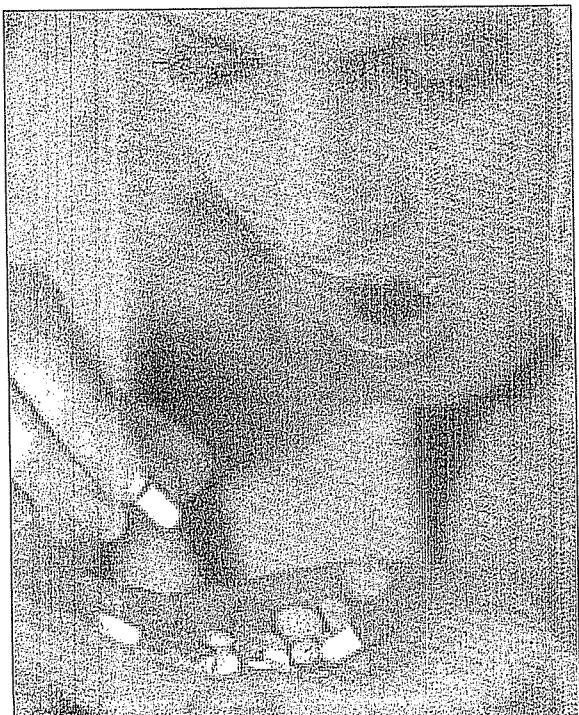




Εενοβοιοτικέες ενώσεεις σε επεξεργασμέεννα αστικά λύμματα

Ενώσεις «ξένες» στο περιβάλλον μας

Η ύπαρξη Εενοβοιοτικών ενώσεων, δηλαδή ενώσεων ξένων προς τη φύση και τον άνθρωπο και άρα συνθετικών, στα αστικά λύμματα, αλλά και στα φυσικά νερά, αποτελεί σήμερα ένα νέο πεδίο έρευνας και ταυτόχρονα ακόμα μία ανησυχία, αναφορικά με τις επιπτώσεις που μπορεί οι ενώσεις αυτές να επιφέρουν, τόσο στο περιβάλλον, όσο και στην ανθρώπινη υγεία. Τέτοιες ενώσεις είναι ουσίες οι οποίες χρησιμοποιούνται σε πληθώρα καταναλωτικών προϊόντων τα οποία χρησιμοποιούμε στα σπίτια μας και στους χώρους εργασίας, με αποτέλεσμα αυτές να καταλήγουν στους σταθμούς επεξεργασίας μέσω των αποχετευτικών συστημάτων. Όπως εξήγησε ο δρ Δέσπω Κάσιου, Επίκουρη Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Κύπρου, στη συνέχεια οι εν λόγω ενώσεις καταλήγουν στο περιβάλλον μέσω της διοχέτευσης των επεξεργασμένων λυμάτων σε υδάτινα σώματα, στη θάλασσα προς άρδευση ή για εμπλουτισμό υδροφωρέων. Και αυτό συμβαίνει λόγω του ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι επεξεργασίας, οι οποίες εφαρμόζονται σήμερα στους σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων, δεν επαρκούν για την απομάκρυνση τέτοιων ενώσεων, που θεωρούνται ανθεκτικές και δεν οξειδώνονται ή αφαιρούνται εύκολα.



Μία νέα κατηγορία που εξετάζεται σήμερα, διεθνώς, είναι αυτή των φαρμακευτικών καταλοίπων.

Πού βρίσκονται

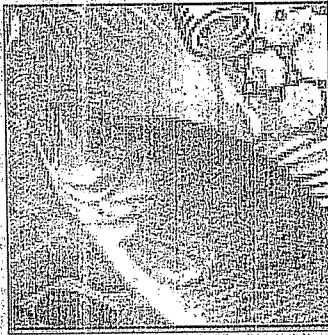
Οι Εενοβοιοτικέες ενώσεις, όπως για παράδειγμα φυτοφάρμακα, αλκυφαινόλες (περιέχονται π.χ. σε καλλυντικά και απορρυπαντικά), στεροειδείς ορμόνες (στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται επιπλέον και τα φυσικά οιστρογόνα τα οποία εκκρίνονται από τις γυναίκες, όπως οιστραδιόλη, οιστρογόνη, οιστριόλη, αλλά και τα συνθετικά τα οποία περιέχονται στα αντισυλληπτικά χάπια όπως η αιθινυλ-οιστραδιόλη), δι-σφαινόλη (περιέχεται π.χ. σε πλαστικά προϊόντα), φθαλικό εστέρες (περιέχονται π.χ. σε πλαστικά και εντομοκτόνα), πολυχλωριωμένα διφαινόλια, πολυκυκλικό αρωματικό υδρογονάνθρακες κ.λ.π., δεν αποδομοούνται εύκολα και ούτε απομακρύνονται σε ικανοποιητικό βαθμό με τις παραδοσιακές μεθόδους που εφαρμόζονται στους σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων. Μετά από μελέτες των τελευταίων 10 ετών, έχει διαπιστωθεί ότι τέτοιες ενώσεις μπο-

ρούν να επιφέρουν ενδοκρινικές διαταραχές σε οργανισμούς. Είναι βέβαια λογικό να σκεφτεί κανείς ότι τέτοιες

ενώσεις υπήρχαν στα λύματα εδώ και πολλά χρόνια. Είναι τα τελευταία 5-7 χρόνια, όμως, που κατέστη δυνατός ο



Αυτό που έχει ήδη διαπιστωθεί, είναι η ανάπτυξη βακτηρίων στο περιβάλλον τα οποία είναι ανθεκτικά σε αντιβιοτικά, γεγονός που έχει σημαντικές προεκτάσεις για την ανθρώπινη υγεία



ποσοτικός προσδιορισμός τους σε χαμηλά επίπεδα συγκεντρώσεων μέσω νέων προχωρημένων χημικών αναλυτικών μεθόδων. Σύμφωνα με τη δρ Κάσιου, η ύπαρξη των ενώσεων αυτών συνδέθηκε με περιβαλλοντικά προβλήματα, τα οποία υπάρχουν εδώ και καιρό, η συσχέτιση των οποίων όμως με τις ουσίες αυτές δεν ήταν προηγουμένως εφικτή, λόγω της αδυναμίας των αναλυτικών χημικών και βιολογικών εργαστηριακών μεθόδων να προσδιορίζουν τις ενώσεις αυτές. Οι συγκεντρώσεις που απελευθερώνονται στο περιβάλλον είναι οι ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα (νανογραμμάρια ή μικρογραμμάρια στο λίτρο), αλλά η συνεχής εισαγωγή τους στο περιβάλλον είναι το γεγονός που δημιουργεί τα ερωτηματικά ως προς τη δυνατότητα που έχουν να επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις.

Οι κίνδυνοι

Η κατηγορία των χημικών ενώσεων που προκαλούν ενδοκρινική διαταραχή αποτελεί ένα από τα πιο σοβαρά σύγχρονα προβλήματα για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. "Η ανουσία των επιστημόνων έχει εκφραστεί σε παγκόσμιο επίπεδο και ήδη έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση αρκετά σχετικά ερευνητικά προγράμματα. Οι ενώσεις που έχουν προαναφερθεί, είτε "μιμούνται" τις φυσικές ορμόνες, με αποτέλεσμα να επιφέρουν διαταραχή στο ενδοκρινικό σύστημα το οποίο ως γνωστόν ελέγχει όλες τις βασικές λειτουργίες του ανθρώπου, στέλνοντας "λάθος μηνύματα" μέσα στον οργανισμό, είτε εμποδίζουν την κανονική λειτουργία των φυσικών ορμονών", υπογραμμίζει η κ.

Κάσιου, για να προσθέσει ότι τέτοιες ενώσεις έχουν ήδη ανιχνευθεί σε πουλιά, ψάρια και μαλάκια, χελώνες και άλλους οργανισμούς σε όλο τον κόσμο, των οποίων βασικές λειτουργίες, όπως η αναπαραγωγή, διαφοροποιείται ή ακόμα επιφέρει θηλικοποίηση των αρσενικών ειδών. Τέτοια παραδείγματα έχουν εντοπισθεί σε πολλές χώρες της Ευρώπης, αλλά και στην Αμερική.

Φαρμακευτικά κατάλοιπα

Μία νέα κατηγορία που εξετάζεται σήμερα, διεθνώς, είναι αυτή των φαρμακευτικών καταλοίπων. Οι φαρμακευτικές ενώσεις, εξαιτίας της συνεχώς αυξανόμενης και μη ελεγχόμενης χρήσης τους, αποτελούν σήμερα ένα νέο περιβαλλοντικό πρόβλημα. "Στην Ευρώπη, αλλά και στην Κύπρο, περίπου 4000 ενεργά φαρμακευτικά συστατικά πωλούνται προς χρήση για τον άνθρωπο. Στην πραγματικότητα, μετά τη χρήση τους, συχνά, οι φαρμακευτικές ενώσεις και ειδικότερα τα ενεργά τους συστατικά αποβάλλονται από τον ανθρώπινο οργανισμό, είτε σε μεταβολισμένη, είτε σε μη μεταβολισμένη μορφή, με αποτέλεσμα να εισέρχονται στα αποχετευτικά συστήματα και στη συνέχεια στους σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων", εξηγεί η κ. Κάσιου.

Μερικά από αυτά απομακρύνονται μόνο μερικώς στους σταθμούς και έτσι μέσω των επεξεργασμένων ροών λυμάτων καταλήγουν στη συνέχεια σε επιφανειακά νερά, εδάφη, καλλιέργειες. Έρευνες που έχουν διεξαχθεί μέχρι τώρα, έχουν δείξει ότι οι σταθμοί επεξεργασίας λυμάτων είναι οι κύριες πηγές απόρριψης τέτοιων ουσιών στο περιβάλλον. Άλλες τέτοιες πηγές είναι οι κοπριές που χρησιμοποιούνται ως λίπασμα σε καλλιέργειες, διότι αυτές περιέχουν φαρμακευτικές ενώσεις που έχουν χορηγηθεί σε ζώα. Παρόλο που οι συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία είναι σε χαμηλότερα επίπεδα από αυτά που μπορούν να επιφέρουν επιπτώσεις οξείας τοξικότητας σε οργανισμούς που ζουν σε υδάτινα σώματα, η διεθνής επιστημονική κοινότητα τονίζει την αβεβαιότητα ακόμα για τις τελικές επιπτώσεις αυτού του φαινομένου. Συσπνεί ότι θα πρέπει να διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό ο κίνδυνος από αυτές τις ουσίες προς τον άνθρωπο και γενικότερα προς το περιβάλλον.

WHO IS WHO

Δέσπω Φάττα Κάσιου

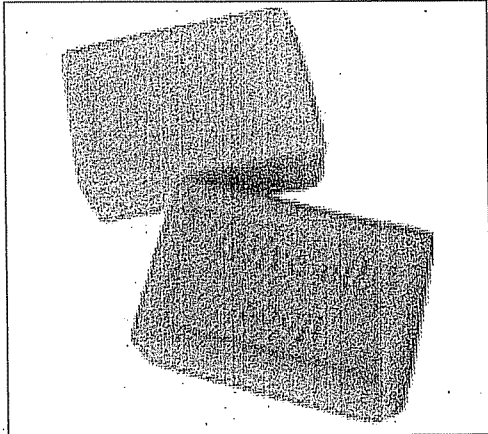
Η δρ Δέσπω Φάττα Κάσιου είναι Επίκουρη Καθηγήτρια και υπεύθυνη του Εργαστηρίου Μηχανικής Περιβάλλοντος στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κύπρου. Προηγουμένως εργαζόταν ως ερευνήτρια στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο στη Σχολή Χημικών Μηχανικών στον τομέα του Περιβάλλοντος. Από 2000 μέχρι και το 2004 ήταν επίσης Ειδικός Επιστημονικός Συνεργάτης του Ευρωπαϊκού Θεματικού Κέντρου

Αποβλήτων και Ροής Υλικών της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος. Το 1993 απέκτησε δίπλωμα Χημικού Μηχανικού από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, το 1995 MSc στη Διαχείριση Περιβάλλοντος από το European Association for Environmental Management and Education και το 1999 Διδακτορικό Δίπλωμα από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Τα κύρια ερευνητικά της ενδιαφέροντα επικεντρώνονται στην περιοχή της περιβαλλοντικής επιστήμης, τεχνολογίας και διαχείρι-

σης και ειδικότερα στον τομέα των συστημάτων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και νερών, της παρακολούθησης της περιβαλλοντικής ρύπανσης και της εκτίμησης περιβαλλοντικού κινδύνου. Έχει δημοσιεύσει μεγάλο αριθμό άρθρων, τόσο σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά (34), όσο και σε πρακτικά διεθνών συνεδρίων (70). Έχει συμμετάσχει σε περισσότερα από 40 ερευνητικά προγράμματα (ευρωπαϊκά προγράμματα και εθνικά προγράμματα Ελλάδας και Κύπρου). Ερευνητικά ενδιαφέροντα

Μέθοδοι παρακολούθησης της περιβαλλοντικής ρύπανσης (π.χ. παρακολούθηση της ποιότητας νερών, Εενοβοιοτικέες ουσίες σε υγρά απόβλητα), επεξεργασίες υγρών αποβλήτων, (π.χ. αναερόβια επεξεργασία, χημική οξειδωση), διαχείριση στερεών αποβλήτων, ανάλυση περιβαλλοντικού κινδύνου και εκτίμηση επικινδυνότητας, ανάπτυξη συστημάτων ολοκληρωμένου ελέγχου και πρόληψης της ρύπανσης σε βιομηχανίες, ανάλυση κύκλου ζωής προϊόντων και διεργασιών.





Ξενοβιοτικές ενώσεις υπάρχουν σε πληθώρα προϊόντων που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητά μας.

Ανθεκτικά σε αντιβιοτικά

Αυτό που έχει ήδη διαπιστωθεί, είναι η ανάπτυξη βακτηρίων στον περιβάλλον, τα οποία είναι ανθεκτικά σε αντιβιοτικά, γεγονός που έχει σημαντικές προεκτάσεις για την ανθρώπινη υγεία. Το DNA, που ευθύνεται για την ανθεκτικότητα των μικροοργανισμών στις φαρμακευτικές ουσίες, ρυπαίνεται όλο και περισσότερο τα νερά και τα εδάφη, από τις οικιακές βρύσες μέχρι και τα γεωργικά προϊόντα. "Οι επιστήμονες σήμερα προειδοποιούν ότι εάν ο κίνδυνος από αυτό τον τύπο ρύπανσης δεν αντιμετωπισθεί, θα μπορούσε να επιδεινώσει το ήδη διογκούμενο πρόβλημα της φαρμακευτικής αντοχής μεταξύ των δυνητικά επίβλαβων μικροβίων.

Τα γονίδια του DNA, λοιπόν, εντάσσονται πλέον στον μακρύ κατάλογο των ρύπων που απατούν σε υδατικά συστήματα,

Ξενοβιοτικές
ενώσεις στο
περιβάλλον και
θηλυκοποίηση
οργανισμών

και θέτουν προκλήσεις αναφορικά με την ανάπτυξη αποτελεσματικών μέσων για την επεξεργασία των λυμάτων, αλλά και άλλων υδατικών συστημάτων", επισήμανε η κ. Κάσιου.

Πρόσφατα, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) ανέφερε ότι τα μικρόβια με ανθεκτικότητα στα φάρμακα προβάλλουν επίσης στις ΗΠΑ περισσότερους από 2 εκατομμύρια ανθρώπους, ενώ συνεπεία αυτών των μολύνσεων καταγράφονται περίπου 14.000 θάνατοι.