



## Ασφαλής επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων αστικών λυμάτων στη γεωργία

*\*της Δέσπω Φάττα-Κάσινου*

Η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων, λόγω του έντονου και συνεχούς προβλήματος λειψυδρίας που αντιμετωπίζουν ολόένα και περισσότερες χώρες, θεωρείται σήμερα παγκοσμίως ως κρίσιμη συνιστώσα της αειφόρου διαχείρισης των υδάτινων πόρων και των υδατικών ισοζυγίων. Η πρακτική της επαναχρησιμοποίησης συνοδεύεται από σημαντικά πλεονεκτήματα, ωστόσο υπόκειται σε πιθανούς περιβαλλοντικούς περιορισμούς αναφορικά με την παρουσία μικρορύπων στα επεξεργασμένα αστικά λύματα.

Η ανεπάρκεια των υφιστάμενων συμβατικών μεθόδων επεξεργασίας αστικών λυμάτων να απομακρύνουν μικρορύπους (ξеноβιοτικές ουσίες), είναι πλέον επιστημονικά αποδεδειγμένη σε παγκόσμιο επίπεδο. Τρέχουσες ανοικτές προκλήσεις που σχετίζονται με την παρουσία των μικρορύπων στο περιβάλλον περιλαμβάνουν το μετασχηματισμό τους στις μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων ή ενόσω βρίσκονται στο περιβάλλον σε διαφορετικά χημικά μόρια από τα αρχικά, τη συσσώρευσή τους στο έδαφος και την πρόσληψή τους από τα φυτά και καρπούς. Επιπλέον, περιλαμβάνουν τη βιολογική τους δράση και την ικανότητά τους να επάγουν μικροβιακή αντοχή και τη δυνατότητα εφαρμογής προχωρημένων τεχνολογιών ή συνδυασμό τεχνολογιών για την απομάκρυνσή τους από τα αστικά λύματα, με στόχο την προώθηση της αειφόρου και ασφαλούς επαναχρησιμοποίησης των αστικών λυμάτων. Κατά την τελευταία δεκαετία, η επιστημονική κοινότητα έχει πραγματοποιήσει εκτεταμένη έρευνα στον τομέα αυτό. Η εφαρμογή προηγμένων αναλυτικών εργαλείων επιτρέπει τον προσδιορισμό αυτών των ενώσεων (συμπεριλαμβανομένων και των προϊόντων μετασχηματισμού τους). Πειραματικές δοκιμές έχουν



επιβεβαιώσει ότι οι μικρορύποι μπορούν να επιφέρουν διάφορες επιπτώσεις σε οργανισμούς. Σχετικές έρευνες έδειξαν επίσης ότι οι μικρορύποι μπορούν να συσσωρευθούν στο έδαφος μετά από παρατεταμένη χρήση των αστικών λυμάτων στη γεωργία και να προσληφθούν στη συνέχεια από τις ρίζες, φύλλα και καρπούς διαφόρων φυτών. Στο παρόν όμως στάδιο δεν υπάρχει επαρκής γνώση η οποία να αφορά τον πραγματικό κίνδυνο που αφορά στην κατανάλωση καρπών που έχουν αρδευθεί με επεξεργασμένα λύματα. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα μιας και αυτό το ερώτημα συνδέεται με διάφορα επιστημονικά κενά που καλείται να απαντήσει η επιστημονική κοινότητα.

Επιπλέον, τα αστικά λύματα αποτελούν σήμερα μία σημαντική πηγή διάδοσης μικροβιακών στελεχών που έχουν ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά στο περιβάλλον. Σημειώνεται ότι οι υφιστάμενες βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας των αστικών λυμάτων όπως η μέθοδος της ενεργού ιλύος, δεν μπορούν να απομακρύνουν εξολοκλήρου τα ανθεκτικά βακτήρια, ενώ διαφαίνεται ότι μπορούν παράλληλα να προωθήσουν την οριζόντια μετάδοση γονιδίων αντοχής μεταξύ των βακτηρίων. Πολύ σημαντικό είναι το γεγονός ότι την ανάγκη για μια συντονισμένη προσπάθεια αντιμετώπισης του γενικότερου προβλήματος της ανθεκτικότητας των βακτηρίων στα αντιβιοτικά, υπογραμμίζει και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) υποστηρίζοντας ότι χωρίς την άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος, ο κόσμος οδεύει προς μια «μετα-αντιβιοτική εποχή».

Το θέμα της «Επαναχρησιμοποίησης αστικών λυμάτων στη γεωργία και των τρεχουσών προκλήσεων σε σχέση με τους ρύπους αναδυόμενου ενδιαφέροντος», απασχόλησε και την 2η Τριμερή Συνάντηση των Προέδρων των Κοινοβουλίων Κύπρου, Ελλάδας, Ισραήλ, την οποία φιλοξένησε πρόσφατα η Βουλή των Αντιπροσώπων στην οποία συμμετείχε με προσκεκλημένη ομιλία η υπογράφουσα.

Στοχευμένη συνεργασία και δράσεις μεταξύ των τριών χωρών θα μπορούσε να συνεισφέρει ουσιαστικά στην ανάπτυξη νέας γνώσης και ακολούθως κατευθυντήριων οδηγιών έτσι ώστε η επαναχρησιμοποίηση αστικών λυμάτων να διασφαλίζει την οικολογική και ανθρώπινη υγεία. Η μακρόχρονη εμπειρία που υπάρχει στην επαναχρησιμοποίηση στην Κύπρο και το Ισραήλ, τα προηγμένα συστήματα που εφαρμόζουν, η τεχνογνωσία και εμπειρογνωμοσύνη που διαθέτουν, μπορούν να διατηρήσουν την πρωτοποριακή τους ήδη θέση στον τομέα αυτό εισάγοντας νέες ιδέες, τεχνικές και πρακτικές σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, που να διασφαλίζουν την αειφόρο επαναχρησιμοποίηση υπό το φως των νέων προκλήσεων.

Η Κύπρος ηγείται μέσω του Διεθνούς Ερευνητικού Κέντρου Νηρέα του Πανεπιστημίου Κύπρου αρκετών διεθνών δράσεων που αφορούν τα πιο πάνω θέματα όπως:

1. Ευρωπαϊκό Δίκτυο COST NEREUS ES1403 (New and emerging challenges and opportunities in wastewater reuse) με προϋπολογισμό €700,000: περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ερευνητικών φορέων από 41 χώρες. Στόχος είναι να δώσει τεκμηριωμένες απαντήσεις αναφορικά με τις πραγματικές επιπτώσεις της επαναχρησιμοποίησης των αστικών λυμάτων. [http://www.cost.eu/COST\\_Actions/essem/ES1403](http://www.cost.eu/COST_Actions/essem/ES1403) και <http://www.nereus-cost.eu>
2. Marie Skłodowska-Curie: Innovative Training Networks (ITN) που εντάσσεται στο πρόγραμμα Ορίζοντας 2020 (H2020-MSCA-ITN-2015). Το ερευνητικό έργο έχει τίτλο "Antibiotics and mobile resistance elements in wastewater reuse applications: risks and innovative solutions (ANSWER)" και προϋπολογισμό €3,700,00. Το έργο στοχεύει στην ενίσχυση των προσπαθειών στον τομέα της ασφαλούς επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων αστικών λυμάτων σε σχέση με την μικροβιακή ανθεκτικότητα στο περιβάλλον. <http://www.answer-itn.eu>



3. Leader of Working Group 5 on Wastewater reuse and contaminants of emerging concern of the Norman Association, <http://www.norman-network.net/?q=Home>
4. Διοργάνωση του Διεθνούς Συνεδρίου <http://www.xenowac2018.com> στη Λεμεσό τον Οκτώβριο του 2018.
5. Πολλά άλλα ερευνητικά έργα και δημοσιεύσεις στο συγκεκριμένο θέμα.

**Δέσπω Φάττα-Κάσινου**

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος

Διευθύντρια του Διεθνές Ερευνητικού Κέντρου Νερού (NHPEAS)

Πανεπιστήμιο Κύπρου