



Η χρήση ανακυκλωμένου νερού στη γεωργία



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επεξεργασία και η χρήση του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς θεωρείται σήμερα η πιο ασφαλισμένη και περιβαλλοντικά σωστή λύση.

Στην Κύπρο, με το πολύ ψηλό επίπεδο υγείας και τη ραγδαία τουριστική ανάπτυξη, η επεξεργασία, και στη συνέχεια η χρήση του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς θεωρείται απολύτως αναγκαία και τούτο γιατί η λύση αυτή, εκτός του ότι προσφέρει την καλύτερη αντιμετώπιση του θέματος από υγειονομικής άποψης, ταυτόχρονα, εξασφαλίζει ποσότητα νερού για γεωργική χρήση.

Η γεωργία στην Κύπρο με τις ξηροθερμικές της συνθήκες εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την άρδευση. Οι συνήθεις υδατικοί πόροι τόσο επιφανειακοί, όσο και υπόγειοι έχουν σχεδόν εξαντληθεί. Ταυτόχρονα, οι περισσότερες περιοχές καλύφθηκαν με συστήματα άρδευσης μεγάλης αποδοτικότητας, όπως είναι οι σταγόνες και τα σπρίνκλερς.



Εκτοξευτήρες μεγάλης παροχής για άρδευση
τριφυλλιού με ανακυκλωμένο νερό

Γι' αυτό η χρήση του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς στην Κύπρο αντιμετωπίζεται σαν μέρος του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των υδατικών πόρων. Οποιαδήποτε μελλοντική αύξηση της αρδευόμενης έκτασης εξαρτάται αποκλειστικά από την ανάπτυξη των επιφανειακών υδατικών πόρων και της χρησιμοποίησης του ανακυκλωμένου νερού. Στα πλαίσια αυτά ετοιμάστηκε από το Τμήμα Γεωργίας το φυλλάδιο αυτό που δίνει βασικές πληροφορίες σχετικά με τη σωστή χρήση του ανακυκλωμένου νερού στη γεωργία. Για περισσότερες πληροφορίες οι ενδιαφερόμενοι συμβουλευονται να απευθύνονται στους αρμόδιους λειτουργούς του Τμήματος Γεωργίας.

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η σημασία της χρησιμοποίησης του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς στον τόπο μας είναι πολύ μεγάλη. Κατ' αρχή, εκτός του ότι η χρήση αυτή θεωρείται η μόνη εφικτή, οικονομική και ασφαλής μέθοδος για αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος, ταυ-

τόχρονα, αποτελεί και σταθερή πηγή νερού που δεν εξαρτάται από τη βροχόπτωση όπως οι άλλοι συμβατικοί υδατικοί πόροι.

Κατά συνέπεια η θεώρηση του ανακυκλωμένου νερού ως υδατικού πόρου συμβάλλει:

- Στην ανάπτυξη νέων υδατικών πόρων και στην προστασία τους, σε παράκτιες κυρίως περιοχές όπου παρατηρείται διείσδυση αλμυρού νερού σε υπόγειους υδροφορείς.
- Στην ανάπτυξη πολιτικής υδατικών πόρων, με έμφαση στη διατήρηση πηγών και περιβάλλοντος.
- Στην προστασία της υγείας του κοινού και του περιβάλλοντος, καθώς και στη μείωση του κόστους νερού.

Με τη συμπλήρωση των κεντρικών συστημάτων στα μεγάλα αστικά κέντρα και την ύπαιθρο, αναμένεται ότι περίπου 30 εκατομμύρια κυβικά μέτρα ανακυκλωμένου νερού θα είναι διαθέσιμα για γεωργικούς σκοπούς και κατά συνέπεια 15% περίπου της αρδευόμενης έκτασης μπορεί να ποτίζεται με το νερό αυτό.



Εξαρτήματα και σωλήνες με κατάλληλη σήμανση, που χρησιμοποιούνται για την άρδευση με ανακυκλωμένο νερό

Επιπρόσθετα, το ανακυκλωμένο νερό περιέχει πολλά θρεπτικά στοιχεία άμεσης πρόσληψης από τα φυτά όπως είναι το Άζωτο, ο Φώσφορος και το Κάλι, καθώς και ιχνοστοιχεία που βοηθούν σημαντικά στην ανάπτυξη των διαφόρων καλλιεργειών.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Τα λύματα παρουσιάζουν ειδικές φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές ιδιότητες που καθιστούν τη σύνθεσή τους μοναδική και με πολλές ιδιαιτερότητες.

Η πρωτογενής επεξεργασία σκοπό έχει τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου. Περιλαμβάνει συνήθως την απομάκρυνση ορισμένων στερεών, άμμου και λιπών και την καθίζηση των αιωρούμενων στερεών σε κατάλληλες δεξαμενές. Η δευτερογενής επεξεργασία περιλαμβάνει επιπλέον τη βιολογική αποικοδόμηση των οργανικών ουσιών και στη συνέχεια την καθίζηση και απομάκρυνση της παραγόμενης βιομάζας.

Με τη δευτεροβάθμια επεξεργασία επιτυγχάνεται μείωση του οργανικού φορτίου μέχρι 90-95%. Η τριτογενής επεξεργασία περιλαμβάνει, αν είναι αναγκαία, την απομάκρυνση του Άζωτου και Φωσφόρου, καθώς και το φιλτράρισμα του ανακυκλωμένου νερού.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΑΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

Ειδική Τεχνική Επιτροπή, αφού μελέτησε τις προδιαγραφές στις διάφορες χώρες, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα πειράματα του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών όσο και τις κοινωνικές και κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στη Κύπρο, καθώς και τις προδιαγραφές της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας και τις κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθόρισε τις κυπριακές προδιαγραφές.

Ταυτόχρονα, επειδή κατά τη χρησιμοποίηση του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς είναι απαραίτητο να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα για την προστασία της υγείας του κοινού που δεν μπορούν να καταχωρηθούν σαν "προδιαγραφές ποιότητας", η Επιτροπή έχει συντάξει και ένα "Κώδικα Πρακτικής", η τήρηση του οποίου είναι εξίσου υποχρεωτική όπως και των προδιαγραφών ποιότητας.

Οι προδιαγραφές καθορίζουν με λεπτομέρεια τόσο το επίπεδο επεξεργασίας όσο και τις φυτείες που μπορούν να αρδευτούν. Έτσι διαφορετικές ποιότητες ανακυκλωμένου νερού καθορίζουν διαφορετικά είδη φυτειών που επιτρέπεται να αρδευτούν. Με βάση τα δεδομένα αυτά, επιτρέπεται η άρδευση όλων των καλλιεργειών, ανάλογα με την ποιότητα του ανακυκλωμένου νερού, εκτός από τα φυλλώδη λαχανικά και τα λαχανικά που τρώγονται ωμά και το ανακυκλωμένο νερό έρχεται σε επαφή με τους καρπούς.

ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Τα βελτιωμένα συστήματα άρδευσης που χρησιμοποιούνται για το πότισμα των διαφόρων καλλιεργειών με ανακυκλωμένο νερό δεν διαφέρουν βασικά από εκείνα που χρησιμοποιούνται για πότισμα με κανονικά νερά. Όμως τα συστήματα άρδευσης πρέπει να επιλεγούν πολύ προσεκτικά και να λαμβάνουν υπόψη τόσο την υγεία των εργατών και του κοινού γενικότερα αλλά και πιθανά τεχνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο καλό φιλτράρισμα και στην αποφυγή δημιουργίας αεροζόλ.

Τα βελτιωμένα συστήματα άρδευσης που χρησιμοποιούνται για άρδευση των διαφόρων καλλιεργειών με ανακυκλωμένο νερό είναι εκείνα των σταγόνων και των διαφόρων ειδών εκτοξευτήρων. Οι σταγόνες χρησιμοποιούνται βασικά για την άρδευση λαχανικών αλλά και κάποιων κτηνοτροφικών φυτών, όπως είναι ο αραβόσιτος

και το σούταξ.

Για την άρδευση δενδρωδών καλλιεργειών χρησιμοποιούνται βασικά τα μίνι σπρίνκλερς και για την άρδευση κτηνοτροφικών κυρίως φυτών χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι εκτοξευτήρων.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΕΙΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι προδιαγραφές ποιότητας καθορίζουν και το είδος των φυτειών που μπορούν να αρδευτούν. Ο βαθμός στον οποίο η χρήση του ανακυκλωμένου νερού θα επηρεάσει την επιλογή των φυτειών εξαρτάται από το στόχο του γεωργού και τα χαρακτηριστικά του ανακυκλωμένου νερού.

Εάν βασικός σκοπός είναι η μέγιστη παραγωγή προϊόντων από τη μέγιστη δυνατή έκταση, και εάν η ποιότητα του ανακυκλωμένου νερού είναι ικανοποιητική, σύμφωνα με τα αγρονομικά κριτήρια, τότε η χρήση του δεν αναμένεται να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την επιλογή φυτειών.



Άρδευση αραβοσίτου με εκτοξευτήρες μεγάλης παροχής

Τα κυριότερα κριτήρια που κάποιος πρέπει να λάβει υπόψη του σχεδιάζοντας τη χρήση του ανακυκλωμένου νερού για φυτική παραγωγή είναι τα εξής:

- Οι ισχύοντες κυβερνητικοί κανονισμοί.
- Η αντοχή των φυτών σε άλατα και ιόντα.
- Η χρησιμοποίηση Αζώτου και Φωσφόρου από τα φυτά.
- Τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους.

- Οι κλιματολογικές συνθήκες.
- Η ικανότητα μεταφοράς μικροοργανισμών.

Η δυνατότητα μεταφοράς των μικροοργανισμών που υπάρχουν στο ανακυκλωμένο νερό επηρεάζουν άμεσα την επιλογή των φυτειών. Ποιά κάτω παρουσιάζονται οι διάφορες φυτείες κατά αυξανόμενο βαθμό κινδύνου:

- Τα δασικά δέντρα.
- Τα βιομηχανικά φυτά.
- Τα δέντρα που παράγουν καρπούς οι οποίοι τρώγονται αφού καθαριστούν (εσπεριδοειδή).
- Τα δέντρα που παράγουν καρπούς οι οποίοι τρώγονται χωρίς καθάρισμα (φυλλοβόλα).
- Το γρασίδι και χώροι πρασίνου με ελεύθερη χρήση από το κοινό.
- Τα φυλλώδη λαχανικά που τρώγονται ωμά.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών άρχισε συστηματική έρευνα από το 1984 που στοχεύει στην επίλυση των σχετικών προβλημάτων έτσι ώστε το ανακυκλωμένο νερό να χρησιμοποιείται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και σε πλαίσια ασφαλή για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Το πρόγραμμα που ακολουθείται περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα φυτειών που αρδεύονται με ανακυκλωμένο νερό, καθώς επίσης και φυσικοχημικών, χημικών και μικροβιολογικών αναλύσεων. Με τα πειράματα μελετήθηκαν επισταμένα οι φυσικοχημικές, χημικές και μικροβιολογικές ιδιότητες του ανακυκλωμένου νερού, καθώς και οι επιπτώσεις από τη χρήση του πάνω στα εδάφη και τα φυτά που αρδεύονται. Οι μελέτες επεκτάθηκαν και στην άρδευση λαχανικών και έχουν εξετασθεί τυχόν μολύνσεις των καρπών από παθογόνους μικροοργανισμούς, παράσιτα και χημικές ουσίες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι προβλήματα, όπως είναι η συγκέντρωση αλάτων, πρέπει να αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο όπως εκείνα των άλλων νερών που χρησιμοποιούνται πλατιά για άρδευση. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι με την τριτοβάθμια επεξεργασία οι μικροβιολογικοί παράγοντες μειώνονται σε τέτοια επίπεδα που επιτρέπουν τη χρήση του ανακυκλωμένου νερού για άρδευση μέσα σε διεθνώς αποδεκτά επίπεδα ασφάλειας.

Επίσης, αποδείχτηκε ότι το σύστημα άρδευσης και η επιλογή των κατάλληλων καλλιεργειών είναι επιπρόσθετα πρακτικά μέτρα για την ασφαλή χρήση του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς.

Το γενικό συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι βασικά προβλήματα συνδεδεμένα με τη χρήση του ανακυκλωμένου νερού για άρδευση

όπως είναι η αλατότητα, τα θρεπτικά στοιχεία και ο κίνδυνος από πλευράς δημόσιας υγείας και ρύπανσης του περιβάλλοντος αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά με καλή και συνετή διαχείριση.



Άρδευση αραβοσίτου με το σύστημα των σταγόνων

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΕΩΡΓΟΥ

Μετά τα επιτυχή πειράματα που έγιναν στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, άρχισε το 1995 η χρήση του ανακυκλωμένου νερού σε επίπεδο γεωργού. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν κτηνοτροφικά φυτά, όπως είναι το τριφύλλι, ο αραβόσιτος και το σούταξ. Στη συνέχεια, μετά και από τις εμπειρίες που αποκτήθηκαν, η χρήση του ανακυκλωμένου νερού σε επίπεδο γεωργού επεκτάθηκε και σε άλλες φυτείες, όπως είναι τα εσπεριδοειδή, οι ελιές, οι πατάτες, καθώς και σε λαχανικά, όπως είναι οι μελιτζάνες, τα πιπέρια και οι ντομάτες.

Τα αποτελέσματα της χρήσης του ανακυκλωμένου νερού σε επίπεδο γεωργού είναι πολύ ενθαρρυντικά. Τόσο η παραγωγή όσο και η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων όχι μόνο δεν υστερούν από εκείνα που ποτίζονται με κοινό νερό αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις υπερτερούν.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παγκόσμια, η χρήση του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς με τη χρήση μόνιμων Βελτιωμένων Συστημάτων Άρδευσης σε φυτείες που παρουσιάζουν το μικρότερο κίνδυνο στη δημόσια υγεία θεωρείται η καλύτερη προσέγγιση για επίτευξη των μεγαλύτερων ωφελειών από κοινωνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής άποψης.

Τα αποτελέσματα των αποδεικτικών σε επίπεδο γεωργού τα τέσσερα τελευταία χρόνια είναι πολύ ενθαρρυντικά και δείχνουν ότι μπορούν να παραχθούν γεωργικά προϊόντα μειώνοντας σε αποδεκτά επίπεδα τους κινδύνους υγείας στο κοινό ή τους εργάτες. Ήδη η χρήση του ανακυκλωμένου νερού έγινε αποδεκτή από τους γεωργοκτηνοτρόφους και αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς.



ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΣ ΦΩΤΙΟΥ

Γεωργικός Λειτουργός Α'
Κλάδου Χρήσης Γης και Ύδατος

Επιμέλεια Ύλης

Τομέας Δημοσιότητας
Κλάδου Γεωργικών Εφαρμογών



Γ.Τ.Π.113/1999 - 4.000

Εκδόθηκε από το Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών για το Τμήμα Γεωργίας
Τυπώθηκε στο Τυπογράφειο NSP Litho Ltd, τηλ. 314622, Λευκωσία