αρκετοί καλλιεργητές στην Κρήτη έχουν εξοικειωθεί με τη συγκεκριμένη πρακτική και από τα μέχρι τώρα στοιχεία φαίνεται το εγχείρημα της χρήσης επεξεργασμένων αστικών υγρών αποβλήτων για αρδευτικούς σκοπούς να επιτυγχάνει, όμως όλα θα κριθούν από την τήρηση των όρων ασφάλειας και καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Επιπλέον, στην επιτυχή εφαρμογή θα συμβάλει η συστηματική παρακολούθηση των καλλιεργειών και του εδάφους, καθώς και η εκπαίδευση, η πληροφόρηση και η τεχνική υποστήριξη των τελικών χρηστών-καλλιεργητών.



ΓΡΑΦΕΙ Η
Ιωάννα Μάρη

Διεύθυνση Υδάτων, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης

Χρησιμοποιείτε το 'Ιντερνετ;

Πραγματοποιήστε τις τραπεζικές σας συναλλαγές με ευκολία και κερδίστε χρόνο!

Ταχύτητα - ευκολία - ασφάλεια

Η χρήση του Internet για τις τραπεζικές συναλλαγές δεν είναι και δεν πρέπει να είναι προνόμιο για λίγους. Σήμερα, η τεχνολογία προσφέρει ευκολίες σε όλους, ακόμα και σε εκείνους που δεν είναι εξοικειωμένοι ή είναι επιφυλακτικοί. Προτεραιότητα για την Τράπεζα Πειραιώς είναι να θέτει στην υπηρεσία των πελατών της όλες τις σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές ώστε να εξυπηρετούνται ολοκληρωμένα, εύκολα και με απόλυτη ασφάλεια. Με την υπηρεσία winbank web banking της Τράπεζας Πειραιώς, ο κάθε πελάτης χρήστης του διαδικτύου έχει άμεση και εύκολη πρόσβαση στους λογαριασμούς του στην Τράπεζα, πλήρη ενημέρωση και ευχέρεια εκτέλεσης συναλλαγών οποιαδήποτε ώρα της ημέρας και από οπουδήποτε. Συγκεκριμένα, μέσω του winbank web banking, ο πελάτης μπορεί να πραγματοποιήσει περισσότερες από 550 πληρωμές και συναλλαγές, με μηδενική ή πολύ χαμηλή τιμολόγηση. Οποιαδήποτε συσκευή και αν χρησιμοποιεί, υπολογιστή, tablet, smartphone, ο πελάτης έχει την ίδια ακριβώς εμπειρία πλοήγησης και εξυπηρέτησης.


Δεν χρειάζεται επίσκεψη σε φυσικό κατάστημα

Με την υπηρεσία winbank ελαχιστοποιείται η ανάγκη επίσκεψης σε φυσικό κατάστημα της Τράπεζας, γεγονός που διευκολύνει ιδιαίτερα τους αγρότες και όλους όσους ασκούν τις επαγγελματικές τους δραστηριότητες «εκτός των τειχών».

Οι αγρότες, κάνοντας χρήση του winbank web banking, μπορούν να εξυπηρετούνται πλήρως και να πραγματοποιούν τις συναλλαγές τους ηλεκτρονικά ανέξοδα ή με πολύ χαμηλή τιμολόγηση. Ειδικότερα μπορούν να:

- Ενημερώνονται για το υπόλοιπο των καταθετικών λογαριασμών και καρτών τους, της Κάρτας του Αγρότη και της Κάρτας Συμβολαιακής Γεωργίας & Κτηνοτροφίας
- Ενημερώνονται για το υπόλοιπο του ΑΔΑ και των υπόλοιπων αγροτικών δανείων
- Πληρώνουν τον ΕΦΚΑ (συναλλαγή η




Με την υπηρεσία winbank ελαχιστοποιείται η ανάγκη επίσκεψης σε φυσικό κατάστημα της Τράπεζας, κάτι που διευκολύνει ιδιαίτερα όλους όσους ασκούν τις επαγγελματικές τους δραστηριότητες «εκτός των τειχών». Οι αγρότες, κάνοντας χρήση του winbank web banking, μπορούν να εξυπηρετούνται πλήρως και να πραγματοποιούν τις συναλλαγές τους ηλεκτρονικά ανέξοδα ή με πολύ χαμηλή τιμολόγηση



winbank

Μια κίνηση μπροστά

οποία απαιτείται πλέον μηνιαίως)

- Πραγματοποιούν διάφορες πληρωμές (κάρτες, λογαριασμούς κοινής ωφέλειας, τηλεφωνίας, καταστήματα αγροεφοδίων, προμηθευτές κ.λπ.)
- Πληρώνουν τις Οφειλές προς τις ΔΟΥ
- Κάνουν μεταφορές χρημάτων και εμβάσματα σε άλλες τράπεζες
- Πληρώνουν τα Τέλη κυκλοφορίας

Επίσης έχουν τη δυνατότητα:

- Να πραγματοποιούν έκδοση και να πληρώνουν το e-Παράβολο (αποκλειστικά μέσω winbank)
- Να στέλνουν χρήματα σε τρίτο με χρήση του winbank Λεφτά στο Λεπτό (αποκλειστικά μέσω winbank)
- Να ανανεώνουν το χρόνο ομιλίας καρτοκινητού

Σημειώνεται ότι πραγματοποιώντας πληρωμές μέσω της υπηρεσίας winbank της Τράπεζας Πειραιώς, ο πελάτης απαλλάσσεται

από τη διαδικασία συλλογής αποδείξεων, καθώς τα statements της Τράπεζας αρκούν για την τεκμηρίωση των συναλλαγών του.

Winbank mobile εφαρμογή

Με την εγγραφή στη winbank ο χρήστης αποκτά πρόσβαση και στη winbank mobile εφαρμογή από τη smartphone συσκευή. Έτσι, ο καθένας μπορεί πλέον να πραγματοποιεί τις καθημερινές του συναλλαγές όπου κι αν βρίσκεται, εύκολα, γρήγορα και πάντα με τη μέγιστη ασφάλεια.

Ακόμα το σκέφτεστε;

Επισκεφθείτε το κατάστημα της Τράπεζας Πειραιώς που σας εξυπηρετεί και εκδώστε άμεσα κωδικούς winbank web banking. Το κόστος εγγραφής μέσω του καταστήματος ανέρχεται μόλις στα 5 ευρώ, ενώ εάν καλέσετε στο 182838 από σταθερό ή στο 210 3288000 από κινητό θα πάρετε τους κωδικούς σας εντελώς δωρεάν.



Διακυβέρνηση νερού και αγροτικός τομέας

Το νερό είναι ανθρώπινο δικαίωμα. Αποτελεί, όμως, και τον βασικότερο παράγοντα υποστήριξης και ανάπτυξης της οικονομίας μας καθώς σχετίζεται άμεσα με τους 2 πυλώνες της: τον πρωτογενή τομέα και τον τουρισμό. Επομένως, η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων και των οικοσυστημάτων που εξαρτώνται από αυτό είναι μια από τις βασικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε σήμερα.

Είναι πλέον δεδομένο ότι πολλά προβλήματα που σχετίζονται με το νερό μπορούν να αποδοθούν στην αποτυχία της διακυβέρνησης στα πολλαπλά επίπεδά της και όχι στην καθαυτή έλλειψη του πόρου. Η έννοια της «διακυβέρνησης» δεν είναι νέα, είναι τόσο παλιά όσο ο ανθρώπινος πολιτισμός. Η διακυβέρνηση αναφέρεται στο φάσμα των πολιτικών, κοινωνικών, οικονομικών και διοικητικών συστημάτων που ισχύουν για τη ρύθμιση της ανάπτυξης και της διαχείρισης των υδατικών πόρων (Rogers and Hall 2003, Effective water governance). Με απλά λόγια, «διακυβέρνηση» είναι η διαδικασία «λήψης απόφασης» και η διαδικασία της εφαρμογής της (ή μη). Φορείς που εμπλέκονται είναι η κυ-

βέρνηση, η αυτοδιοίκηση, διάφορες ενώσεις (αγροτών, ξενοδόχων κ.λπ.), ΜΚΟ, περιβαλλοντικές οργανώσεις, ερευνητικά ινστιτούτα, υπηρεσίες ύδατος, οικονομικοί οργανισμοί, ΜΜΕ κ.λπ. Επιδιωκόμενο είναι η «χρηστή διακυβέρνηση» που εμπεριέχει εννέα σημαντικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι: συμμετοχική, προσανατολισμένη στην επίτευξη συναίνεσης, υπεύθυνη-υπόλογη, διαφανής, αποτελεσματική-αποδοτική, δίκαιη, χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς, ακολουθεί τους κανόνες Δικαίου και έχει στρατηγικό όραμα (UNDP 1997, Governance for Sustainable Human Development).

Οι πολιτικές διαχείρισης των νερών που εφαρμόστηκαν στη μεταπολεμική περίοδο στην Ελλάδα και καθόρισαν σημαντικά τη διακυβέρνηση μπορούν να διακριθούν σε τρεις περιόδους. Πρώτη περίοδος μέχρι το 1987, όπου με στόχο την ανάπτυξη της αγροτικής παραγωγής ως κύρια χρήση του νερού καθορίστηκε η Αγροτική, δηλαδή είχε προτεραιότητα έναντι άλλων χρήσεων (περιβάλλον, βιομηχανία). Όμως, με την κατασκευή των μεγάλων εγγειοβελτιωτικών έργων και τη σημαντική ανάπτυξη της γεωργίας και των αρδευόμενων εκτάσεων, προέκυψαν σοβαρές επιπτώ-

σεις στο φυσικό περιβάλλον και στους υδατικούς πόρους (αποξηράνσεις λιμνών, υπερεκμετάλλευση υπόγειων νερών, ρύπανση κ.λπ.). Δεύτερη περίοδος από το 1987 μέχρι το 2003, με την εφαρμογή του νόμου-πλαίσιο 1399/87, ο οποίος συνέδεσε όλες τις αναπτυξιακές δράσεις με την προστασία του περιβάλλοντος και εν γένει των υδάτων δίνοντας προτεραιότητα στην ύδρευση και στο περιβάλλον. Η τρίτη περίοδος, 2003-σήμερα, αφορά στην εφαρμογή της οδηγίας 2000/60/ΕΚ με κύριο στόχο την προστασία των υδάτων και την επίτευξη της «καλής κατάστασής» τους με συγκεκριμένο πρόγραμμα μέτρων και χρονοδιάγραμμα.

Χαρακτηριστικό όλων των περιόδων είναι η ελλιπής εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου που διέπει την εκάστοτε πολιτική, έλλειμμα που μεγεθύνεται προς τα κατώτερα επίπεδα διοίκησης (Περιφέρειες - Δήμοι) και τελικά προς τους χρήστες νερού. Ένας κύριος λόγος της πλημμελούς εφαρμογής είναι το «συγκεντρωτικό» σύστημα «λήψης απόφασης», όπως για παράδειγμα η κατάρτιση των διαχειριστικών σχεδίων των υδάτων και η θεσμοθέτηση μέτρων, χωρίς την ουσιαστικά ενεργή συμμετοχή των χρηστών νερού. Διαφαίνεται, όμως, ότι στις περιπτώσεις που η λήψη απόφασης είχε και την ενεργό συμμετοχή των χρηστών νερού/πολιτών, δηλ. απόκριση και από «κάτω προς τα πάνω», προέκυψε η αρτιότερη εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου και συνεπακόλουθα η επίτευξη των στόχων.

Επίσης, σε ό,τι αφορά στη λειτουργία-διαχείριση των μεγάλων υδραυλικών αγροτικών έργων, η σύσταση αποκεντρωτικών συστημάτων αυτοδιοικούμενων υπηρεσιών (ΤΟΕΒ Κρήτης) συνέβαλε στην ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων και στη δικαιότερη κατανομή του νερού μεταξύ των χρηστών. Επιπλέον, οι οργανισμοί αυτοί είναι οικονομικά βιώσιμοι.

Συμπερασματικά, η χρηστή διακυβέρνηση των υδάτων μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην αντιμετώπιση των μελλοντικών προκλήσεων στον τομέα του νερού, μόνο με τον ορθολογικό σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών που θα αξιοποιήσουν τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από την αειφόρο διαχείριση του νερού. Οι πολιτικές αυτές θα είναι βιώσιμες μόνο εάν είναι συνεπείς, εάν εμπεριέχουν άμεση εμπλοκή των ενδιαφερόμενων μερών, εάν έχουν διαμορφωθεί από καλά σχεδιασμένα ρυθμιστικά πλαίσια, μα προπάντων εάν βασίζονται σε επαρκείς και προσβάσιμες πληροφορίες, στη διαφάνεια και σε περισσότερο αποκεντρωτικά συστήματα.



ΓΡΑΦΕΙΟ
**Μαρίνος
Κριτωτάκης**

Γεωλόγος MSc, PhD, Διευθυντής, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης, Δ/νση Υδάτων, ΠΑΜ-ΠΣΕΑ



Η ελλιπής εφαρμογή θεσμικού πλαισίου αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό όλων των πολιτικών διαχείρισης του νερού στη μεταπολεμική περίοδο στην Ελλάδα. Έλλειμμα που μεγεθύνεται προς τα κατώτερα επίπεδα διοίκησης (Περιφέρειες - Δήμοι) και τελικά προς τους χρήστες νερού

**ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ
& ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Κατασκευή υδατοδεξαμενής, τάφρου ή μικρής έκτασης λίμνης για τη συλλογή βρόχινου νερού



Επεξεργασία υγρών αποβλήτων (αστικών ή/και κτηνοτροφικών) και επαναχρησιμοποίηση για άρδευση

ΓΕΩΡΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Ελάχιστη εδαφική διαταραχή (κατά προτίμηση χωρίς καλλιέργεια)



Κάλυψη του εδάφους με άχυρο ή υπολείμματα στελεχών της προηγούμενης καλλιέργειας

ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Ημερήσια παρακολούθηση της εδαφικής υγρασίας, των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής, των μετεωρολογικών προβλέψεων αλλά και στοιχείων των φυτών όπως μέτρηση της ροής των χυμών των φυτών και των ροών του CO₂ με αισθητήρες και προγραμματισμός άρδευσης



Γνώση των αρδευτικών αναγκών της καλλιέργειας σε κάθε στάδιο ανάπτυξης



Αποθήκευση νερού κατά τη διάρκεια υγρών περιόδων



Ανανέωση /εκουγχρονισμός των συστημάτων άρδευσης για αύξηση της ομοιομορφίας της κατανομής του νερού και της απόδοσης άρδευσης

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

Μειωμένες ανάγκες σε νερό



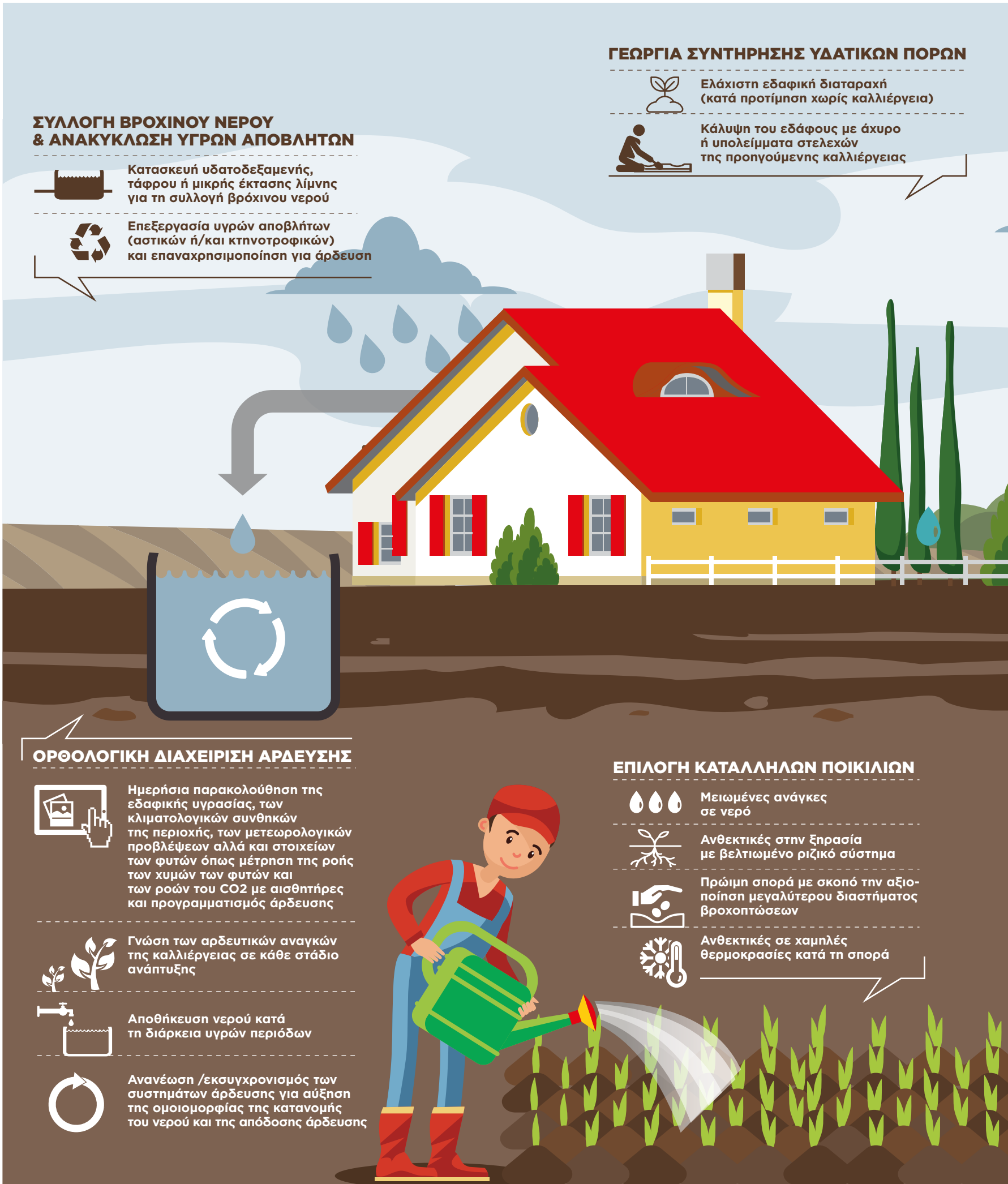
Ανθεκτικές στην ξηρασία με βελτιωμένο ριζικό σύστημα



Πρώιμη σπορά με σκοπό την αξιοποίηση μεγαλύτερου διαστήματος βροχοπτώσεων



Ανθεκτικές σε χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη σπορά





ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ



Εφαρμογή προγράμματος αμειψισποράς κυρίως με ψυχανθή και ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων στο έδαφος



Αποτελεσματικός έλεγχος ζιζανίων κατά την περίοδο ανάπτυξής τους (αποτρέπει τη χρήση νερού από άλλα φυτά εκτός από την καλλιέργεια, μειώνει τον αριθμό των φυτών που φιλοξενούν παθογόνα [έντομα + μύκητες])



Βελτιστοποίηση της πυκνότητας και της απόστασης των φυτών



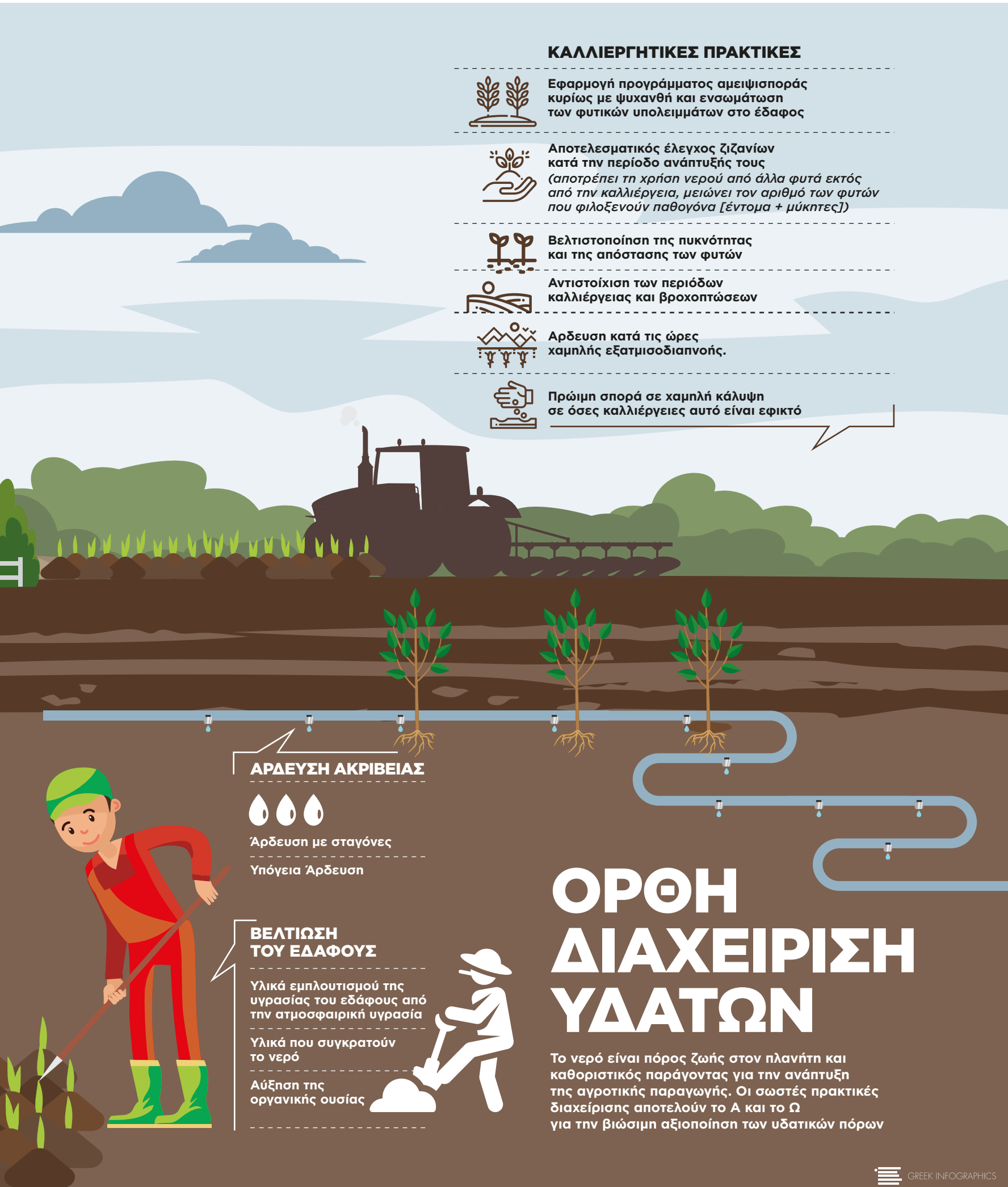
Αντιστοίχιση των περιόδων καλλιέργειας και βροχοπτώσεων



Αρδευση κατά τις ώρες χαμηλής εξατμισοδιαπνοής.



Πρώιμη σπορά σε χαμηλή κάλυψη σε όσες καλλιέργειες αυτό είναι εφικτό



ΑΡΔΕΥΣΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ



Άρδευση με σταγόνες

Υπόγεια Άρδευση

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Υλικά εμπλουτισμού της υγρασίας του εδάφους από την ατμοσφαιρική υγρασία

Υλικά που συγκρατούν το νερό

Αύξηση της οργανικής ουσίας



ΟΡΘΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ

Το νερό είναι πόρος ζωής στον πλανήτη και καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη της αγροτικής παραγωγής. Οι σωστές πρακτικές διαχείρισης αποτελούν το Α και το Ω για την βιώσιμη αξιοποίηση των υδατικών πόρων

Οι αγρότες πρέπει να διπλασιάσουν την παραγωγή τροφίμων μειώνοντας κατά το ήμισυ το νερό που χρησιμοποιούν σήμερα

Η πρόκληση

Μέχρι το 2050 ο πλανήτης μας θα φιλοξενεί περισσότερους από 9 δισεκατομμύρια ανθρώπους. Η πλειοψηφία τους θα ζει σε μεγάλα αστικά κέντρα. Μέχρι το 2030 η ζήτηση για νερό θα ξεπερνά κατά 40% τη διαθέσιμη ποσότητα.

Η ανάγκη

Να υπάρχει διαθέσιμη τροφή για αυτόν τον μεγαλύτερο και πιο πλούσιο πληθυσμό. Δηλαδή, θα πρέπει η παραγωγή τροφίμων να αυξηθεί στην πράξη κατά 70%.

Το συμπέρασμα

Μέχρι το 2050 οι αγρότες θα πρέπει να διπλασιάσουν την παραγωγή τροφίμων χρησιμοποιώντας το ήμισυ του νερού που χρησιμοποιούν σήμερα.

Η απάντηση

Για να μπορέσει αυτό να γίνει πραγματικότητα θα πρέπει να αξιοποιηθούν οι περιορισμένοι υδάτινοι πόροι με βιώσιμο τρόπο.

Οι καινοτομίες και οι νέες τεχνολογίες στη γεωργία μπορούν να αντιμετωπίσουν αυτό το πρόβλημα και να εξασφαλίσουν ότι η γεωργία μπορεί να αποτελέσει βιώσιμη κινητήρια δύναμη ανάπτυξης για την οικονομία.

Παγκοσμίως αναπτύσσονται νέες τεχνολογίες και καινοτομίες σχετικά με την ανάγκη ορθολογικής διαχείρισης του νερού, μερικές από τις οποίες παρουσιάζονται παρακάτω:

Τεχνολογική καινοτομία

1. Αποτελεσματική χρήση του νερού

1. Άρδευση
Μια ελβετική εταιρεία σχεδιάζει και κατα-

σκευάζει λύσεις για την επεξεργασία του νερού σε όλο τον κόσμο, με κύριο άξονα τη γεωργία και την άρδευση. **Το πρόβλημα** που καλείται να αντιμετωπίσει είναι η υποβαθμισμένη ποιότητα του νερού. Παράλληλα, σημαντικό πρόβλημα σε αρκετές περιοχές είναι η υψηλή αλατότητα του νερού και η ύπαρξη νηματοδών. **Η λύση** που προτείνει είναι ένα σύστημα το οποίο επιτρέπει την άρδευση ακόμη και με αλατούχο νερό χωρίς ανεπιθύμητες επιδράσεις στα φυτά, ενώ λύνει το πρόβλημα των νηματοδών χωρίς τη χρήση χημικών. Η πρωτοτυπία της τεχνολογίας άρδευσης αυτής είναι ότι πρόκειται για μια φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία, με πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας (*50W για 80 m³/h, λιγότερο από ηλεκτρική λάμπα*). Το βασικό χαρακτηριστικό του προϊόντος είναι ότι δεν αλλάζει τη χημική σύσταση του νερού, τροποποιεί όμως τη φυσική του δομή και τη συμπεριφορά του. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η υγρασία του εδάφους και διατηρείται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

2. Ειδικά σχεδιασμένες λύσεις μικρο-άρδευσης υψηλής ποιότητας

Μια εταιρεία που είναι εξειδικευμένη στη μικρο-άρδευση επιδιώκει να συμβάλει σε υψηλότερες αποδόσεις, χαμηλότερους κινδύνους και εξοικονόμηση πόρων. Όσον αφορά στις τεχνολογίες στάγδην άρδευσης παρέχει ευέλικτες και οικονομικά αποδοτικές λύσεις, με βάση το καινοτόμο σύστημα διπλής ροής με την τεχνολογία Cascade Labyrinth. Τα συστήματα αυτά παρέχουν τις βέλτιστες λύσεις για υπαίθριες καλλιέργειες, οπωρώνες και θερμοκήπια. Παράλληλα με το σύστημα μικρο-άρδευσης, η εταιρεία, διαθέτει ένα



ΓΡΑΦΕΙΟ
Νίκος Δεδούσης

Στέλεχος της Διεύθυνσης
Αγροτικού Τομέα της Τράπεζας Πειραιώς

Η πρωτοποριακή εφαρμογή διαχείρισης άρδευσης μιας ολλανδικής εταιρείας ανιχνεύει εκ των προτέρων τις ανάγκες άρδευσης χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες. Οι απαιτήσεις για το αρδευτικό νερό παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο



σύστημα για εφαρμογές φυτοπροστασίας σε συγκεκριμένες καλλιέργειες (π.χ. ακτινίδιο και αμπέλι). Με το ολοκληρωμένο αυτό σύστημα επιτυγχάνεται η διατήρηση της ποιότητας των καρπών, η εξοικονόμηση εργατικού δυναμικού και παράλληλα προστατεύονται οι καλλιεργητές και το περιβάλλον. Ένας πιστοποιημένος χρήστης φυτοπροστατευτικών μπορεί να εισάγει το σκεύασμα στην κεντρική μονάδα και ο ψεκασμός γίνεται αυτόματα μέσα από το σύστημα χωρίς ο χρήστης να εκτίθεται στις χημικές ουσίες κατά τη διάρκεια του ψεκασμού. Για παράδειγμα, σύμφωνα με την εταιρεία χρειάζονται 56 λεπτά για τον ψεκασμό 100 στρεμμάτων ακτινιδίων σε σύγκριση με 11 ώρες που απαιτούνται με το ψεκαστικό μηχάνημα.

3. Ολιστική και βιώσιμη λύση για την αντιμετώπιση των υποβαθμισμένων εδαφών

Μια ολλανδική εταιρεία είναι η ειδική για τη δημιουργία συνθηκών παραγωγικού εδάφους. Τα εξειδικευμένα γεωργικά μηχανήματα της εταιρείας προετοιμάζουν μηχανικά τη γη και διαθέτουν μια καινοτομική ισχύ. **Το πρόβλημα** που καλείται να αντιμετωπίσει είναι η αποκατάσταση υποβαθμισμένων εδαφών και εδαφών με υψηλή αλατότητα. **Η λύση** που προτείνεται για εδάφη με υψηλή αλατότητα σε διαφορετικούς ορίζοντες είναι η απομάκρυν-



ση του ανώτερου τμήματος του εδάφους. Για εδάφη που έχουν υποστεί ζημιά ή συμπίκνωση, με ειδικές τεχνικές το έδαφος χαλαρώνει και αναμιγνύεται. Παράλληλα, εφαρμόζεται μια διαδικασία για τον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ουσία. Δηλαδή, μετά τη μηχανική επεξεργασία του εδάφους εφαρμόζονται και συμπληρώματα με οργανική ουσία. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ανάκτηση των φυσικών λειτουργιών του εδάφους.

Καινοτομία πληροφοριακών συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων

4. Σύστημα υποστήριξης αποφάσεων

Μια ιταλική εταιρεία που δραστηριοποιείται στη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών συλλογής δεδομένων προσφέρει υποστήριξη στη διαχείριση γεωργικών εκμεταλλεύσεων μέσω της χρήσης πληροφοριακών συστημάτων και της ανάλυσης ανά αγροτεμάχιο, στη διαχείριση της άρδευσης, της λίπανσης αλλά και της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων, όπως επίσης και προειδοποίηση για ασθένειες. **Το πρόβλημα** στο οποίο καλείται να δώσει λύση είναι η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της εκμετάλλευσης. **Η λύση** που προτείνει είναι μια εφαρμογή, η οποία είναι διαθέσιμη μέσω Ίντερνετ και υποστηρίζεται και σε κινητές συσκευές

(*smartphones, tablets*). Αυτή η πλατφόρμα προσφέρει μια σειρά από εφαρμογές που δημιουργήθηκαν για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των εκμεταλλεύσεων και παρέχουν ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων και ένα σύστημα ενημέρωσης σχετικά με τις ασθένειες στις καλλιέργειες. Η εφαρμογή αποθηκεύει δεδομένα που συλλέγονται από διαφορετικές πηγές (*αισθητήρες, drones, δορυφόρους, κινητές συσκευές*). Με την τεχνολογία αυτή, οι αγρότες μπορούν να εξοικονομήσουν χρόνο και χρήμα (πόρους) από τις πληροφορίες που μπορούν να λαμβάνουν και μέσω της ορθής κατανομής του αρδευτικού νερού στις καλλιέργειες λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορές μεταξύ των αγροτεμαχίων και τις πραγματικές ανάγκες της κάθε καλλιέργειας.

5. Ακριβείς και αξιόπιστες πληροφορίες για τις συνθήκες καλλιέργειας και ύδατος

Μια ολλανδική εταιρεία τηλεανίχνευσης με έδρα το Wageningen παρέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την εξάτμιση και την ανάπτυξη των φυτών. **Το πρόβλημα** που καλείται να αντιμετωπίσει είναι η ανάγκη για βιώσιμη χρήση των υδάτων προστατεύοντας παράλληλα το περιβάλλον. **Η λύση** που προτείνεται και η σημαντικότερη καινοτομία της εταιρείας είναι μια πλατφόρμα που λειτουργεί μέσω αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται για τον εμπλουτισμό των δορυφορικών εικόνων. Η εφαρμογή διαχείρισης άρδευσης ανιχνεύει εκ των προτέρων τις ανάγκες άρδευσης χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες. Οι απαιτήσεις για το αρδευτικό νερό παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο. Αυτό διευκολύνει, παράλληλα, και τους φορείς που δραστηριοποιούνται στην άρδευση για να μπορούν να προβλέπουν τις αναμενόμενες ανάγκες σε αρδευτικό νερό.

6. Νέα γενιά αισθητήρων χαμηλού κόστους

Μια ολλανδική εταιρεία έχει δημιουργήσει αισθητήρες νέας γενιάς για την παροχή πληροφοριών σχετικά με την υγρασία του εδάφους, οι οποίοι έχουν ενσωματωμένη τεχνολογία γεωργίας ακριβείας. Η νέα γενιά αισθητήρων που προσφέρει λειτουργεί σε ένα οικοσύστημα δεδομένων και διασυνδεδεμένων εργαλείων λήψης αποφάσεων. Οι αισθητήρες αυτοί είναι χαμηλού κόστους, απλοί στην εγκατάσταση, ασύρματοι και έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, χωρίς συντήρηση. Τα δεδομένα παρέχονται δωρεάν στους αγρότες με σκοπό τη μεγιστοποίηση της απόδοσης των καλ-

λιεργιών, των αποδόσεων και των κερδών. Σε συνδυασμό με τους αισθητήρες παρέχεται και ένα σύστημα που προσφέρει στον αγρότη δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για την υγρασία του εδάφους ανά σημείο μέτρησης, ανά καλλιέργεια και αποθηκεύει όλα τα δεδομένα με ασφάλεια. Οι αγρότες μπορούν να συγκρίνουν την υγρασία του εδάφους ανά ημέρα, εβδομάδα ή και έτος και να έχουν πρόσβαση σε όλα τα δεδομένα μέσω υπολογιστή, smartphone ή tablet.

Καινοτομία μέσω συνεργασίας

7. Συνεργασία για την παροχή πληροφοριών για τις συνθήκες καλλιέργειας και ύδατος προς όλους

Ο «συνεταιρισμός νερού» Waterwatch Cooperative παρέχει στους εμπλεκόμενους στην αλυσίδα αξίας της αγροδιατροφής υπηρεσίες πληροφόρησης για μετεωρολογικές προβλέψεις, παρακολούθηση και πιστοποίηση των καλλιεργειών, αλλά και εντοπισμό πλημμυρών. Με μια σειρά από στρατηγικούς εταίρους, έχει χτίσει ένα σύστημα ανοικτών δεδομένων για την Αφρική και τη Μέση Ανατολή που μπορούν να αξιοποιήσουν οι αγρότες και οι υπόλοιποι εμπλεκόμενοι στην αγροδιατροφική αλυσίδα. Τα αμέσως επόμενα έτη αναμένεται να ακολουθήσουν και οι υπόλοιποι ήπειροι. Προετοιμάζει την εκτόξευση πέντε nano-δορυφόρων, οι οποίοι θα επιτρέψουν την παρακολούθηση καλλιεργειών σχεδόν σε πραγματικό χρόνο με σκοπό τη μείωση του κόστους παραγωγής. **Το πρόβλημα** που καλείται να αντιμετωπίσει είναι η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων στον αγροτικό τομέα. **Η λύση** που προτείνεται και η βασική «καινοτομία» της είναι η συνεργασία. Στον συνεταιρισμό συμμετέχουν ολλανδικά πανεπιστήμια, όπως επίσης η εταιρεία πληροφορικής SAP, η εταιρεία γεωπληροφορικής ESRI, η εταιρεία παροχής πληροφοριών για μετεωρολογικά δεδομένα InfoPlaza, η Ολλανδική Διαστημική Υπηρεσία. Συμμετέχουν, επίσης, εκπρόσωποι του τομέα των επιχειρήσεων, καθώς και επενδυτές.

Η καινοτομία σε εφαρμογές, προϊόντα και υπηρεσίες μπορούν να αποτελέσουν τον καταλύτη για την επόμενη μέρα της γεωργίας. Στόχος της Τράπεζας Πειραιώς είναι να υποστηρίξει την ανάπτυξη και τη διάχυση της καινοτομίας στη διαχείριση του νερού στον αγροτικό τομέα και να στηρίξει τις αναγκαίες επενδύσεις με τα κατάλληλα προϊόντα και υπηρεσίες.

Κάθε σταγόνα νερού που εξοικονομούμε στον αγροτικό τομέα είναι μια επένδυση για το αύριο.



Η λύση που προτείνει μια ελβετική εταιρεία για την αποτελεσματική χρήση του νερού άρδευσης είναι ένα σύστημα το οποίο επιτρέπει την άρδευση ακόμη και με αλατούχο νερό χωρίς ανεπιθύμητες επιδράσεις στα φυτά

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Το νερό αποτελεί βασικό συστατικό για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων και τροφίμων. Από δεκάδες έως χιλιάδες λίτρα νερού απαιτούνται για να παραχθεί ένα κιλό τελικού προϊόντος. Τις μεγαλύτερες απαιτήσεις νερού έχουν τα ζωικά προϊόντα και τα επεξεργασμένα τρόφιμα.

ΠΟΣΑ ΛΙΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΕΙ...

1.300
ΕΝΑ ΚΙΛΟ
ΨΩΜΙ
(από σιτάρι)

75
ΕΝΑ ΠΟΤΗΡΙ
ΜΠΥΡΑ
(250 ml)

120
ΕΝΑ ΠΟΤΗΡΙ
ΚΡΑΣΙ
(125 ml)

140
ΜΙΑ ΚΟΥΠΑ
ΚΑΦΕ
(125 ml)

30
ΜΙΑ ΚΟΥΠΑ
ΤΣΑΪ
(250 ml)

250
ΕΝΑ ΠΟΤΗΡΙ
ΓΑΛΑ
(250 ml)

250
ΕΝΑ ΚΙΛΟ
ΠΑΤΑΤΕΣ

180
ΕΝΑ ΚΙΛΟ
ΤΟΜΑΤΕΣ

700
ΕΝΑ ΚΙΛΟ
ΜΗΛΑ

860
ΕΝΑ ΚΙΛΟ
ΜΠΑΝΑΝΕΣ

1.600
ΕΝΑ ΚΙΛΟ
ΜΑΝΓΚΟ

3.400
ΕΝΑ ΚΙΛΟ
ΖΑΧΑΡΗ
(από ζαχαροκάλαμο)

3.400
ΡΥΖΙ

ΠΟΣΑ ΛΙΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΕΙ ΕΝΑ ΚΙΛΟ...

3.900
ΚΟΤΟΠΟΥΛΟ

4.400
ΕΛΙΕΣ

4.800
ΧΟΙΡΙΝΟ ΚΡΕΑΣ

5.000
ΤΥΡΙ

15.500
ΒΟΔΙΝΟ ΚΡΕΑΣ

24.000
ΣΟΚΟΛΑΤΑ

Βαμβάκι και νερό

Για να γίνει αποτελεσματική η άρδευση στο βαμβάκι είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τη φυσιολογία του φυτού σε σχέση με το διαθέσιμο νερό και ότι βρισκόμαστε σε οριακή ζώνη για την καλλιέργεια.

Το καλλιεργούμενο βαμβάκι προέρχεται από πολυετές και θαμνώδες φυτό, με καταγωγή από ξηρικές και ημιξηρικές περιοχές (κυρίως Νότια Αμερική και Αυστραλία) και έχει τη δυνατότητα να προσαρμοστεί σε ξηροφυτικές συνθήκες. Αυτό του παρέχει μια διακριτικότητα και η σχέση του με το νερό, αν δεν είναι μοναδική, είναι ασυνήθιστη σε σχέση με άλλα καλλιεργούμενα φυτά. Παρά την εξημέρωσή του, με τη συνεχή βελτίωση, σε ετήσιο καλλιεργούμενο φυτό, συνεχίζει να διατηρεί ορισμένα χαρακτηριστικά του πολυετούς και θαμνώδους φυτού. Διαθέτει ισχυρό αισθητήρα ανίχνευσης του διαθέσιμου νερού και, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του νερού, ρυθμίζει την ισορροπία μεταξύ βλαστικής και αναπαραγωγικής ανάπτυξης. Σε συνθήκες ελλειμματικής άρδευσης (πρώτα στάδια) μπορεί να

αναπτύξει βαθύ ριζικό σύστημα και να αντλεί νερό από μεγάλα βάθη του υδροφόρου ορίζοντα.

Παρά την ανεκτικότητα του σε ξηρικές συνθήκες, ανταποκρίνεται άριστα στη διαθεσιμότητα του νερού, η οποία αποτυπώνεται από τη μεγάλη δυναμικότητα υψηλών αποδόσεων. Αυτό, όμως, προϋποθέτει μια παρατεταμένη θερινή περίοδο χωρίς βροχές. Ως εκ τούτου μπορεί να παράγει 90-200 κιλά/στρέμμα ως ξηρική καλλιέργεια και κάτω από ιδανικές συνθήκες με πλήρη άρδευση μπορεί να παράγει μέχρι 900-1.000 κιλά/στρέμμα.

Το βαμβάκι στην Ελλάδα καταναλώνει συνολικά 700 χιλιοστά (700 κυβικά/στρέμμα) σε όλη τη διάρκεια του κύκλου, ενώ σε άλλες χώρες η κατανάλωση αυτή είναι μεγαλύτερη (950-1.400 χιλιοστά). Από τις 15 κύριες χώρες σε παραγωγή βαμβακιού, το βαμβάκι στην Ελλάδα έχει την 4η θέση σε κατανάλωση νερού (εξάτμιση+εξατμοδιαπνοή), πλεονέκτημα το οποίο οφείλεται στο κλίμα (ζώνη). Η συμπληρωματική άρδευση στην Ελλάδα, ανάλογη με την περιοχή, κυμαίνεται από 200 ως 400 χιλ. (κυβικά/στρέμμα).



ΓΡΑΦΕΙΟ

**Μωχάμεντ
Νταράουσε**

*Ερευνητής-Προϊστάμενος
του Εθνικού Κέντρου Ποιοτικού Ελέγχου, Ταξινόμησης και Τυποποίησης
Βάμβακος, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός
«ΔΗΜΗΤΡΑ»*



Η υπερβολική άρδευση στο βαμβάκι, που είναι συχνό φαινόμενο, οδηγεί μεταξύ άλλων σε υπερβολική βλαστική ανάπτυξη σε βάρος της καρποφορίας

Η άρδευση στο βαμβάκι είναι το κλειδί στη διαχείριση της καλλιέργειας διότι ρυθμίζει πολλές λειτουργίες, όπως τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου-πρωιμότητα, την ισορροπία μεταξύ παραγωγικής και βλαστικής ανάπτυξης, συνεπώς την παραγωγή, την αποτελεσματικότητα της λίπανσης, την ποιότητα του προϊόντος και τέλος επηρεάζει το κόστος παραγωγής. Στα πρώτα στάδια και μέχρι την έναρξη της άνθισης, οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό είναι πολύ μικρές (2-4 χιλιοστά/ημέρα), αυξάνονται κατακόρυφα (6-10 χιλιοστά/ημέρα) στο κρίσιμο στάδιο, από την άνθιση μέχρι την καρπόδεση, και μειώνονται σταδιακά μετά το άνοιγμα των καρυδιών (5-3 χιλιοστά/ημέρα).

Στη διαχείριση της άρδευσης, οι παραγωγοί αγνοούν πολλές φορές ένα σημαντικό παράγοντα, ότι βρισκόμαστε σε οριακή ζώνη για το βαμβάκι, και το ζητούμενο πάντα είναι η πρωιμότητα της καλλιέργειας για να αποφύγουμε τις ζημιές. Έτσι, στην περίπτωση της Ελλάδας, η υπερβολική άρδευση, που είναι συχνό φαινόμενο, οδηγεί σε: 1) υπερβολική βλαστική ανάπτυξη σε βάρος της καρποφορίας (πτώση χτενιών, μικρών καρυδιών), 2) οψιμότητα της καλλιέργειας που τη θέτει σε κίνδυνο απώλειας ενός μέρους της παραγωγής από τις πρώιμες βροχοπτώσεις κατά τον Σεπτέμβριο, 3) αύξηση του κινδύνου εντομολογικών προσβολών και ασθενειών, 4) αύξηση πληθυσμού ζιζανίων, 5) αυξημένη χρήση πρόσθετων αγροχημικών προϊόντων (ρυθμιστές ανάπτυξης και αποφυλλωτικά) και 6) υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος, κυρίως του χρώματος. Επομένως, η υπερβολική άρδευση, ως τακτική που ακολουθούν οι αγρότες για την αύξηση της παραγωγής, όχι μόνο δεν έχει επιτυχή αποτελέσματα, αλλά αυξάνει το κόστος παραγωγής, την κατανάλωση ενέργειας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Επειδή η Ελλάδα βρίσκεται σε οριακή ζώνη και η οψιμότητα της καλλιέργειας έχει αρνητικό οικονομικό αποτέλεσμα για τον παραγωγό, που προκύπτει από την αύξηση του κόστους και τη μείωση της τιμής λόγω υποβάθμισης της ποιότητας, προτείνεται η εφαρμογή ελεγχόμενης ελλειμματικής άρδευσης, με χρήση της τεχνολογίας άρδευσης ακριβείας σε συνδυασμό με τη χρήση της στάγδην άρδευσης. Η εφαρμογή της απαιτεί καλή γνώση της φυσιολογίας του φυτού και των αναγκών σε νερό στα κρίσιμα στάδια. Η μικρή απώλεια της παραγωγής αντισταθμίζεται από πολλά οφέλη, όπως το μειωμένο κόστος παραγωγής και η καλύτερη ποιότητα και τιμή.



Ορθολογική άρδευση της ελιάς

Βέλτιστη απόδοση και προστασία των υδατικών πόρων

Η σημαντική εξάπλωση της ελαιοκαλλιέργειας στη χώρα μας οφείλεται μεταξύ άλλων και στο γεγονός ότι η ελιά είναι δέντρο ανθεκτικό στην ξηρασία και ενδεικνύεται η καλλιέργειά της στις κλιματικές και εδαφικές συνθήκες της χώρας μας, ενώ μπορεί να είναι παραγωγική ακόμα και όταν δεν αρδεύεται. Ωστόσο για να έχει η ελιά υψηλή παραγωγή απαιτεί εξασφάλιση ικανοποιητικής υγρασίας, ιδιαίτερα κατά την ξηρή περίοδο του καλοκαιριού. Η άρδευση της ελιάς, όταν γίνεται ορθά, επιδρά θετικά στην άνθιση και την καρπόδεση, ενώ συμβάλλει στη μείωση της ετήσιας εναλλαγής μεγάλης και μικρής καρποφορίας, διατηρώντας παράλληλα την ελαιοπεριεκτικότητα σε ικανοποιητικά επίπεδα. Τα ιδιαίτερα κρίσιμα στάδια της ελιάς, σε ετήσια βάση, ως προς τις υδατικές ανάγκες της είναι: Α) Λίγο πριν και ως την άνθιση (Μάρτιος-Μάιος). Την περίοδο αυτή η άρδευση είναι απαραίτητη προκειμένου να έχουμε καλύτερη ανάπτυξη ανθέων, καλύτερη καρπόδεση και βλάστηση, Β) Από την καρπόδεση ως τη σκλήρυνση του πυρήνα (Μάιος-Ιούνιος), περίοδος έντονης ανάπτυξης του καρπού, και Γ) Από την ελαιοποίηση ως τη συγκομιδή του καρπού (Αύγουστος-Σεπτέμβριος ή ως τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου) με σκοπό την αύξηση της περιεκτικότητας σε λάδι και τη μεγαλύτερη τελική ανάπτυξη της σάρκας του καρπού.

Η υπερβολική άρδευση, από την άλλη

μεριά, μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα όπως ανάπτυξη ζιζανίων, εμφάνιση ασθeneιών και συσσώρευση αλάτων (άρδευση με υφάλμυρο νερό). Αναλυτικότερα, την άνοιξη η υπερβολική άρδευση είναι ο καθοριστικός παράγοντας ανάπτυξης της βερτισιλώσεως, αλλά και της απώλειας του αζώτου και άλλων θρεπτικών, που είναι απαραίτητα για την καλή καρπόδεση. Τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά και το φθινόπωρο, η υπερβολική άρδευση δύναται να καθυστερήσει την ωρίμανση των ελαίων, να οδηγήσει σε μαλάκωμα των επιτραπέζιων ελιών, σε αύξηση των ζημιών από το δάκο, ενώ οι όψιμες αρδεύσεις μπορεί να κάνουν πιο ευαίσθητη τη νέα βλάστηση στους παγετούς του χειμώνα. Παράλληλα, όταν η άρδευση της ελιάς γίνεται εμπειρικά χωρίς επιστημονική καθοδήγηση έχει ως αποτέλεσμα τη σπατάλη των υδατικών πόρων. Για την ορθή άρδευση της ελιάς, ο υπολογισμός των αναγκών σε νερό προσδιορίζεται με βάση τα εδαφο-κλιματικά δεδομένα της κάθε περιοχής, το φυτικό συντελεστή, την ηλικία των δέντρων και τον χρόνο της προηγούμενης άρδευσης. Παρακάτω περιγράφονται ενδεικτικές αρδευτικές ανάγκες της ελιάς για την περίοδο από Μάιο έως Σεπτέμβριο. Οι παρακάτω ενδεικτικές ποσότητες άρδευσης αναφέρονται, ανάλογα με την ηλικία των δέντρων, σε κ.μ./στρέμμα (ενδεικτικός αριθμός 30 ελαιόδεντρων ανά στρέμμα).

● Για δέντρα μεγαλύτερα των 10 ετών (δόση 120 κ.μ./στρέμμα)



ΓΡΑΦΕΙ Ο
**Νεκτάριος
 Κουργιαλάς**

*Ερευνητής, Ινστιτούτο
 Ελιάς Υποτροπικών Φυ-
 τών & Αμπέλου, Ελληνικός
 Γεωργικός Οργανισμός
 «ΔΗΜΗΤΡΑ»*

**Η υπερβολική
 άρδευση μπορεί
 να δημιουργήσει
 σημαντικά προ-
 βλήματα όπως
 ανάπτυξη ζιζανί-
 ων, εμφάνιση
 ασθeneιών και
 συσσώρευση
 αλάτων (άρδευ-
 ση με υφάλμυρο
 νερό)**

● Για δέντρα 4-10 ετών (δόση 85 κ.μ./στρέμμα)
 ● Για δέντρα μικρότερα των 4 ετών (δόση 50 κ.μ./στρέμμα)
 Είναι απαραίτητο να επισημάνουμε ότι οι παραπάνω δόσεις άρδευσης περιγράφονται ως μέσες ενδεικτικές τιμές για την Ελληνική Επικράτεια και θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με τις τρέχουσες κλιματολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής (Βόρεια Ελλάδα λιγότερες ανάγκες, Νότια Ελλάδα περισσότερες ανάγκες).

Επίσης, η μέγιστη δόση που μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε πότισμα σχετίζεται με τον τύπο του εδάφους αλλά και την ηλικία των ελαιόδεντρων. Αναλυτικότερα, για δέντρα έως 10 ετών σε ελαφρύ έδαφος συνιστάται εφαρμογή μέγιστης δόσης ίσης με 7 κ.μ./στρέμμα, ενώ σε μέσο ή βαρύ έδαφος συνιστάται εφαρμογή μέγιστης δόσης ίσης με 10 κ.μ./στρέμμα. Για δέντρα μεγαλύτερα των 10 ετών που καλλιεργούνται σε ελαφρύ έδαφος συνιστάται εφαρμογή μέγιστης δόσης ίσης με 12 κ.μ./στρέμμα, ενώ σε μέσο ή βαρύ έδαφος συνιστάται εφαρμογή μέγιστης δόσης ίσης με 20 κ.μ./στρέμμα. Θα πρέπει βέβαια να επισημάνουμε ότι, εκτός από την ορθή άρδευση των ελαιόδεντρων, ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στις σωστές καλλιεργητικές πρακτικές, οι οποίες διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποθήκευση νερού στο έδαφος και στη μείωση των υδατικών αναγκών των δέντρων.



Υδρολίπανση στην ελιά

Πολυτέλεια ή αναγκαστική προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή;

Η λίπανση είναι μια καλλιεργητική πρακτική άρρηκτα συνδεδεμένη με την παρουσία νερού, από τη φάση της διαλυτοποίησης των λιπασμάτων αμέσως μετά την εφαρμογή τους μέχρι και την παράλληλη πρόσληψη νερού και θρεπτικών στοιχείων από το φυτό. Οι πρώτες ενδείξεις από την επερχόμενη αλλαγή του κλίματος προειδοάζουν για τις δυσκολίες που θα αντιμετωπίσουν οι ελαιοπαραγωγοί στην αποτελεσματική αξιοποίηση των λιπασμάτων, τα οποία παραδοσιακά εφαρμόζονται στο έδαφος των ελαιώνων την περίοδο των βροχοπτώσεων. Έτσι, σε χρονιές με μακρά περίοδο ξηρασίας, όπως το 2016, μπορεί να μην υπάρξουν βροχοπτώσεις την εποχή που εφαρμόζεται η αζωτούχος λίπανση, ενώ σε χρονιές με παρατεταμένη περίοδο ισχυρών βροχοπτώσεων, όπως το 2017, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα απώλειας σημαντικού ποσοστού του αζώτου που εφαρμόστηκε. Επίσης, όσον αφορά στο κάλιο, έχει διαπιστωθεί ότι στους ξηρικούς ελαιώνες δεν αξιοποιείται επαρκώς λόγω έλλειψης νερού στη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ και στους αρδεύ-

μενους η αξιοποίηση του στοιχείου πραγματοποιείται κυρίως εντός της αρδευόμενης ζώνης και όχι σε όλη την επιφάνεια που εφαρμόζονται τα καλιούχα λιπάσματα τον χειμώνα.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις οδηγούν στο συμπέρασμα ότι απαιτείται μια στρατηγική προσαρμογής της λίπανσης στις νέες συνθήκες. Η επιλογή λιπασμάτων βραδείας αποδέσμευσης για το άζωτο είναι μια λύση, η οποία αυξάνει το ετήσιο κόστος της λίπανσης. Επίσης, η χρήση διφυλλικών ψεκασμών αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδο εφαρμογής η οποία όμως μπορεί να καλύψει τις ετήσιες ανάγκες της ελιάς μόνο σε ιχνοστοιχεία, όπως το βόριο. Η υδρολίπανση αποτελεί μια τρίτη χρησιμοποιείται σε αρκετές δενδρώδεις καλλιέργειες, αλλά δεν αξιοποιείται επαρκώς στους αρδευόμενους ελαιώνες, ειδικά για τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες. Ως κύρια αιτία αναφέρεται από τους παραγωγούς το γεγονός ότι δεν είναι συμβατή με όλα τα συστήματα άρδευσης και ότι απαιτείται η εγκατάσταση ειδικού και ακριβού εξοπλισμού. Τα επιχειρήματα αυτά είναι μεν σωστά, αλλά ειδικά όσον αφορά στο



ΓΡΑΦΕΙΟ
Γεώργιος Ψαρράς

Αναπληρωτής Ερευνητής, Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ»

κόστος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι: α) Εφόσον η πίεση του δικτύου άρδευσης είναι επαρκής, η υδρολίπανση μπορεί να πραγματοποιηθεί από συστήματα χαμηλού κόστους, όπως το σύστημα «Βεντούρι». β) Η συνήθης διαχείριση αρκετών ελαιώνων με μικρό μέγεθος από τον μέσο Έλληνα παραγωγό κάνει απαγορευτική την εγκατάσταση μόνιμων μεταλλικών λιπαντήρων σε κάθε έναν από αυτούς. Αντίθετα, η εγκατάσταση μιας μόνιμης υποδοχής για υδρολιπαντήρα σε κάθε ελαιώνα και η εκ περιτροπής χρήση ενός μικρού (μέχρι 40 λίτρα για ελαιώνες μέχρι 2 στρέμματα) πλαστικού υδρολιπαντήρα μπορεί να καλύψει με χαμηλό κόστος την υδρολίπανση αρκετών ελαιώνων χωρίς να απαιτεί τη μόνιμη εγκατάσταση λιπαντήρα στον ελαιώνα.

Εφόσον αξιοποιηθεί σωστά, η υδρολίπανση μπορεί να προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στους αρδευόμενους ελαιώνες, υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής. Έτσι, για το άζωτο: α) Δίνεται δυνατότητα εφαρμογής αζωτούχου λίπανσης την άνοιξη, ακόμη και σε «ξηρές» χρονιές που δεν επιτρέπουν την εφαρμογή λιπασμάτων στο έδαφος από τον Φεβρουάριο και μετά. β) Η εφαρμογή μπορεί να γίνει σε περισσότερες δόσεις (συνδυασμός καθυστερημένης εφαρμογής στο έδαφος και υδρολίπανσης), ώστε να μειωθούν οι απώλειες αζώτου σε χρονιές με μακρά περίοδο βροχοπτώσεων. Αντίστοιχα, για το κάλιο: α) Η εφαρμογή του το καλοκαίρι μέσω της υδρολίπανσης επιτυγχάνει τον μέγιστο βαθμό αξιοποίησης του στοιχείου, αφού στη ζώνη άρδευσης υπάρχει επάρκεια νερού για την απορρόφησή του. β) Η δόση εφαρμογής μπορεί να προσαρμοστεί στο φορτίο της παραγωγής, αφού το καλοκαίρι, σε αντίθεση με τον χειμώνα, ο παραγωγός έχει εικόνα της αναμενόμενης σοδειάς.

Συνοψίζοντας, η χρήση μειωμένων ποσοτήτων λιπασμάτων μέσω της υδρολίπανσης λόγω καλύτερης αξιοποίησής τους και μείωσης των απωλειών, σε συνδυασμό με την εφαρμογή βασικών μακροστοιχείων, όπως το άζωτο και το κάλιο, την εποχή που οι ανάγκες της ελιάς σε αυτά είναι αυξημένες, αποτελούν σημαντικά πλεονεκτήματα για την αποτελεσματικότερη θρέψη των ελαιοδένδρων, ενώ προσφέρουν εναλλακτικές λύσεις, προσαρμοσμένες στις συνθήκες κάθε χρονιάς, αφού οι αποφάσεις παίρνονται σε εποχή που γνωρίζουμε «τι καιρό έκανε» ή/και τι παραγωγή αναμένουμε και όχι τον χειμώνα όπου οι όποιες προβλέψεις μπορεί να αποδειχθούν λανθασμένες στη διάρκεια του έτους.





ΓΡΑΦΟΥΝ ΟΙ

**Σπυρίδων
Φουντάς***Επίκουρος Καθηγητής
Γεωργικής Μηχανολογίας
Γεωπονικού
Πανεπιστημίου Αθηνών***Αντώνιος
Παρασκευ-
όπουλος***Γεωπόνος - Διευθυντής
Διεύθυνση Αγροτικής
Οικονομίας και
Κτηνιατρικής Τριφυλίας***Ευάγγελος
Αναστασίου***Υποψήφιος Διδάκτορας
Γεωπονικού
Πανεπιστημίου Αθηνών*

Fractals. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί στην πλατφόρμα τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στον αγρό και την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση ενώ μπορεί να δει συμβουλές που σχετίζονται με την άρδευση. Μια σημαντική δυνατότητα του συστήματος είναι ο απομακρυσμένος έλεγχος της ηλεκτροβάνας από το διαδίκτυο για τον έλεγχο της ροής.

Το 2015 δεν υπήρξε βροχόπτωση με αποτέλεσμα ο παραγωγός να αρδεύει και τις 62 ημέρες του πειράματος ενώ την άνοιξη του 2016 υπήρξαν ανοιξιότικες βροχοπτώσεις οι οποίες επέτρεψαν το σταμάτημα της άρδευσης. Για την επίσπορη καλλιέργεια καρπουζιού το 2015 ο παραγωγός εφάρμοσε 20% περισσότερο νερό σε σχέση με τις υποδείξεις του συστήματος ενώ το 2016 εφάρμοσε περίπου 10% περισσότερο νερό. Η απόδοση σε εμπορεύσιμο προϊόν ήταν 3,5 και 7,3 τόνοι ανά στρέμμα για τον παραγωγό το 2015 και το 2016 ενώ μέσω της πλατφόρμας επιτεύχθηκε απόδοση 3,9 και 7,1 τόνων το στρέμμα αντίστοιχα. Η ποιότητα των καρπουζιών ήταν καλύτερη με τη χρήση της πλατφόρμας σε σύγκριση με τις πρακτικές που ακολούθησε ο παραγωγός και στις 2 χρονιές (8,2 έναντι 7,7 σ^{Brix} το 2015 και 9,1 έναντι 8,6 σ^{Brix} το 2016). Τέλος, αξίζει να τονιστεί ότι, όταν ακολούθησε η συνιστώμενη άρδευση για το 2015, ο αριθμός των καρπουζιών που σκίστηκαν από την υπερβολική άρδευση μειώθηκε στο 6% των συνολικών καρπουζιών ανά στρέμμα σε σχέση με το 20% του παραγωγού. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η πλατφόρμα μπορεί να επιτύχει αύξηση της εμπορικής ποσότητας καρπουζιού έως 10% με ταυτόχρονη μείωση της ποσότητας νερού έως 20% σε σχέση με τις υπάρχουσες πρακτικές ενώ ταυτόχρονα οδηγεί σε ποιοτικότερη παραγωγή.

Η χρήση τεχνολογιών IoT για άρδευση συμβάλλει στην αύξηση της ποσότητας και της ποιότητας παραγωγής γιατί προσφέρει ορθολογικότερη χρήση των εισροών. Η υιοθέτηση τέτοιων συστημάτων μπορεί να οδηγήσει σε αειφορική διαχείριση των πόρων όπως είναι το νερό ενώ προσφέρει εξοικονόμηση στην ενέργεια που απαιτείται για την άρδευση και για την παρακολούθηση της καλλιέργειας. Η υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογιών IoT με ενισχυμένες δυνατότητες όπως ο απομακρυσμένος έλεγχος άρδευσης και η πρόβλεψη εμφάνισης εχθρών και ασθενειών των καλλιεργειών μπορεί να μεταμορφώσει τη γεωργική παραγωγή της Ελλάδας προς το καλύτερο.

Άρδευση καρπουζιάς και νέες τεχνολογίες

Η Μεσογία αποτελεί έναν από τους πιο δυναμικούς νομούς στην Ελλάδα για την καλλιέργεια καρπουζιού. Αυτό οφείλεται στην εξωστρέφεια που παρουσιάζει η παραγωγή καθώς κατευθύνεται σε πολλές αγορές του εξωτερικού. Όμως, το εισόδημα από την καλλιέργεια καρπουζιού παρουσιάζει μεταβολές ανά περίοδο συγκομιδής και έτος οι οποίες επηρεάζονται από τις διεθνείς τιμές και από το κόστος παραγωγής. Το κόστος της παραγωγής εξαρτάται από τις εισροές όπως είναι τα λιπάσματα, η φυτοπροστασία, τα καύσιμα, η ηλεκτρική ενέργεια και το κόστος συγκομιδής. Επιπλέον, η ανάγκη για αειφορική διαχείριση γίνεται όλο και πιο επιτακτική με αποτέλεσμα να απαιτείται ο διαρκής έλεγχος των εισροών.

Η χρήση τεχνολογιών IoT (Internet of Things - Διαδίκτυο των Πραγμάτων) στη γεωργία αποτελεί μια ελπιδοφόρα εξέλιξη γιατί επιτρέπει τη συγκράτηση του κόστους παραγωγής και την επίτευξη καλύ-

τερης απόδοσης και ποιότητας παραγωγής. Αυτό αποδείχτηκε από πείραμα σε καλλιέργεια καρπουζιού στην Τριφυλία Μεσογίας το καλοκαίρι του 2015 και την άνοιξη του 2016. Σκοπός του πειράματος ήταν η μελέτη της απόδοσης της καλλιέργειας καρπουζιού με τη χρήση τεχνολογιών IoT για άρδευση σε σύγκριση με τις υπάρχουσες πρακτικές. Στον αγρό εγκαταστάθηκε μετεωρολογικός σταθμός ο οποίος περιείχε αισθητήρες μέτρησης κλιματικών και εδαφικών παραμέτρων. Συγκεκριμένα, ο σταθμός αποτελείται από αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας αέρα, υγρασίας αέρα, έντασης και κατεύθυνσης ανέμου, βροχόπτωσης, υγρασίας εδάφους, ροόμετρο και ηλεκτροβάννα. Ο σταθμός έχει τη δυνατότητα συνεχούς συλλογής δεδομένων και ασύρματης αποστολής τους μέσω κινητής τηλεφωνίας. Ο σταθμός εγκαταστάθηκε από ιδιωτικούς φορείς σε συνεργασία του Εργαστηρίου Γεωργικής Μηχανολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών στα πλαίσια του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος



Χρήση νέων τεχνολογιών για την εξοικονόμηση αρδευτικού νερού στην καλλιέργεια του αμπελιού

Στη χώρα μας οι καλλιέργειες βρίσκονται συχνά σε συνθήκες έλλειψης νερού εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών και της ανεπάρκειας νερού στο έδαφος. Η ένταση και η συχνότητα εμφάνισης τέτοιων συνθηκών αναμένεται να αυξηθούν τα επόμενα χρόνια λόγω της αύξησης της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας -εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου- και της αναμενόμενης μείωσης των ποσοτήτων νερού που θα είναι διαθέσιμες για γεωργική χρήση. Είναι σημαντική λοιπόν η ανάπτυξη και εφαρμογή **καινοτόμων, αξιολογημένων και προσαρμοσμένων** στην ελληνική πραγματικότητα στρατηγικών άρδευσης που θα συμβάλουν στη βελτίωση της ποιότητας και της ποσότητας του παραγόμενου προϊόντος, σε συνδυασμό με την αποτελεσματικότερη χρήση του αρδευτικού νερού.

Σε αυτό το πλαίσιο, για δύο συνεχόμενες καλλιεργητικές περιόδους (2016-2017) εφαρμόστηκε σε αμπελώνα παραγωγής επιτραπέζιων σταφυλιών, ποικιλίας «Σουλτανίνα», στην περιοχή της Στιμάγκας (Ν. Κορινθίας) ένα πρωτοποριακό πρόγραμμα («Ευφυής άρδευση») που στόχευε στη βελτιστοποίηση της χρήσης αρδευτικού νερού με την υιοθέτηση σύγχρονων τεχνολογιών. Για να γίνει αυτό δυνατό, κατά το πρώτο έτος (2016) εγκαταστάθηκαν σε πειραματικό αμπελώνα ειδικού ηλεκτρονικοί αισθητήρες (Σχήμα 1) για την καταγραφή, συλλογή και μετάδοση τιμών μεγάλου αριθμού παραμέτρων όπως: εδαφικών και μικροκλιματικών, περιεκτικότητας εδαφικής υγρασίας σε διαφορετικά βάθη, υδατικού δυναμικού εδάφους, απορρόφησης νερού από την καλλιέργεια, κινητικής θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος κ.ά.

Τα δεδομένα αυτά, αφού αξιολογήθηκαν, οδήγησαν στην ανάπτυξη ειδικού λογισμικού παροχής «**Συμβουλής άρδευσης**» η οποία έδωσε πληροφορίες στους παραγωγούς τόσο για τον



Εικόνα 1: Εγκατάσταση ηλεκτρονικών αισθητήρων για τη μέτρηση εδαφικών παραμέτρων σε αμπελώνα της περιοχής της Στιμάγκας.



ΓΡΑΦΕΙΟ
Βασίλης
Πρωτονοτάριος

Δρ Γεωπόνος-Βιοτεχνολόγος, Συνεργάτης GAIA ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ Α.Ε.

χρόνο εφαρμογής της άρδευσης όσο και για την ακριβή ποσότητα κάθε αρδευτικής δόσης (Σχήμα 2). Η αποτελεσματικότητα της Συμβουλής Άρδευσης επιβεβαιώθηκε τη φετινή καλλιεργητική περίοδο (2017) με τον υπολογισμό των απαραίτητων δεικτών (υδροδυναμικοί δείκτες, ρυθμός φωτοσύνθεσης, φθορισμός χλωροφύλλης, αναλογία σταθερών ισωτόπων κ.λπ.).

Τα κυριότερα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν:

01 Η εφαρμογή της νέας μεθοδολογίας άρδευσης εξασφάλισε τη διατήρηση βέλτιστων συνθηκών όσον αφορά τον εφοδιασμό των φυτών σε εδαφικό νερό. Αυτό θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό αν ληφθεί υπόψη η ιδιαιτερότητα της φετινής καλλιεργητικής περιόδου (υψηλή συχνότητα και διάρκεια περιόδων με ακραίες τιμές θερμοκρασιών). Τα πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι τα φυτά δεν βρέθηκαν σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης, με αποτέλεσμα την απουσία ζημιών από τον καύσωνα αλλά και την παραγωγή υψηλής ποσότητας και ποιότητας σταφυλιών.

02 Επιτεύχθηκε μηδενική απώλεια αρδευτικού νερού λόγω υπεράρδευσης. Παρά τη σημαντική εμπειρία των παραγωγών, διαπιστώθηκε ότι η εφαρμοζόμενη πρακτική άρδευσης οδήγούσε σε σημαντικές απώλειες νερού λόγω υπεράρδευσης (19-27% κάθε αρδευτικής δόσης). Η νέα στρατηγική άρδευσης σχεδόν εκμηδένισε αυτές τις απώλειες, εξοικονομώντας σημαντικούς υδατικούς πόρους.

03 Σημαντική εξοικονόμηση θρεπτικών στοιχείων. Με τη νέα μεθοδολογία περιορίστηκαν σημαντικά οι απώλειες θρεπτικών στοιχείων (κυρίως αζώτου) μέσω έκπλυσης, συμβάλλοντας στη μείωση του κόστους παραγωγής, στην καλύτερη θρέψη των φυτών και τη μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με νιτρικά.



Εικόνα 2: Διάγραμμα ροής εργασιών για την έκδοση συμβουλής άρδευσης.

ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ
ΛΥΣΕΙΣ

Χρηματοδοτικά
Εργαλεία
"COSME"



Οι μικρές επιχειρήσεις χαράσσουν τον χάρτη της ελληνικής οικονομίας και εμείς τις στηρίζουμε.

Η Τράπεζα Πειραιώς παρέχει μέσω του χρηματοδοτικού εργαλείου COSME δάνεια με προνομιακούς όρους και μειωμένες εξασφαλίσεις σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις και επαγγελματίες μέσω των προϊόντων:

- **COSME Πειραιώς Επιχειρείν** για την κάλυψη αναγκών κεφαλαίου κίνησης και την υλοποίηση επενδύσεων.
- **COSME Πειραιώς Επιχειρείν Ανοικτό POS**, κεφάλαιο κίνησης που προσφέρει ρευστότητα ανάλογα με τον τζίρο του POS.
- **COSME Πειραιώς Επιχειρείν Κεφάλαιο Κίνησης Αγροεφοδίων**, ένα εξειδικευμένο προϊόν για τις επιχειρήσεις και τους επαγγελματίες του κλάδου των αγροτικών εφοδίων.

Έλα σε ένα κατάστημα της Τράπεζας Πειραιώς και συμβουλευσου τον εξειδικευμένο συνεργάτη μας.



ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Η παρούσα χρηματοδότηση είναι δυνατή χάρη στην εγγύηση που παρέχεται από το COSME και το Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων (ΕΤΣΕ) που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του Επενδυτικού Σχεδίου για την Ευρώπη. Ο σκοπός του ΕΤΣΕ είναι να συμβάλει στη χρηματοδότηση και την υλοποίηση παραγωγικών επενδύσεων εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης και να εξασφαλίσει αυξημένη πρόσβαση σε χρηματοδοτήσεις.

Μάθετε περισσότερα στο 18 28 38
και στο www.piraeusbank.gr

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Η πρώτη τράπεζα στην Ελλάδα

Αραβόσιτος

Μια απαιτητική καλλιέργεια σε νερό

Το καλαμπόκι αποτελεί βασική καλλιέργεια που συμβάλλει σημαντικά στη διατήρηση της κτηνοτροφικής παραγωγής της χώρας μας.

Η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση στις αποδόσεις καλαμποκιού με 1.100 κιλά/στρ. και συνολική παραγωγή περί τους 2 εκατ. τόνους.

Σημαντικό μειονέκτημα του καλαμποκιού αποτελεί ο ιδιαίτερα μεγάλος συντελεστής διαπνοής του που το καθιστά την πιο **απαιτητική καλλιέργεια σε νερό** καταναλώνοντας 500- ≥ 800 mm, ανάλογα με τις τοπικές εδαφο-κλιματικές συνθήκες. Με αναλογία 7 κιλών καλαμποκιού ανά κιλό κρέατος, μια τετραμελής οικογένεια (με ημερήσια κατανάλωση 6-8 λίτρων νερού ως πόσιμου και 140 λίτρων νερού για οικιακή χρήση) καταναλώνει περί τα 2.500 λίτρα νερού με την κατανάλωση μισού κιλού κρέατος.

Μετά την εγκατάσταση της καλλιέργειας περί τα τέλη Μαρτίου-μέσα Απριλίου (όταν η θερμοκρασία αέρα σταθεροποιηθεί πάνω από 10°C) τα φυτά αναπτύσσονται για 4-6 εβδομάδες χρησιμοποιώντας το νερό των χειμερινών βροχών που έχει αποθηκευτεί στο έδαφος. Στη συνέχεια και μέχρι την ωρίμαν-

ση (τέλη Αυγούστου), για την επίτευξη ικανοποιητικών αποδόσεων απαιτείται άρδευση, με αριθμό και ύψος εφαρμογών ανάλογα με τη χρονιά και την ύπαρξη ή όχι υπόγειου ύδατος σε κάποιο βάθος κάτω από το ριζόστρωμα.

Για παράδειγμα, στη δυτική Θεσσαλική πεδιάδα όπου παρατηρούνται οι υψηλότερες αποδόσεις (1.300kg/στρ.) εφαρμόζονται συνήθως 4-6 αρδεύσεις ανά 12-15 ημέρες με κόστος 20-30 €/στρ. Στην πολύ ξηρότερη πεδιάδα της Λάρισας (με υδροφορείς βαθύτερα των 200 μ.) για να επιτευχθούν οι ίδιες αποδόσεις εφαρμόζονται 9-11 εβδομαδιαίες αρδεύσεις (50-60mm) με διπλάσιο-τριπλάσιο συνολικό κόστος. Με αυξανόμενες και τις υπόλοιπες δαπάνες καλλιέργειας, το κέρδος παραγωγού συρρικνώνεται σημαντικά σε σημείο που στις ξηρότερες περιοχές (πεδιάδα Λάρισας) δεν ξεπερνά τα 60 €, δηλαδή περίπου όσο το ενοίκιο του αγρού. Αυτό εξηγεί την απειλητική τάση μείωσης της καλλιέργειας και ιδιαίτερα στις ξηρότερες περιοχές της χώρας όπως η ανατολική Θεσσαλική πεδιάδα.

Αναλογιζόμενοι το έλλειμμα ζωικής παραγωγής, δεν είναι ανεκτός ο περαιτέρω περιορισμός των κτηνοτροφικών φυτών και του καλαμποκιού στη χώρα.



ΓΡΑΦΕΙΟ
**Νικόλαος
Γ. Δαναλάτος**

*Καθηγητής Γεωργίας και Οικολογίας Φυτών
Διευθυντής Εργαστηρίου
Γεωργίας, Πρόεδρος Τμήματος
Γεωπονίας Φυτικής
Παραγωγής και Αγροτικού
Περιβάλλοντος του
Πανεπιστημίου
Θεσσαλίας*

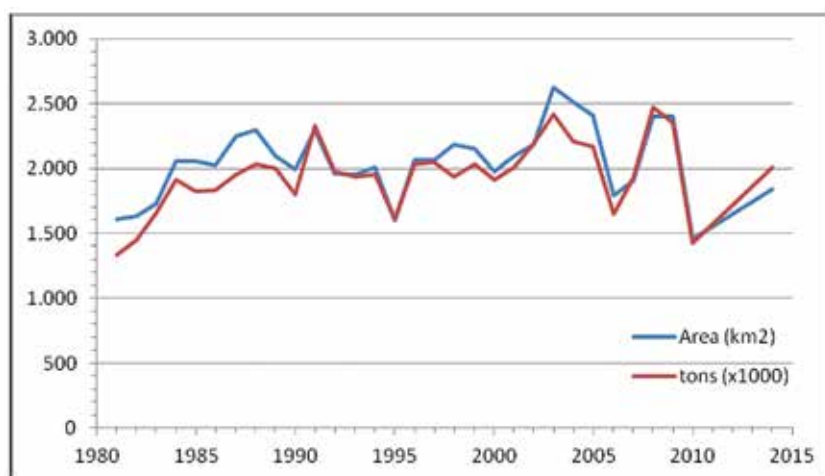


Ερευνητικά αποτελέσματα του Εργαστηρίου Γεωργίας καταδεικνύουν θεαματικές αυξήσεις των αποδόσεων καλαμποκιού με περιορισμό των αρδεύσεων (και λιπάνσεων) στο μισό

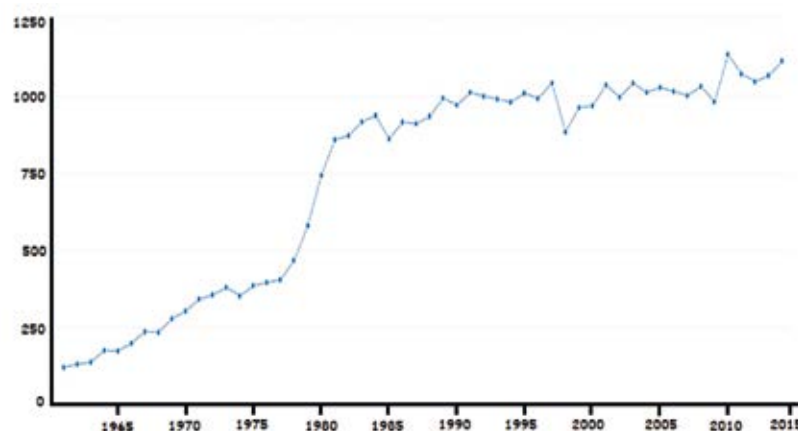
Αντίθετα, θα πρέπει να υποστηριχτεί η εξάπλωσή του ακολουθώντας σύγχρονες πρακτικές χαμηλών εισροών που συγχρόνως θα αυξήσουν θεαματικά τις αποδόσεις και την παραγωγή. Το δίπτυχο των προτεινόμενων πρακτικών είναι **η εφαρμογή στάγδην άρδευσης με παράλληλη εφαρμογή υδρολίπανσης και η ενδιάμεση καλλιέργεια ψυχάνθους ως χλωρή λίπανση.**

Ερευνητικά αποτελέσματα του Εργαστηρίου Γεωργίας καταδεικνύουν θεαματικές αυξήσεις των αποδόσεων με περιορισμό των αρδεύσεων (και λιπάνσεων) στο μισό. Με τη στάγδην άρδευση υπο-τριπλασιάζεται ο συντελεστής απώλειας νερού (από 50-60% σε $\leq 20\%$) με παράλληλη αύξηση του ποσοστού επιστροφής (χρησιμοποίησης) του λιπαντικού αζώτου από 40-50% σε $\geq 75\%$. Επίσης, με την ενδιάμεση καλλιέργεια ψυχάνθους (μπιζέλι, βίκος κ.λπ.) βελτιώνονται οι φυσικο-χημικές ιδιότητες του εδάφους, μειώνεται δραστικά ο συντελεστής διαπνοής, αυξάνει το εφικτό δυναμικό παραγωγής άνω του 20%, ενώ διπλασιάζεται ο ρυθμός ορुकτοποίησης του οργανικού αζώτου (εγγενής γονιμότητα εδάφους).

Έτσι, παραδείγματος χάριν, μια καλλιέργεια καλαμποκιού που δέχεται 720mm νερού με καταιονισμό και 35kg αζώτου και αποδίδει 1.100 kg/στρ., θα αποδώσει ≥ 1.300 kg σπόρου εφαρμόζοντας στάγδην άρδευση με 450 κ.μ. νερού και περί τα 12kg αζώτου (υδρολίπανση). Το κέρδος παραγωγού θα υπερκαλύψει το κόστος χλωρής λίπανσης, θα αυξηθεί η παραγωγή με δραστική μείωση του αρδευτικού νερού αλλά και των απωλειών αζώτου που προκαλούν νιτρορρύπανση (στο παράδειγμά μας από 17 σε 3 κιλά το στρέμμα!).



Εικ. 1. Η διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης και της παραγωγής καλαμποκιού στην Ελλάδα από το 1980 (Πηγή ΥΠΑΑΤ, 2016)



Εικ. 2. Αύξηση της απόδοσης του καλαμποκιού στην Ελλάδα την τελευταία 50ετία σε κιλά ανά στρέμμα (Πηγή FAOSTAT, 2017)

Γεωθερμία

Μείωση κόστους παραγωγής και αύξηση προστιθέμενης αξίας

Τα τελευταία χρόνια, ο ρόλος που διαδραματίζει η Γεωθερμία αυξάνεται συνεχώς, αφού η γεωθερμική ενέργεια αποτελεί μια ουσιαστικά ανεξάντλητη, κοινωνικά αποδεκτή και οικονομική μορφή ενέργειας, με πολλές και χρήσιμες εφαρμογές, καθώς και ήπιες ή σχεδόν μηδενικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Αποτρεπτικός παράγοντας για την υλοποίηση σημαντικών επενδυτικών επιχειρημάτων, ακόμη και από τις πλέον αναπτυγμένες χώρες, υπήρξε διαχρονικά το γεγονός ότι τα γεωθερμικά ρευστά δε μεταφέρονται μακριά και ως εκ τούτου πρέπει να αξιοποιηθούν επιτόπου, στις περιοχές και τις χώρες που τα διαθέτουν.

Σε αντίθεση με τη σπανιότητα των γ/θ πεδίων υψηλών και μέσων θερμοκρασιών (>100°C), η Ελλάδα είναι μια χώρα εξαιρετικά ευνοημένη σε ό,τι αφορά την ύπαρξη πολλών και εκτεταμένων γεωθερμικών πεδίων χαμηλής ενθαλπίας. Στην περίπτωση αυτή αναφερόμαστε σε ταμιευτήρες με θερμοκρασία ρευστών 30-100°C. Τέτοια γεωθερμικά συστήματα έχουν ήδη ερευνηθεί και βεβαιωθεί σε αρκετές περιοχές της Βόρειας Ελλάδας και των νησιών του Ανατολικού Αιγαίου.

Με δεδομένο ότι έως σήμερα άνω του 80% των γεωθερμικών πεδίων χαμηλής ενθαλπίας της χώρας έχει ερευνηθεί πλήρως ή μερικώς από Δημόσιους κυρίως φορείς και άρα δεν απαιτείται σημαντικό έξτρα κόστος για την αρχική έρευνα, το σταθερό κόστος παραγωγής θερμικής ενέργειας, αυτό δηλαδή που αφορά στο κόστος της επένδυσης στις ενεργειακές υποδομές, το γνωρίζουμε εξ αρχής. Αυτό διαφοροποιείται από πεδίο σε πεδίο ανάλογα με το βάθος των ταμιευτήρων (κόστος γεωτρήσεων παραγωγής και επανεισαγωγής), την παραγωγική ικανότητα των γεωτρήσεων παραγωγής, τη θερμοκρασία του ρευστού και την ποιότητα του ρευστού (απευθείας χρήση ή θερμική εναλλαγή).

Αν θεωρήσουμε ως βάση αναφοράς τη

θερμική ισχύ ενός MWth, το σταθερό κόστος επένδυσης ανά εγκατεστημένο MWth διαφοροποιείται από πεδίο σε πεδίο, ανάλογα με το μοντέλο αξιοποίησης και κυμαίνεται από 150.000€ έως και 300.000€ για τις περιπτώσεις αξιοποίησης με βάση το σχήμα γεώτρηση παραγωγής-θερμικός σταθμός-παραγωγική επένδυση-γεώτρηση επανεισαγωγής. Το αντίστοιχο κόστος, για τις περιπτώσεις διανομής θερμικής ενέργειας και για διανεμόμενο θερμικό φορτίο βάσης της τάξης των 10-15 MWth, κυμαίνεται από 400.000€ έως και 700.000€. Η θερμική ισχύς του ενός MWth, στην περίπτωση των σύγχρονων υδροπονικών θερμοκηπίων και στις κλιματικές συνθήκες της Βόρειας Ελλάδας, μπορεί να καλύψει έως και το 65% του φορτίου αιχμής, και άνω του 90% των ετήσιων απαιτήσεων σε θερμική ενέργεια μιας μονάδας 7-8 ή ανάλογα με τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και 10 στρεμμάτων.

Αυτό που καθιστά τη γεωθερμική ενέργεια χαμηλής ενθαλπίας άκρως ελκυστική και ανταγωνιστική σε σχέση με κάθε άλλη συμβατική ή ανανεώσιμη πηγή ενέργειας είναι το πολύ χαμηλό κόστος παραγωγής της θερμικής MWh, η δυνατότητα κάλυψης έως και του 100% του φορτίου αιχμής και η διαθεσιμότητα όλο το 24ωρο και όλο το χρόνο. Ανάλογα με τον συντελεστή χρήσης, τα θερμοδυναμικά και υδραυλικά χαρακτηριστικά ενός γ/θ πεδίου, το κόστος παραγωγής της θερμικής MWh κυμαίνεται από 10€ (πλήρης χρήση) έως και 30€ (μερική χρήση). Είναι γνωστό ότι το κόστος ενέργειας σε μια σύγχρονη παραγωγική μονάδα εντάσεως κεφαλαίου και εργασίας στον αγροτικό τομέα, όπως είναι τα θερμοκήπια, αντιπροσωπεύει το 30-40% του συνολικού κόστους παραγωγής. Συνδυάζοντας αυτές τις δύο παραμέτρους, η γεωθερμική ενέργεια κατέστη, ιδιαίτερα μετά το 2012, ένα άκρως ελκυστικό ενεργειακό εργαλείο, το οποίο προσέλκυσε το επιχειρηματικό ενδιαφέρον επενδυτών για τον κλάδο των θερμοκηπίων.



ΓΡΑΦΕΙ Ο
**Πασχάλης
Δαλαμπάκης**

*Αναπληρωτής Ερευνητής,
Ινστιτούτο Εδαφοδατικών
Πόρων, Ελληνικός Γεωργικός
Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ»*



Η Ελλάδα είναι μια χώρα εξαιρετικά ευνοημένη σε ό,τι αφορά την ύπαρξη πολλών και εκτεταμένων γεωθερμικών πεδίων χαμηλής ενθαλπίας

Είναι χαρακτηριστικό ότι από το 1980 έως και το 2014, η συνολική έκταση των γεωθερμικών θερμοκηπίων δεν ξεπερνούσε τα 200 στρμ. με κύρια χαρακτηριστικά: τον οικογενειακό χαρακτήρα των μονάδων, τη μέτρια ποιότητα, την απουσία υψηλής τεχνολογίας και τη χαμηλή παραγωγικότητα. Τα τελευταία τρία χρόνια έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν παραγωγικά 150 στρμ. νέων υπερσύγχρονων υδροπονικών μονάδων (Νέο Εράσμιο Ξάνθης και Χρυσούπολη) και αναμένεται να κατασκευαστούν, έως το 2020, ακόμη 250 στρμ. (Νέο Εράσμιο, Χρυσούπολη, Νέα Κεσσάνη, Αλεξανδρούπολη κ.α.).



Πρόκειται για μια κατηγορία θερμοκηπίων όπου έχουν ήδη επενδυθεί πολλά χρήματα, η καλλιέργεια πραγματοποιείται υδροπονικά, ενώ τα παραγόμενα προϊόντα είναι επώνυμα και πιστοποιημένα. Από το 2014 έως και το 2020 θα έχουν επενδυθεί συνολικά πάνω από 50.000.000€ σε έργα γεωθερμικών υποδομών και παραγωγικές μονάδες του αγροτικού, κυρίως, τομέα. Η συνολική εγκατεστημένη θερμική ισχύς, σε ό,τι αφορά τις θερμοκηπιακές μονάδες, θα αυξηθεί από τα 20 MWth το 2014 στα 70 MWth και οι νέες θέσεις εργασίας αναμένεται ότι θα ξεπεράσουν τις 500, γεγονός τα πρωτόγνωρα,

αν αναλογιστούμε το τι συνέβη τα προηγούμενα τριάντα χρόνια.

Σε αρκετές περιοχές, ιδιαίτερα στη Βόρεια Ελλάδα, χωρίς βεβαιωμένους και αξιοποιήσιμους γεωθερμικούς ταμειυτήρες, αλλά με έντονη και διαχρονική θερμοκηπιακή δραστηριότητα, παρατηρείται τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια το φαινόμενο της μαζικής εγκατάλειψης, κύρια λόγω αδυναμίας ενεργειακής υποστήριξης των θερμοκηπίων. Πρόκειται για εκατοντάδες μικρού και οικογενειακού τύπου επιχειρήσεις, έκτασης έως 10 στρμ.

Αν πράγματι μια από τις κύριες αιτίες εγκατάλειψης ή περιορισμένης παραγωγής

κόστης αυτών των μονάδων είναι το κόστος ενέργειας, η τεχνολογία των γ/θ αντλιών θερμότητας και η αξιοποίηση της αβαθούς γεωθερμίας μπορεί αποδειχθεί να προσφέρει μια ευέλικτη, ανταγωνιστική και περιβαλλοντικά φιλική λύση στο πρόβλημα. Η τεχνολογία των γ/θ αντλιών θερμότητας υιοθετείται, τα τελευταία δέκα χρόνια, και στην Ελλάδα ως μέθοδος θέρμανσης-ψύξης με ταχύτατους ρυθμούς. Οι γ/θ αντλίες θερμότητας έχουν την ικανότητα να απορροφούν και να μεταφέρουν σημαντικές ποσότητες θερμότητας, είτε από τους υπόγειους γεωλογικούς σχηματισμούς και το έδαφος είτε από το νερό των «ψυχρών» υδροταμειυτήρων σε μικρά βάθη (100-200 μ.) και θερμοκρασίες 15-20°C. Η ενεργειακή απόδοσή τους είναι πολύ μεγάλη και η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται σε σχέση με συμβατικές πηγές ενέργειας μπορεί να ξεπεράσει το 60%. Υπολογίζεται ότι σήμερα η εγκατεστημένη θερμική ισχύς των συστημάτων αυτών στην Ελλάδα ξεπερνά τα 200 MWth.

Η διεύθυνση των ενεργειακών αυτών συστημάτων στον αγροτικό τομέα παραμένει ζητούμενο. Μόλις το 1% της εγκατεστημένης θερμικής ισχύος από αβαθή γεωθερμία αφορά σε αγροτικά εγχειρήματα, με κυριότερο την καινοτόμα δράση πρωίμησης φυτειών σπαραγγιού σε έκταση 200 στρμ. στη Χρυσούπολη Καβάλας. Με την αξιοποίηση των υπόγειων ψυχρών υδροταμειυτήρων σε βάθη έως 100 μ. και θερμοκρασία νερού από 16°C έως 20°C, την κατασκευή και εγκατάσταση μονοβάθμιων ή και διβάθμιων αντλιών θερμότητας, παρέχεται συνολική θερμική ισχύς της τάξης των 2 MWth σε φυτείες σπαραγγιού υπό χαμηλή κάλυψη. Αποτέλεσμα αυτής της ενεργειακής εφαρμογής είναι η σημαντική (20-25 ημέρες) πρωιμότητα, η αύξηση της εμπορεύσιμης ποσότητας και ο διπλασιασμός των τιμών σε σχέση με τις μη θερμαινόμενες φυτείες.

Με βάθη υδρογεωτρήσεων από 100 έως 300 μ. το αρχικό κόστος επένδυσης κυμαίνεται από 160.000€ έως 200.000€ ανά MWth εγκατεστημένης θερμικής ισχύος. Οι εκτεταμένες υπόγειες ψυχρές υδροφορίες στις εύφορες πεδιάδες της χώρας, η δυνατότητα ορθολογικής ενεργειακής διαχείρισης του νερού με επιστροφή του στους ταμειυτήρες, η υπάρχουσα υψηλή επιστημονική και τεχνολογική βάση στη χώρα και η σημαντική εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται καθιστούν τα συστήματα αυτά ελκυστικά για ενεργειακή υποστήριξη μικρών παραγωγικών εγχειρημάτων εντάσεως εργασίας, στο σύνολο της επικράτειας.



Από το 2014 έως και το 2020 θα έχουν επενδυθεί συνολικά πάνω από 50.000.000 ευρώ σε έργα γεωθερμικών υποδομών και παραγωγικές μονάδες του αγροτικού, κυρίως, τομέα

ΟΔΥΣΣΕΙΑ ΤΟΥ ΓΙΩΡΓΟΥ

Η επική αναζήτηση μιας επιδότησης,
σε έναν απέραντο ωκεανό πληροφοριών.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ
ΛΥΣΕΙΣ

360°
FUNDING

360°
FUNDING

Οι επιχειρηματικές
ευκαιρίες
τώρα στην οθόνη σου!

**Μπες τώρα στο 360funding.gr και βρες,
εύκολα και γρήγορα, το πρόγραμμα επιδότησης
που ταιριάζει στην επιχείρησή σου.**

Για πρώτη φορά ένα portal σου παρέχει ολοκληρωμένη ενημέρωση σχετικά με το ΕΣΠΑ, τον αναπτυξιακό νόμο, τις αγροτικές επιδοτήσεις και τα άλλα προγράμματα χρηματοδοτικής ενίσχυσης που ταιριάζουν στις ανάγκες της δικής σου επιχείρησης.

Οι επιχειρηματικές ευκαιρίες τώρα στην οθόνη σου!

Μάθε περισσότερα στο 18 28 38
και στο www.360funding.gr

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Η πρώτη τράπεζα στην Ελλάδα

Φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αστικών αποβλήτων: υδατικός πόρος για τη γεωργία

Το Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ (πρώην ΕΘΙΑΓΕ) υλοποίησε τη δεκαετία του 2000 ερευνητικό έργο στην περιοχή του Γαλλικού ποταμού Ν. Θεσσαλονίκης, κοντά στη συμβατική Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Θεσσαλονίκης, που αφορούσε στην έρευνα διαφόρων συστημάτων φυσικής επεξεργασίας αστικών υγρών αποβλήτων και την επαναχρησιμοποίησή τους για άρδευση.

Τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς οι συμβατικές μονάδες βιολογικού καθαρισμού απαιτούν σημαντικά λειτουργικά έξοδα σε ηλεκτρική ενέργεια, χημικές ουσίες, συντήρηση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και εξεύρεση και μισθοδοσία εξειδικευμένου προσωπικού, που οι μικροί οικισμοί αδυνατούν να αντιμετωπίσουν, με αποτέλεσμα να μη λειτουργούν ικανοποιητικά μετά την αρχική κατασκευή τους. Αντίθετα, τα φυσικά συστήματα, εφόσον σχεδιαστούν και κατασκευαστούν σωστά, λειτουργούν πρακτικά μόνα τους.

Τα φυσικά συστήματα είναι κατάλληλα κυρίως για μικρές πόλεις και χωριά έως 5.000 κατοίκους. Τα φυσικά συστήματα και ειδικότερα οι δεξαμενές σταθεροποίησης έχουν απλό σχεδιασμό και λειτουργούν χωρίς ή με μικρή κατανάλωση ενέργειας, και πρακτικά χωρίς λειτουργικά έξοδα. Η λειτουργία των συστημάτων αυτών βασίζεται στην εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας από το φυτοπλαγκτόν, που με το παραγόμενο κατά τη φωτοσύνθεση οξυγόνο διευκολύνει τους αερόβιους μικροοργανισμούς στην αποσύνθεση του ρυπαντικού φορτίου των λυμάτων, ενώ συγχρόνως η υπερϊώδης ηλιακή ακτινοβολία καταστρέφει τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Η λειτουργία τους γίνεται χωρίς την ύπαρξη δυσοσμίας, αναβαθμίζοντας αισθητικά την περιοχή κατασκευής τους. Τα πλεονεκτήματα των φυσικών συστημάτων συνοψίζονται στα εξής:

- Δεν απαιτούν σημαντικές λειτουργικές δαπάνες,



Άποψη φυσικού συστήματος επεξεργασίας υγρών αποβλήτων Χιονιάτου Ν. Καστοριάς.



Άποψη φυσικού συστήματος επεξεργασίας υγρών αποβλήτων Βεγόρας Ν. Φλώρινας.

- η επεξεργασία των λυμάτων είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική, ενώ συγχρόνως επιτυγχάνεται φυσική απολύμανση χωρίς χρήση χλωρίου,

- η ελάχιστη παραγωγή ιλύος (απομάκρυνση ιλύος ανά πενταετία περίπου).

Το μειονέκτημα των συστημάτων αυτών είναι ότι, σε αντίθεση με τα συμβατικά συστήματα, απαιτούν για την κατασκευή τους σημαντική έκταση εδάφους (περίπου 10 m² / κάτοικο). Για παράδειγμα, ένα χωριό 1.000 κατοίκων χρειάζεται να διαθέτει ελεύθερη έκταση 10 στρεμμάτων περίπου.



ΓΡΑΦΕΙΟ
**Φραντζής
Παπαδόπουλος**

Τακτικός Ερευνητής, Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ»

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν επίσης τα θετικά αποτελέσματα πρόσφατης έρευνας για επεξεργασία βοθρολυμάτων με δεξαμενές σταθεροποίησης. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία το οξύ πρόβλημα διάθεσης και επεξεργασίας των βοθρολυμάτων οικισμών που δεν διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο.

Με βάση την παραπάνω έρευνα και με πρωτοβουλία του ΕΘΙΑΓΕ, κατασκευάστηκαν και λειτουργούν δεξαμενές σταθεροποίησης στα χωριά:

- Βεγόρα του Ν. Φλώρινας, στις όχθες της Βεγορίτιδας λίμνης, από το 2001,
- Φαράγγι του Ν. Φλώρινας, στις όχθες της Βεγορίτιδας λίμνης, από το 2001,
- Ρουσσοπούλι του Δήμου Μούδρου Λήμνου, από το 2002,
- Ατσική και Καρπάσι της Λήμνου, από το 2009,
- Αγ. Παντελεήμονας, στις όχθες της Βεγορίτιδας λίμνης, από το 2009 (συνδυασμός τεχνητού υγροτόπου με δεξαμενές σταθεροποίησης),
- Χιονάτο του Ν. Καστοριάς, από το 2013.

Η επαναχρησιμοποίηση για άρδευση των επεξεργασμένων αστικών υγρών αποβλήτων εφαρμόζεται σε μεγάλη έκταση από προηγμένες αγροτικά χώρες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το Ισραήλ, όπου το 1/3 του συνολικού αρδευτικού νερού προέρχεται από επεξεργασμένα αστικά υγρά απόβλητα. Τα θετικά αποτελέσματα της έρευνας του ΕΘΙΑΓΕ οδήγησαν στην επαναχρησιμοποίηση εκρών του συμβατικού βιολογικού καθαρισμού Θεσσαλονίκης σε μίγμα με το αρδευτικό νερό του Αξιού ποταμού, για άρδευση στην πεδιάδα της Χαλάστρας. Με την επαναχρησιμοποίηση, εφόσον αυτή γίνεται υπό ορισμένες προϋποθέσεις (αποτελεσματική απολύμανση, σύστημα άρδευσης κ.λπ.), επιτυγχάνεται:

- εξοικονόμηση φρέσκου νερού,
- εξοικονόμηση λιπασμάτων, λόγω των θρεπτικών ενώσεων που περιέχουν,
- προστασία των υδάτινων αποδεκτών (θάλασσα, λίμνες, ποτάμια).

Τα φυσικά συστήματα και ειδικότερα οι δεξαμενές σταθεροποίησης έχουν απλό σχεδιασμό και λειτουργούν χωρίς ή με μικρή κατανάλωση ενέργειας, και πρακτικά χωρίς λειτουργικά έξοδα

Διαχείριση εμπλουτισμού υπόγειων υδατικών συστημάτων προς όφελος της γεωργίας

Ο τεχνητός εμπλουτισμός (T.E.) των υπόγειων νερών, ή όπως λέγεται από το 2002 η διαχείριση του εμπλουτισμού των υπόγειων υδατικών συστημάτων (MAR, Managed Aquifer Recharge), χαρακτηρίζεται ως μια διαδικασία αύξησης της ροής του επιφανειακού νερού προς τους υπόγειους υδροφορείς με την κατασκευή κατάλληλων έργων, την κατάκλυση με νερό ή τη μεταβολή των φυσικών συνθηκών (Todd and Mays, 2005). Πολλές μέθοδοι MAR έχουν αναπτυχθεί, όπως (Pliakas et al., 2005) (εικόνα 1):

- Μέθοδοι εμπλουτισμού απευθείας στην επιφάνεια (λεκάνες, τάφροι και αύλακες, πλημμύρα, διευθέτηση χειμάρρων, επανενεργοποίηση ή αύξηση της ροής χειμάρρου, συστήματα άρδευσης).
- Μέθοδοι εμπλουτισμού απευθείας στο υπέδαφος (φυσικά ανοίγματα, ορύγματα, αντίστροφη αποστράγγιση, γεωτρήσεις εμπλουτισμού, γεωτρήσεις αποθήκευσης - άντλησης [Aquifer Storage and Recovery - ASR], πηγάδια στην ακόρεστη ζώνη, συνδυασμοί επιφανειακού και υπεδαφικού εμπλουτισμού).
- Μέθοδοι έμμεσου εμπλουτισμού (επαγωγικός εμπλουτισμός, συμπτωματικός εμπλουτισμός, διευθέτηση υδροφορέων).
- Εμπλουτισμός με επεξεργασμένα αστικά απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (Soil Aquifer Treatment - SAT).

Ο T.E. άρχισε να εφαρμόζεται στην Ευρώπη στις αρχές του 19ου αιώνα και στις Η.Π.Α. την τελευταία δεκαετία του ίδιου αιώνα. Η εφαρμογή του T.E. έχει σταθερά αυξηθεί σε ολόκληρο τον κόσμο από τότε και κυρίως από τις δεκαετίες του '50 και του '60 και μετά. Στην Ελλάδα, η πλέον σημαντική ευρείας κλίμακας και μακροχρόνια συστηματική εφαρμογή είναι στο Αργολικό πεδίο, από το 1990, με λεκάνες, φρέατα και γεωτρήσεις εμπλουτισμού με κύριο στόχο την αντιμετώπιση της θαλάσσιας διείσδυσης και την εξασφάλιση των απαραίτητων αρδευτικών αναγκών της περιοχής.

Εφαρμογές MAR έχουν χρησιμοποιηθεί σε ευρύ φάσμα περιπτώσεων, όπως τη συνδυασμένη διαχείριση υπόγειων και επιφανειακών νερών, την αντιμετώπιση



Εικόνα 1. Σύστημα λεκανών εμπλουτισμού στη νότια Καλιφόρνια, ΗΠΑ (Miele, 2011)

προβλημάτων που έχουν σχέση με την ποσότητα και την ποιότητα του υπόγειου νερού και τη διείσδυση της θάλασσας, την αντιμετώπιση προβλημάτων καθίζησης του εδάφους, την ανάπτυξη καλλιεργείων, την αύξηση των ποσοτήτων ροής των χειμάρρων κ.λπ.

Η επιτυχία των εφαρμογών MAR καθορίζεται σε σχέση με τα οφέλη στους ανθρώπους -στηρίζοντας και ενισχύοντας τις αγροτικές δραστηριότητες- και σε σχέση με τα οφέλη στο περιβάλλον. Πιο ειδικά οικονομικά οφέλη από τον T.E. συχνά συνδέονται με τη γεωργία, όπως η δυνατότητα αύξησης της έκτασης των περιοχών που αρδεύονται εξαιτίας της αυξημένης διαθεσιμότητας σε νερό ή αύξησης στην απόδοση των καλλιεργείων, που συνδέεται με βελτιώσεις στην παραγωγικότητα του εδάφους ή στις πολλαπλές καλλιέργειες (British Geological Survey, 2002).

Οι Niswonger et al (2017) αναφέρουν ότι οι εφαρμογές MAR αντιμετωπίζουν διάφορες προκλήσεις, που περιλαμβάνουν το κόστος των απαραίτητων υποδομών, τη δυσκολία στην ενίσχυση του εμπλουτισμού, τα ζητήματα της ποιότητας του νερού και την έλλειψη διαθέσιμων αποθε-

μάτων νερού. Η ανάπτυξη εφαρμογών MAR μέσα σε γεωργικές εκτάσεις κατά την περίοδο όπου πλεονάζει επιφανειακό νερό, αποτελεί μια νέα πολλά υποσχόμενη προσέγγιση MAR και αναφέρεται στην πρόσφατη διεθνή βιβλιογραφία με τον όρο: Αγροτική Διαχείριση Εμπλουτισμού των Υδροφορέων (Agricultural Managed Aquifer Recharge, Ag-MAR). Αυτή η ιδέα στηρίζεται στο γεγονός ότι πολλές γεωργικές εκτάσεις συνεισφέρουν σημαντικά στον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών, που οφείλεται στις επιστροφές από άρδευση και στη διήθηση προς τους υδροφορείς μέσω ανοιχτών καναλιών μεταφοράς νερού και τη βαθιά υπόγεια αποστράγγιση κάτω από αρδευόμενες εκτάσεις. Τεχνικές Ag-MAR μπορούν να εφαρμοστούν σε μεγάλες αγροτικές περιοχές εξαιτίας της διασύνδεσης με ποτάμια και υποδομές, που χρησιμοποιούνται για την παροχή νερού για άρδευση. Έτσι, μπορούν να εξασφαλιστούν πολύ μεγαλύτερες ποσότητες εμπλουτισμού σε μεγάλες αγροτικές περιοχές, σε σύγκριση με τον εμπλουτισμό μέσω γεώτρησης που περιορίζεται από την απόδοση της γεώτρησης και το περιορισμένο ύψωμα εμπλουτισμού. Σχετικές πρόσφατες εφαρμογές έχουν δείξει ότι η εφαρμογή Ag-MAR έχει μεγάλες δυνατότητες να ενισχύσει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των υδατικών πόρων στις γεωργικές περιοχές.

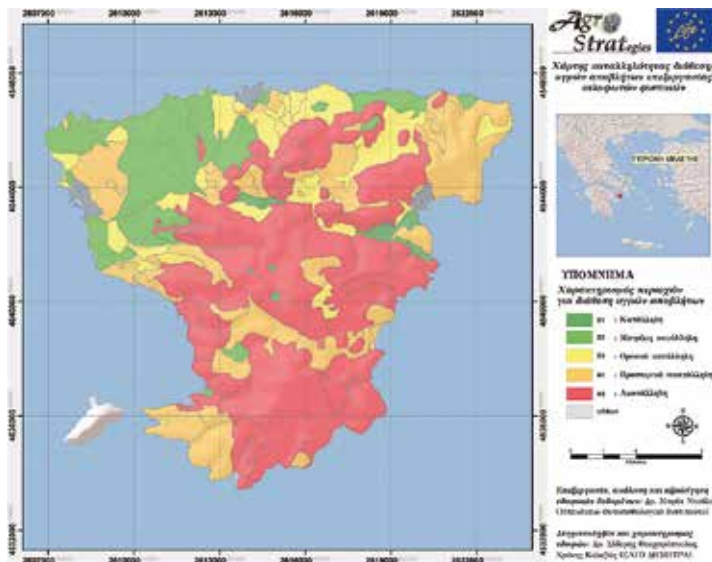


ΓΡΑΦΕΙΟ
Φώτιος-Κωνσταντίνος Πλιάκας

Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Βιβλιογραφικές αναφορές

- British Geological Survey, (2002). *The Effectiveness of Artificial Recharge of groundwater: a review. Commercial Report CR/02/108N, Keyworth, Nottingham, UK.*
- Miele M., (2011). *Assessing Percolation and Recharge Characteristics of Recharge Ponds Using Time Domain Electromagnetics (TDEM). Proceedings of Managed Aquifer Recharge Symposium: «Increasing Opportunities for Groundwater Storage», pp. 262-289.*
- Niswonger R.G., E.D. Morway, E. Triana, and J.L. Huntington, (2017). *Managed aquifer recharge through off-season irrigation in agricultural regions, Water Resour. Res., 53, doi:10.1002/2017WR020458.*
- Pliakas F., C. Petalas, I. Diamantis, A. Kallioras, (2005). *Modeling of groundwater artificial recharge by reactivating an old stream bed. Water Resources Management, Springer, Vol. 19, Issue 3, pp. 279-294.*
- Todd D.K., and L.W. Mays, (2005). *Groundwater Hydrology (3rd edition). John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.*



Αριστερά: Ανεξέλεγκτη διάθεση υγρών αποβλήτων ελαιουργείου στο έδαφος. Επάνω: Χάρτης καταλληλότητας διάθεσης υγρών αποβλήτων από την κατεργασία κελυφωτών φιστικιών ν. Αίγινας

Χρήση υγρών αγροτικών αποβλήτων

Στις μέρες μας είναι αξιοσημείωτη η αλλαγή νοοτροπίας των πολιτών και η συμμετοχή τους σε προγράμματα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης υλικών, όπως το χαρτί, το γυαλί και το αλουμίνιο.

Αντίστοιχα, θετική ανταπόκριση καταγράφεται και στον αγροτικό πληθυσμό της χώρας όσον αφορά στην επαναχρησιμοποίηση αγροτικών αποβλήτων στις καλλιέργειες.

Οι διαδικασίες επεξεργασίας και μεταποίησης των αγροτικών προϊόντων (π.χ. ελαιοποίηση) παράγουν συνήθως απόβλητα με μεγάλο ποσοστό υγρών αλλά και στερεών υπολειμμάτων. Απαιτείται, συνεπώς, ένας αρχικός διαχωρισμός του υγρού από το στερεό μέρος των αποβλήτων, ο οποίος συνήθως γίνεται με απλές κατασκευές και διαδικασίες (π.χ. καθίζηση των στερεών σε ειδικές δεξαμενές). Στη συνέχεια, το υγρό μέρος θα μπορούσε είτε να αφηθεί για εξάτμιση (πρακτική που εφαρμόζεται σήμερα σε πολλές περιοχές της Ελλάδας) ή να επαναχρησιμοποιηθεί στα εδάφη για λιπαντικούς ή αρδευτικούς σκοπούς. Το στερεό μέρος των αποβλήτων οδηγείται για κομποστοποίηση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό ή ως συμπλήρωμα της βασικής λίπανσης.

Η Ελλάδα, όπως και όλες οι μεσογειακές χώρες, έχουν να επωφεληθούν από την επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της λεκάνης της Μεσογείου, όπως το ιδιαίτερο κλίμα της (θερμοί χειμώνες μικρής διάρκειας και παρατεταμένες θερμές περιόδους καλοκαιριού, βροχοπτώσεις μικρής διάρκειας και μεγάλης έντασης), τα οποία κατατάσσουν τις μεσογειακές χώρες στις περιοχές με προβλήματα επάρκειας νερού, περιοχές που βρίσκονται σε κίνδυνο ερημοποίησης, με εδάφη χαμηλής γονιμότητας, και περιοχές που αναμένεται να δεχθούν σημαντικές επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή.

Ως θετικά αποτελέσματα της επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων στα μεσογειακά γεωργικά εδάφη θα μπορούσαν να αναφερθούν η μείωση κατανάλωσης νερού για άρδευση των καλλιεργειών, η αξιοποίηση θρεπτικών στοιχείων τα οποία περιέχονται στα απόβλητα (π.χ. κάλιο, άζωτο, σίδηρος κ.ά.), καθώς και η συνεισφορά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που καταγράφονται σήμερα από την ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων στα εδάφη, στα ποτάμια και στη θάλασσα.

Παρά τα αναμενόμενα οφέλη, όμως, σε κάθε περίπτωση επαναχρησιμοποίησης

θα πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπόψη ότι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν απόβλητα κάποιας παραγωγικής διαδικασίας (π.χ. ελαιοποίησης, οινοποίησης, χυμοποίησης) και ότι, εκτός από ωφέλιμα συστατικά ή τα θετικά αποτελέσματα που αναμένονται, τα απόβλητα περιέχουν και συστατικά που μπορεί να προκαλέσουν φυτοτοξικότητες, υποβάθμιση του εδάφους ή μεταφορά ρύπων στον υδροφόρο ορίζοντα.

Συνεπώς, πριν από τη χρήση, είναι σημαντικό να γνωρίζουν οι παραγωγοί αλλά και οι τοπικές και περιφερειακές αρχές τη σύσταση των αποβλήτων, τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους και την καταλληλότητα αυτού να δεχθεί τα συγκεκριμένα απόβλητα. Αυτό απαιτεί πρωτίστως την εκπόνηση μελέτης των περιοχών όπου θα χρησιμοποιηθούν τα απόβλητα όσον αφορά στα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά τους (π.χ. βάθος υδροφόρου ορίζοντα) και στις φυσικές και χημικές ιδιότητες των εδαφών (στραγγιστική ικανότητα, κλίση και βάθος εδάφους κ.ά.).

Παρόμοια μελέτη έγινε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου LIFE «Αειφόρες στρατηγικές για τη βελτίωση σοβαρά υποβαθμισμένων αγροτικών περιοχών: Το παράδειγμα της καλλιέργειας του κελυφωτού φιστικιού (*Pistachia vera* L.)» σε συνεργασία με το Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας, το Πολυτεχνείο Κρήτης και τον ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ στα εδάφη της Αίγινας, για τα οποία αναπτύχθηκαν ειδικοί χάρτες στους οποίους δίνεται η αξιολόγηση των εδαφών του νησιού ως προς την καταλληλότητά τους να δεχθούν υγρά απόβλητα κατεργασίας κελυφωτών φιστικιών αλλά και απόβλητα ελαιουργείων. Στη διάρκεια του έργου αυτού αναπτύχθηκε και ένα ειδικό λογισμικό, το οποίο, λαμβάνοντας υπόψη αυτούς τους χάρτες καταλληλότητας, υπολογίζει για κάθε περιοχή την ενδεδειγμένη ποσότητα των αποβλήτων που μπορεί να διατεθεί (περισσότερες πληροφορίες, καθώς και το λογισμικό βρίσκονται στην ιστοσελίδα <http://www.agrostrat.gr>).

Η ανάπτυξη εθνικής στρατηγικής, η οποία, εκτός των μέτρων και δράσεων προώθησης της επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων στον αγροτικό τομέα, θα προβλέπει και τις προϋποθέσεις επαναχρησιμοποίησης (π.χ. καταλληλότητα των εδαφών), έτσι ώστε να διασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος χωρίς όμως να παραβλέπονται και τα πιθανά οικονομικά οφέλη για τους παραγωγούς, είναι οπωσδήποτε απαραίτητη.



ΓΡΑΦΕΙΟ Η
Μαρία Ντούλα

Ερευνήτρια, Μπενάκειο
Φυτοπαθολογικό
Ινστιτούτο



Ως θετικά αποτελέσματα της επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων στα μεσογειακά γεωργικά εδάφη θα μπορούσαν να αναφερθούν η μείωση κατανάλωσης νερού για άρδευση των καλλιεργειών και η αξιοποίηση θρεπτικών στοιχείων τα οποία περιέχονται στα απόβλητα



Λειτουργία των αντλιοστασίων άρδευσης στην Αγιά Λάρισας

Ο Δήμος Αγιάς, με πληθυσμό 14.121 κατοίκους με βάση την απογραφή του 2001, βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του Νομού Λάρισας της Περιφέρειας Θεσσαλίας, καταλαμβάνοντας το σύνολο σχεδόν των παραλίων του Νομού. Έχει έδρα την Αγιά και προέκυψε, με το πρόγραμμα Καλλικράτης, από τη συνένωση των τεσσάρων Καποδιστριακών Δήμων: του Δ. Αγιάς, του Δ. Λακέρειας, του Δ. Ευρυμενών και του Δ. Μελιβοίας.

Κατά τη σύνταξη του Κανονισμού Άρδευσης οι Υπηρεσίες του Δ. Αγιάς έπρεπε να παντρέψουν τη διαφορετική κουλτούρα των αγροτών των τεσσάρων πρώην Καποδιστριακών Δήμων. Σε κάθε Δήμο επικρατούσε όχι μόνο διαφορετική τιμολογιακή πολιτική όσον αφορά τη χρέωση του νερού αλλά και διαφορετική μονάδα μέτρησης της κατανάλωσης. Έτσι, σε άλλους Δήμους χρεώνανε την κατανάλωση του νερού με την ωριαία λειτουργία των αντλιοστασίων άρδευσης και σε άλλους μετρούσαν την κατανάλωση κυβικών.

Το 2012 λοιπόν εγκαταστάθηκε, πιλοτικά, ηλεκτρονικός εξοπλισμός, σε δύο αντλιοστάσια άρδευσης του Δήμου Αγιάς, ο οποίος επέτρεπε τη λειτουργία των αντλιοστασίων μόνο από κατόχους προπληρωμένων καρτών. Δηλαδή για να μπορέσει κάποιος παραγωγός να ποτίσει έπρεπε πρώτα να

φορτώσει την κάρτα του με μονάδες κατανάλωσης με το ανάλογο τίμημα από την Οικονομική Υπηρεσία του Δήμου και στη συνέχεια να την τοποθετήσει στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό για να λειτουργήσει το αντλιοστάσιο προκειμένου να αρδεύσει.

Το καινοτόμο χαρακτηριστικό της λειτουργίας των αντλιοστασίων με κάρτα στον Δήμο Αγιάς είναι ότι οι μονάδες κατανάλωσης τις οποίες φορτώνει ο αγρότης για να ποτίσει αντιστοιχούν σε κιλοβατώρες κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος. Έτσι, είναι ξεκάθαρο πλέον τι ποσό πληρώνεται από τον παραγωγό για την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία του αντλιοστασίου και τι ποσό απομένει στον Δήμο ως ανταποδοτικό τέλος για τη συντήρηση και επισκευή των αρδευτικών έργων.

Από το 2012 μέχρι σήμερα, έχει τοποθετηθεί το σύστημα αυτό στο σύνολο σχεδόν των αντλιοστασίων του Δήμου. Το έτος 2017 έγινε αναβάθμιση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού με σύστημα τηλεμετρίας σε δύο αντλιοστάσια με το οποίο λαμβάνονται στοιχεία σε πραγματικό χρόνο (διάρκεια άρδευσης ανά παραγωγό, κατανάλωση κυβικών ανά ώρα, συνολική κατανάλωση ανά άρδευση ανά παραγωγό, χρόνος λειτουργίας και κατανάλωση κυβικών μέτρων νερού του αντλιοστασίου την αρδευτική περίοδο).



ΓΡΑΦΕΙ Ο
**Δημήτριος
Παπακώστας**

*Γεωπόνος, Προϊστάμενος
Περιβάλλοντος & Πολιτικής
Προστασίας Δ. Αγιάς*



Η καινοτομία στη λειτουργία των αντλιοστασίων με κάρτα είναι ότι οι μονάδες κατανάλωσης αντιστοιχούν σε κιλοβατώρες κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος

Τα οφέλη που προέκυψαν από τη λειτουργία των αντλιοστασίων με το σύστημα των προπληρωμένων καρτών είναι τα εξής:

- Ενιαία τιμολογιακή πολιτική με ενιαία μονάδα μέτρησης σε όλα τα αρδευτικά αντλιοστάσια του Δ. Αγιάς.
- Αίσθημα ισότητας στους αγρότες αφού εξαλείφθηκε εντελώς το φαινόμενο κάποιιοι αγρότες να έχουν πληρώσει τις οφειλές τους από τα τέλη άρδευσης στον Δήμο ενώ κάποιοι άλλοι όχι με αποτέλεσμα να δημιουργείται και αθέμιτος ανταγωνισμός.
- Δίκαιος επιμερισμός των τελών ανά αντλιοστάσιο διότι ενεργοβόρα αντλιοστάσια που στέλνουν, παραδείγματος χάριν, το νερό σε μεγάλα υψόμετρα καταναλώνουν περισσότερες μονάδες (κιλοβατώρες ανά ώρα).
- Δραματική μείωση των ζημιών από σπασίματα και μείωση επίσης των ζημιών στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των αντλιοστασίων (μοτέρ & αντλίες).
- Αισθητή μείωση της κατανάλωσης και της αλόγιστης χρήσης του αρδευτικού νερού με όλα τα οφέλη που αυτό συνεπάγεται στην προστασία του υδροφόρου ορίζοντα και του περιβάλλοντος γενικότερα.
- Με τη βοήθεια της τηλεμετρίας επίσης έχουμε πλήρη έλεγχο κάθε αντλιοστασίου και τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν μας οδηγούν στην εφαρμογή μέτρων για τη σωστή και ορθολογική χρήση των νερών.

Διαχείριση αρδευτικού νερού

Το νερό είναι ένας από τους βασικότερους φυσικούς πόρους, και καθοριστικός παράγοντας εντατικοποίησης της γεωργικής παραγωγής. Για τον λόγο αυτό, δεδομένων και των κλιματικών συνθηκών της χώρας, έχει γίνει ιδιαίτερη προσπάθεια από το κράτος και τους αγρότες να αναπτυχθούν οι υποδομές ώστε να αρδεύεται ένα σημαντικό τμήμα της καλλιεργούμενης γης. Συνοπτικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι από τα ~34.700.000 στρέμματα καλλιεργούμενης γης στην Ελλάδα τα ~14.300.000 στρέμματα αρδεύονται (~6.300.000 στρέμματα με συλλογικά αρδευτικά δίκτυα που έχει κατασκευάσει το κράτος και τα έχει παραχωρήσει για εκμετάλλευση στους χρήστες-αγρότες και ~8.000.000 στρέμματα με ιδιωτικές γεωτρήσεις).

Γίνεται φανερό ότι ο δημόσιος αλλά και ο ιδιωτικός τομέας έχουν συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη του τομέα αυτού. Στα έργα αυτά διαχειριζόμαστε ετησίως μια τεράστια ποσότητα νερού ~4.700.000.000 m³ που αντιστοιχεί σε 12 φορές τον ωφέλιμο όγκο της λίμνης Πλαστήρα! Η ποσότητα αυτή αντιπροσωπεύει το 80-85% των ετησίως χρησιμοποιούμενων υδατικών πόρων στη χώρα.

Το θέμα που τίθεται όμως είναι αν τα έργα αυτά λειτουργούν σωστά, χωρίς μεγάλα προβλήματα μέσα στα πλαίσια μιας ορθολογικής διαχείρισης, προστατεύοντας το περιβάλλον.

Δυστυχώς η μέχρι τώρα εμπειρία είναι ότι η κατάσταση στον τομέα αυτό της διαχείρισης του αρδευτικού νερού κάθε άλλο παρά καλή είναι.

Ας αναφερθούμε καταρχάς στα συλλογικά εγγειοβελτιωτικά έργα που όπως προαναφέραμε κατασκεύασε το κράτος και τα διαχειρίζονται οι αγρότες με τους Τοπικούς Οργανισμούς Εγγείων Βελτιώσεων/ΤΟΕΒ. Ένας αριθμός ΤΟΕΒ συγκροτεί ένα ΓΟΕΒ (Γενικό Οργανισμό Εγγείων Βελτιώσεων). Εκτός από τους ΤΟΕΒ και ΓΟΕΒ υπάρχουν και άλλοι οργανισμοί διαχείρισης αρδευτικού νερού όπως ο ΟΑΚ (Οργανισμός Ανάπτυξης Κρήτης). Πάντως οι ΤΟΕΒ και ΓΟΕΒ είναι αυτοί που αποτελούν τον κανόνα και διαχειρίζονται τα περισσότερα εγγειοβελτιωτικά έργα.

Πολλά από τα έργα αυτά είναι πεπαλαιωμένα ενώ η συντήρησή τους υπολείπεται της απαιτούμενης λόγω έλλειψης χρημάτων και κακής οργάνωσης και το προσωπικό είναι ελλιπές. Χαρακτηριστική είναι η περι-



πτωση όπου μεγάλες αρδευτικές περιμέτροι εκατοντάδων χιλιάδων στρεμμάτων δεν έχουν επιστημονικό προσωπικό ή το προσωπικό είναι ελάχιστο με αποτέλεσμα να μην μπορεί να υπάρξει σοβαρή διαχείριση των έργων.

Στα περισσότερα συλλογικά έργα η χρέωση του νερού γίνεται βάσει της αρδευόμενης έκτασης και όχι βάσει του καταναλισκόμενου όγκου, με αποτέλεσμα μεγάλες καταναλώσεις νερού (το διπλάσιο και τριπλάσιο της ορθολογικής κατανάλωσης). Τα δίκτυα λόγω έλλειψης επαρκούς συντήρησης έχουν μεγάλες διαρροές και κακή λειτουργική κατάσταση, και οι αγρότες επεμβαίνουν (π.χ. απομάκρυνση περιοριστών παροχής και ρυθμιστών πίεσης) με αποτέλεσμα την περαιτέρω αποδιοργάνωση του συστήματος. Οι αγρότες πολλές φορές δεν πληρώνουν το κόστος χρήσης του νερού με συνέπεια ο οργανισμός διαχείρισης να μη δύναται να πληρώσει βασικά έξοδα (π.χ. λογαριασμό της ΔΕΗ για τα αντλιοστάσια). Στα συλλογικά δίκτυα υπό πίεση συνήθως το κόστος άντλησης είναι η μεγαλύτερη λειτουργική δαπάνη, ενώ σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα θα έπρεπε να είναι το κόστος συντήρησης και μισθοδοσίας του προσωπικού.

Στις ιδιόκτητες γεωτρήσεις, η χρήση του

νερού είναι περισσότερο ορθολογική διότι οι αγρότες επωμίζονται το κόστος άντλησης. Παρ' όλα αυτά από προσωπική εμπειρία έχουν διαπιστωθεί υπερκαταναλώσεις νερού που αύξαναν το κόστος άντλησης, προκαλούσαν σημαντική βαθιά κατείσδυση και απώλεια λιπασμάτων και κίνδυνο ρύπανσης των υπόγειων υδροφορέων.

Στο τομέα των ιδιωτικών γεωτρήσεων πρέπει να αναφέρουμε και το μεγάλο πρόβλημα των παράνομων γεωτρήσεων που, σε συνδυασμό με την υπεράντληση και τη μεγάλη ακτογραμμή της χώρας, δημιουργεί το πρόβλημα της υφαλμύρωσης σε πολλές παράκτιες περιοχές. Αυτό συμβαίνει διότι όταν υπάρχει υπεράντληση η θάλασσα εισέρχεται υπόγεια στην ξηρά και υποβαθμίζει τον υπόγειο υδροφόρο. Το πρόβλημα της υφαλμύρωσης είναι εκτεταμένο και θεωρείται ως η μεγαλύτερη περιβαλλοντική βλάβη της γεωργίας στην Ελλάδα. Για να αντιμετωπισθεί πρέπει να μειωθούν οι αντλούμενες ποσότητες και να γίνεται και τεχνητός εμπλουτισμός (δηλαδή να προσθέτουμε νερό καλής ποιότητας στις γεωτρήσεις). Πάντως η διαδικασία είναι μακροχρόνια προκειμένου να υπάρξουν αποτελέσματα βελτίωσης.

Τελικά, αν θέλαμε να συνοψίσουμε, η διαχείριση του αρδευτικού νερού δεν είναι στο επίπεδο που θα έπρεπε. Οι οργανισμοί διαχείρισης ΤΟΕΒ, ΓΟΕΒ κ.λπ. θα έπρεπε να έχουν περισσότερο προσωπικό, καλύτερα καταρτισμένο και καλύτερη οικονομική κατάσταση. Θα έπρεπε να υπάρχει ένας οργανισμός ή υπηρεσία του υπουργείου όπως παλαιότερα η ΥΕΒ που υποστήριζε την όλη προσπάθεια. Θεωρούμε ότι η υποβάθμιση και στην ουσία αποδιοργάνωση της ΥΕΒ ήταν ένα στρατηγικό λάθος της Πολιτείας. Σήμερα οι Περιφέρειες, στην αρμοδιότητα των οποίων περιήλθαν οι οργανισμοί αυτοί, δεν έχουν συνήθως το κατάλληλο προσωπικό και οργάνωση για μια ουσιαστική συμβολή στο έργο τους. Τα έργα πρέπει να τυγχάνουν συστηματικής παρακολούθησης από εξειδικευμένο προσωπικό προκειμένου να εντοπίζονται εγκαίρως τα προβλήματα και να αντιμετωπίζονται με δράσεις ανάταξης και εκσυγχρονισμού.

Όσον αφορά τις ιδιωτικές γεωτρήσεις θα πρέπει να μπει τάξη με έλεγχο-σφράγιση των παρανόμων γεωτρήσεων και έλεγχο των αντλούμενων ποσοτήτων νερού προκειμένου το σύστημα σε κάθε υδρολογική λεκάνη να είναι σε ισορροπία.

Το θέμα του αρδευτικού νερού είναι πολύ σημαντικό και θα πρέπει όλοι, αρμόδιοι φορείς και χρήστες, να συμβάλουν προκειμένου να υπάρξει μια ορθολογικότερη διαχείριση δεδομένων και των αλλαγών που παρατηρούμε στις κλιματικές συνθήκες.



ΓΡΑΦΕΙ Ο
Νικόλαος Δέρκας

*Αναπλ. Καθηγητής ΓΠΑ,
Πρόεδρος του Τμήματος
Αξιοποίησης Φυσικών
Πόρων και Γεωργικής Μη-
χανικής του Γεωπονικού
Πανεπιστημίου Αθηνών*

life

STYMFALIA



Newton's
CREATIVITY

Η φύση της επιχειρηματικότητας

Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος είναι ανάγκη. Για εμάς στην Τράπεζα Πειραιώς, είναι καθήκον και δέσμευση.

Μέσω του Ευρωπαϊκού Προγράμματος LIFE-Stymfalia η Τράπεζα Πειραιώς, σε συνεργασία με το Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς, τον Δήμο Σικυωνίων, την ΟΙΚΟΜ ΕΠΕ, την Εταιρία Προστασίας Πρεσπών και το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), διαμορφώνει ένα πρωτοπόρο και αειφόρο σχήμα αποκατάστασης και διαχείρισης της λίμνης Στυμφαλίας.

Στην Τράπεζα Πειραιώς συνδυάζουμε την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος με τη δημιουργία επιχειρηματικών ευκαιριών και δίνουμε λύσεις στο ζήτημα χρηματοδότησης των προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



Το πρόγραμμα LIFE-Stymfalia (LIFE12 NAT/GR/000275) υλοποιείται με τη συνεισφορά του χρηματοδοτικού μέσου LIFE+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΟΜΙΛΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Δήμος
Σικυωνίων

ΟΙΚΟΜ

ΕΤΑΙΡΙΑ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΠΡΕΣΠΩΝ

ΚΑΠΕ
CRES

www.lifestymfalia.gr



Αγορές με
 χρεωστική κάρτα,
 εύκολα, απλά και
 με ασφάλεια!



Χρεωστικές Κάρτες

Ο πιο εύκολος τρόπος να πραγματοποιείτε τις καθημερινές σας συναλλαγές

Η επιβολή των κεφαλαιακών ελέγχων τα τελευταία χρόνια ανέδειξε τη χρησιμότητα και την αναγκαιότητα των τραπεζικών καρτών, καθώς οι συναλλαγές με μετρητά περιορίζονται σταδιακά. Μετά τις τελευταίες άλλωστε νομοθετικές αλλαγές, είναι επιτακτική πλέον η ανάγκη χρήσης κάρτας για το “χτίσιμο” του αφορολόγητου. Η Τράπεζα Πειραιώς μέσω των χρεωστικών της καρτών παρέχει ολοκληρωμένη υποστήριξη και πολλαπλά οφέλη στους πελάτες της.

Συγκεκριμένα, με τη χρεωστική κάρτα **Πειραιώς Visa/Mastercard Debit** όλες οι συναλλαγές γίνονται εύκολα, με ασφάλεια και ταχύτητα. Δίνεται η δυνατότητα στον κάτοχό της να πραγματοποιεί αγορές σε εμπορικά καταστήματα με το σήμα **Visa/Mastercard**, αλλά και σε ηλεκτρονικά κα-

ταστήματα στην Ελλάδα και στο εξωτερικό όλο το 24ωρο.

Η έκδοσή της γίνεται άμεσα σε οποιοδήποτε κατάσταση εφόσον υπάρχει ένας τουλάχιστον ενεργός καταθετικός λογαριασμός. Το δε ημερήσιο όριο της κάρτας διαμορφώνεται ανάλογα με τις ανάγκες του πελάτη.

Ειδικότερα, η χρεωστική κάρτα δίνει τη δυνατότητα στον κάτοχό της να πραγματοποιεί συναλλαγές μέσω ATM όπως:

- Ανάληψη και κατάθεση μετρητών
- Ενημέρωση του υπολοίπου των συνδεδεμένων λογαριασμών καθώς και των τελευταίων συναλλαγών
- Πληρωμή πιστωτικών καρτών, λογαριασμών ΔΕΗ & ΟΤΕ
- Μεταφορά χρημάτων με άμεση χρέωση του λογαριασμού σας
- Ανανέωση χρόνου ομιλίας



Η έκδοση της χρεωστικής κάρτας Πειραιώς Visa/Mastercard Debit γίνεται άμεσα σε οποιοδήποτε κατάσταση εφόσον υπάρχει ένας τουλάχιστον ενεργός καταθετικός λογαριασμός. Το δε ημερήσιο όριο της κάρτας διαμορφώνεται ανάλογα με τις ανάγκες

Παράλληλα, η χρεωστική κάρτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα μηχανήματα αυτόματων συναλλαγών easyray για πληρωμή λογαριασμών κοινής ωφέλειας, τηλεφωνίας, ασφαλειών, εξόφληση φορολογικών υποχρεώσεων Δ.Ο.Υ., ΕΝΦΙΑ κ.λπ.

Επίσης, τα μέλη του **Προγράμματος Επιβράβευσης yellow** κερδίζουν yellows (πόντους) για κάθε αγορά με τις χρεωστικές κάρτες της Τράπεζας Πειραιώς που συμμετέχουν στο εν λόγω πρόγραμμα.

- 10 yellows για κάθε 1€ συναλλαγών στους Συνεργάτες του Προγράμματος και το yellowday,

- 1 yellow για κάθε 2€ αγορών στους λοιπούς εμπόρους

Περισσότερα για το Πρόγραμμα Επιβράβευσης yellow στο www.piraeusbank.gr/yellow.

Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης

Το νερό είναι αναμφισβήτητα ένας μοναδικός φυσικός πόρος που έχει μεγάλη σημασία για τη ζωή και την ανάπτυξη. Στη Δημητσάνα, στο Κεφαλάρι του Αϊ-Γιάννη, μέσα σε πυκνή βλάστηση και άφθονα τρεχούμενα νερά, βρίσκεται το Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης, μέλος του Δικτύου θεματικών Τεχνολογικών Μουσείων του Πολιτιστικού Ιδρύματος Ομίλου Πειραιώς (ΠΙΟΠ).

Το Μουσείο αυτό προβάλλει τη σημασία της υδροκίνησης στην παραδοσιακή κοινωνία. Εστιάζοντας στις βασικές προβιομηχανικές τεχνικές, που χρησιμοποιούν το νερό ως κύρια πηγή ενέργειας και το αξιοποιούν για την παραγωγή ποικίλων προϊόντων, τις συνδέει με την ιστορία και τον καθημερινό βίο της τοπικής κοινωνίας στο πέρασμα των χρόνων.

Τον 16ο αιώνα, οπότε και αρχίζει βαθμιαία η οικιστική ανάπτυξη της περιοχής, στο φαράγγι του Λούσιου ποταμού εμφανίζονται οι πρώτες βιοτεχνικές εγκαταστάσεις. Αντίστοιχα βιοτεχνικά συγκροτήματα δημιουργούνται και όπου υπάρχουν μεγάλες πηγές, ακολουθώντας τη ροή του νερού προς την κοίτη του Λούσιου. Η έρευνα έχει καταγράψει περισσότερες από εκατό υδροκίνητες εγκαταστάσεις που τις χρησιμοποιούσαν οι παραδοσιακές κοινότητες της περιοχής για να καλύπτουν τις βασικές ανάγκες τους. Οι μονάδες αυτές στήριζαν την οικονομία της ευρύτερης περιοχής καθώς και των μοναστηριών που βρίσκονται στις πλαγιές της χαράδρας του ποταμού. Η υποδειγματική αποκατάσταση των εγκαταστάσεων και των υδροκίνητων μηχανισμών που απαιτήθηκαν για τη δημιουργία του Μουσείου έγινε με σκοπό να αναπαραχθεί, κατά το δυνατόν πιστότερα, η ζωή όσον δραστηριοποιούνταν στο φαράγγι. Κάθε αναστηλωμένο κτήριο των παλιών παραδοσιακών εργαστηρίων φιλοξενεί μόνιμη έκθεση με πλούσιο εποπτικό υλικό (κείμενα, σχέδια, οπτικοακουστικές παραγωγές), συναφές με το εργαστήριο στο οποίο στεγάζεται.

Στο πρώτο κτήριο βρίσκονται η νεροτριβή και ο αλευρόμυλος. Η νεροτριβή ήταν η πιο απλή από όλες τις υδροκίνητες εγκαταστάσεις ως προς την κατασκευή, καθώς δεν διέθετε μηχανισμό (φτερωτή), αλλά και ως προς τη λειτουργία της, καθώς δεν χρειαζόταν χειριστής για τη ρύθμισή της. Στην περιοχή της Δημητσάνας δούλευαν μέχρι τα μέσα του 20ού αιώνα περί-



01



02



03



04

- 01** Η είσοδος του βυρσοδεψείου © ΠΙΟΠ, Ν. Δανιηλίδης
02 Ο μπαρουτόμυλος © ΠΙΟΠ, Ν. Δανιηλίδης
03 Η νεροτριβή © ΠΙΟΠ, Ν. Δανιηλίδης
04 Η αίθουσα πολλών χρήσεων © ΠΙΟΠ, Ν. Δανιηλίδης
05 Ο αποκατεστημένος ερειπίωνας βυρσοδεψείου © ΠΙΟΠ, Ν. Δανιηλίδης
06 Το σπίτι του Μυλωνά © ΠΙΟΠ, Αθ. Κοττάς

που είκοσι στεγασμένες ή υπαίθριες νεροτριβές, όπου πλένονταν τα υφαντά (βελόντζες, μπατανιές, τσέργες, τσόλια). Η τέχνη του νεροτριβιάρη (ή ντριστελιάρη) φαινόταν από το αν υπολόγιζε σωστά τον χρόνο παραμονής κάθε υφαντού στον κάδο.

Στο παράπλευρο κτήριο έχει αποκατασταθεί αλευρόμυλος με οριζόντια εσωτερική φτερωτή. Ο κύριος χώρος, ορθογωνικός κατά κανόνα, στέγαζε τον αλεστικό μηχανισμό (μυλόπετρες, κοφινίδα, αλευροκασέλα). Κάτω από τις μυλόπετρες υπήρχε μικρός χώρος (χούρχορη), όπου ήταν εγκαταστημένος ο κινητικός μηχανισμός, δηλαδή η φτερωτή με τα εξαρτήματά της, όπου κατέληγε το φυσούνι του βαγενιού. Από αυτό εκτινασσόταν το νερό στα περύγια της φτερωτής και την περιέστρεφε. Η κίνηση μεταδιδόταν με τον κατακόρυφο άξονα απευθείας στην επάνω μυλόπετρα, η οποία γύριζε αλέθοντας τον καρπό που έπεφτε από την κοφινίδα. Εδώ

ο επισκέπτης μπορεί να ρίξει σπόρους καλαμποκιού στη σκαφίδα και να παρακολουθήσει πώς ο καρπός αλέθεται από τις μυλόπετρες και πέφτει στην αλευροδόχη. Δίπλα υπήρχε η κατοικία όπου διέμενε ο μυλωνάς με την -κατά κανόνα πολυμελή οικογένειά του.

Στο πλάτωμα του βυρσοδεψείου, ο επισκέπτης μπορεί να δει το ρακοκάζανο, που προφυλάσσεται από πρόχειρο στέγαστρο. Το ρακοκάζανο σπινόταν για λίγες μέρες, μετά τον τρύγο, με σκοπό την παραγωγή τσίπουρου από τα στέμφυλα.

Ακριβώς απέναντι βρίσκεται η διώροφη κατοικία του βυρσοδέψη. Τζάκι ζέστανε τον χώρο που σήμερα στεγάζει το κλικίο του Μουσείου. Σε χαμηλότερη στάθμη, ο επισκέπτης συναντά το βυρσοδεψείο, όπου παρουσιάζονται οι προβιομηχανικές διαδικασίες κατεργασίας των λεπτών δερμάτων με φυτικές δεψικές ύλες. Το εσωτερικό του εργαστηρίου είναι χωρι-



σμένο σε «ζώνες», οι οποίες αντιστοιχούν στα διάφορα στάδια επεξεργασίας των δερμάτων. Η πρώτη αφορά τα «νερά», τον ασβέστη και γενικά τις προπαρασκευαστικές εργασίες. Στην επόμενη βρίσκεται η σειρά με τις «λίμπες» (γούρνες) για τη δέψη. Ευάερη ζώνη προορίζεται για το άπλωμα και το στέγνωμα των δερμάτων στη σκιά, ενώ ακολουθεί μια καλά φωτισμένη γωνιά για τις εργασίες της μετάδεψης.

Το λιθόστρωτο οδηγεί στο χαμηλότερο επίπεδο του Μουσείου, στον μπαρουτόμυλο, με την όρθια εξωτερική φτερωτή. Η Δημητσάνα ήταν ένα από τα πολλά χωριά που, ήδη από τον 16ο αιώνα, γνώριζαν τη συλλογή του ακάθαρτου νίτρου το οποίο και παρείχαν, αντί για φόρο, στους Οθωμανούς. Κατά τη διάρκεια της Επανάστασης του 1821, οι Δημητσανίτες δραστηριοποιήθηκαν προκειμένου να τροφοδοτήσουν τον Αγώνα με το απαραίτητο πολεμι-

κό υλικό. Όπως γράφει χαρακτηριστικά ο Κολοκοτρώνης: «Μπαρουτί είχαμε, έκαμνε η Δημιτζάνα». Οι ιστορικές μνήμες συνιστούν στοιχείο της πολιτιστικής ταυτότητας της περιοχής και διατηρούνται ζωντανές στις αφηγήσεις των κατοίκων της. Αυτήν ακριβώς την ιστορική ταυτότητα αναδεικνύει το Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης, αναπαριστώντας τον τύπο του μπαρουτόμυλου με κοπάνια, που χρησιμοποιήθηκε στη Δημητσάνα κατά την Επανάσταση του 1821 και έως τις αρχές του 20ού αιώνα. Παράλληλα, διασώζει τη συγκεκριμένη τεχνολογία παραγωγής της μπαρουτούτης, η οποία στην Ευρώπη είχε εξαφανιστεί ήδη από τον 18ο αιώνα.

Το Μουσείο, ένα από τα κυριότερα αξιοθέατα της περιοχής, υποδέχεται χιλιάδες επισκέπτες καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Εκπαιδευτικά προγράμματα και ποιικίλες δραστηριότητες, που οργανώνονται από το ΠΙΟΠ, καθιστούν το Μουσείο ση-

Χρήσιμες πληροφορίες

Διεύθυνση: Κεφαλάρι Αϊ-Γιάννη, 220 07 Δημητσάνα

Τηλέφωνο: 27950 31630

Ώρες λειτουργίας: Από 1η Μαρτίου έως 15 Οκτωβρίου: Καθημερινά (εκτός από την Τρίτη) 10 π.μ.-6 μ.μ. Από 16 Οκτωβρίου έως 28 Φεβρουαρίου: Καθημερινά (εκτός από την Τρίτη) 10 π.μ.-5 μ.μ. Κλειστό: Κάθε Τρίτη, 1η Ιανουαρίου, Μ. Παρασκευή (μέχρι 12:00 μ.μ.), Κυριακή του Πάσχα, 1η Μαΐου, 7 Ιουλίου (τοπική εορτή), 15 Αυγούστου, 25-26 Δεκεμβρίου

Γενική είσοδος: 3 ευρώ

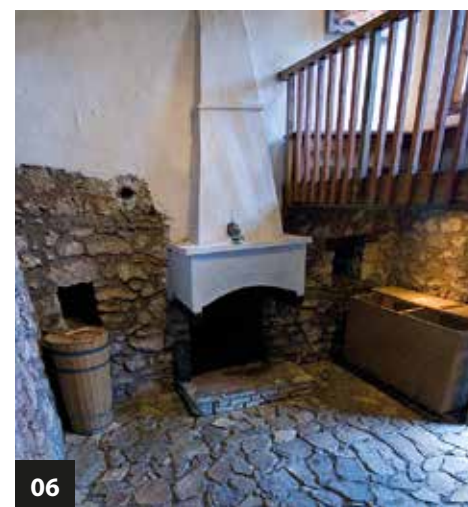
Μειωμένο εισιτήριο: 1,5 ευρώ

Οργανωμένες επισκέψεις: Για την καλύτερη εξυπηρέτηση ομάδων επισκεπτών, είναι σκόπιμο να υπάρχει προσυνεννόηση με το Μουσείο.

Άτομα με αναπηρίες (ΑμεΑ): Το ΥΜΥ είναι υπαίθριο μουσείο, εγκατεστημένο στο φυσικό περιβάλλον της κοιλάδας του Λούσιου ποταμού. Η πρόσβαση σε ΑμεΑ είναι, επομένως, δυσχερής και η προσυνεννόηση με το Μουσείο απαραίτητη.



Η υποδειγματική αποκατάσταση των εγκαταστάσεων και των υδροκίνητων μηχανισμών που απαιτήθηκαν για τη δημιουργία του Μουσείου έγινε με σκοπό να αναπαραχθεί, κατά το δυνατόν πιστότερα, η ζωή όσων δραστηριοποιούνταν στο φαράγγι



μαντικό πόλο έλξης και για σχολικές ομάδες. Ο επισκέπτης μπορεί να συνεχίσει την περιδιάβαση στο φαράγγι του Λούσιου. Ακολουθώντας το μονοπάτι που ξεκινάει από το Μουσείο, κατεβαίνει στο Παλιοχώρι, φτάνει στην παραδοσιακή γέφυρα της Μονοπόρης, που οδηγεί στη Μονή Φιλοσόφου και τη Μονή Προδρόμου, για να καταλήξει στην αρχαία Γόρτυνα.

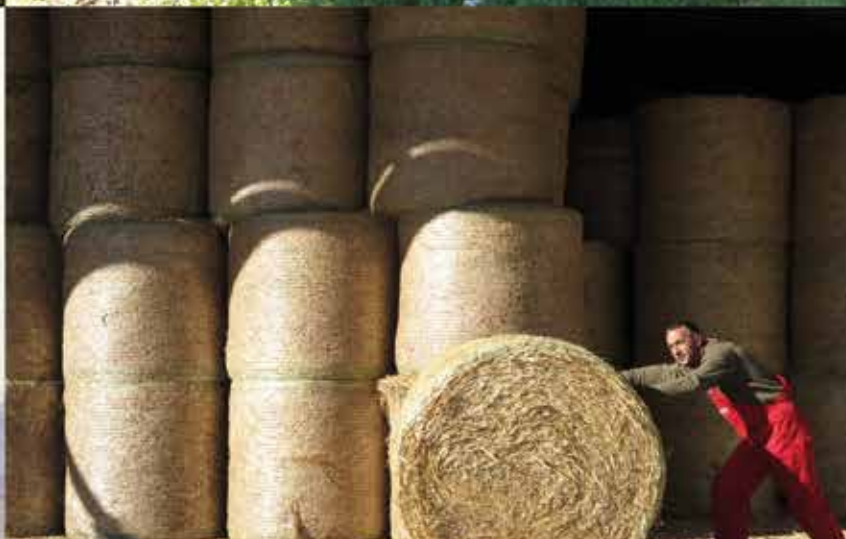
Το Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης άνοιξε για το κοινό το 1997 και λειτουργεί με την ευθύνη του Πολιτιστικού Ιδρύματος Ομίλου Πειραιώς. Το έργο συγχρηματοδοτήθηκε από το Β' και το Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης και την Τράπεζα Πειραιώς.

Το 1999 το Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης τιμήθηκε με το Europa Nostra Award. Το 2003 συμπεριλήφθηκε στα είκοσι επτά πιο επιτυχημένα έργα στην Ελλάδα που συγχρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση.



ΑΓΡΟΤΙΚΑ
ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Ολοκληρωμένες
Τραπεζικές Λύσεις
για Αγρότες



**Σε αυτή τη δουλειά πάντα ψάχνετε μία λύση.
Εμείς σας προσφέρουμε πολλές.**

**Ολοκληρωμένες και εξειδικευμένες τραπεζικές λύσεις
που ανταποκρίνονται στις ανάγκες σας.**

Ταμειυτήριο αγροτών για όλες τις τραπεζικές σας συναλλαγές και την πίστωση των αγροτικών σας επιδοτήσεων.
Κάρτα Συμβολαιακής Γεωργίας & Κτηνοτροφίας για να διασφαλίζετε την παραγωγή και το εισόδημά σας,
Κάρτα του Αγρότη, αλλά και δάνεια κάλυψης των καλλιεργητικών εξόδων σας.
Δάνεια για αγορά γης & εξοπλισμού και για κάθε άλλη επενδυτική σας ανάγκη.
Εξειδικευμένα ασφαλιστικά προγράμματα προσαρμοσμένα στις ιδιαιτερότητες της αγροτικής δραστηριότητας.

Η Κάρτα του Αγρότη παρέχεται υπό τους όρους και προϋποθέσεις που έχουν συμφωνηθεί με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.
Τα προσφερόμενα προϊόντα και υπηρεσίες παρέχονται υπό τις ισχύουσες περιοριστικές διατάξεις στην κίνηση κεφαλαίων.

Τ. 18 2 18, www.piraeusbank.gr

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Η πρώτη τράπεζα στην Ελλάδα