

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ



Διευθύντρια: *Ο. Μενκίσογλου-Σπυρούδη, Καθηγήτρια*

Τηλ. & Fax: 2310 998835, 2310 991653

e-mail: rmenkis@agro.auth.gr

URL: <http://www.agro.auth.gr/departments/laboratories/pesticide-science-laboratory>

Αρ. Πρωτ. Γ.Φ. 22
Θεσσαλονίκη 20-09-2018

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ
ΙΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ**

1. Σκοπός του προτεινόμενου έργου

Σκοπός του έργου ήταν η αξιολόγηση της ικανότητας της συσκευής καθαρισμού πόσιμου νερού του Διεθνούς Οργανισμού Υγείας CAMELOT για κατακράτηση γεωργικών φαρμάκων και ανόργανων ιόντων.

Τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν IMPERIAL PLUS, CAMELOT, ένα νέο (αχρησιμοποίητο φίλτρο) και ένα παλιό (μετά από χρήση 12 μηνών). Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις σε δείγματα νερού Ύδρευσης από το δήμο Θέρμης (Αγρόκτημα ΑΠΘ), Πυλαίας και Θεσσαλονίκης και προσδιορίστηκε το ποσοστό απομάκρυνσης γεωργικών φαρμάκων και ανόργανων ιόντων.

2. Μεθοδολογία

- Αρχικά από την συσκευή διοχετεύτηκαν 4,5 L νερό Ύδρευσης, το οποίο και αναλύθηκε (δείγμα ελέγχου).
- Στη συνέχεια διοχετεύτηκαν 4,5 L νερό Ύδρευσης επιβαρυμένου με τα γεωργικά φάρμακα boscalid (μυκητοκτόνο), chlorpyrifos (εντομοκτόνο), deltamethrin (εντομοκτόνο) και fluometuron (ζιζανιοκτόνο) σε συγκέντρωση 1,00 µg/L το καθένα, η οποία αντιστοιχεί σε 10πλάσια των αντίστοιχων ορίων. Με τον ίδιο τρόπο διοχετεύτηκαν από την συσκευή 4,5 L νερό Ύδρευσης επιβαρυμένου με νιτρικά ιόντα σε συγκέντρωση 50 mg/L και 100 mg/L που αντιστοιχεί στο ανώτατο όριο και στο 2πλάσιο του ορίου.
- Η ανάλυση και ο προσδιορισμός των γεωργικών φαρμάκων έγινε σε ποσότητα 2x50 ml που συλλέχθηκε στην έξοδο του φίλτρου. Το κάθε δείγμα αναλύθηκε 2 φορές.
- Η εκχύλιση και η παραλαβή των δραστικών ουσιών των γεωργικών φαρμάκων πραγματοποιήθηκε σε φύσιγγες Lichrolut και στη συνέχεια ο ποιοτικός και ο ποσοτικός προσδιορισμός τους έγινε σε σύστημα υγρής χρωματογραφίας LC/MS-MS.
- Ο ποιοτικός και ο ποσοτικός προσδιορισμός των ανιόντων και κατιόντων πραγματοποιήθηκε με ιοντική χρωματογραφία σε σύστημα Ion Chromatograph LC 20 AD Shimadzu.

1. Αποτελέσματα

Πίνακας 1: Αξιολόγηση απομάκρυνσης γεωργικών φαρμάκων από επιβαρυμένα με γεωργικά φάρμακα δείγματα πόσιμου νερού με την συσκευή καθαρισμού πόσιμου νερού IMPERIAL PLUS, CAMELOT (Νέο Φίλτρο και Φίλτρο μετά από 12μνη χρήση

Γεωργικό Φάρμακο	Υδρευση μg/L	Υδρευση με επιβάρυνση** μg/L	Υδρευση με επιβάρυνση Φίλτρα** μg/L
boscalid	<0.01*	1,00	<0.01
chlorpyrifos	<0.01	1,00	<0.01
fluometuron	<0.01	1,00	<0.01
deltamethrin	<0.02	1,00	<0.02

*Οι τιμές αντιστοιχούν στις τιμές LOD για κάθε δραστική ουσία.

**Ανώτατο όριο για το σύνολο των ανιχνευόμενων γεωργικών φαρμάκων:

0,50 μg/L και 0,10 μg/L για μεμονωμένο φάρμακο. (Απόφαση Αριθμ. Γ1(δ)ΓΠ οικ. 67322, ΦΕΚ 3282, 2017).

Πίνακας 1: Αξιολόγηση απομάκρυνσης ιόντων από δείγματα πόσιμου νερού με συσκευή καθαρισμού πόσιμου νερού IMPERIAL PLUS, CAMELOT

Παρά-μετρος	Όριο* mg/L	Υδρευση Πυλαία mg/L	Υδρευση Πυλαία Φίλτρα mg/L	% Κατά-κράτηση	Υδρευση Αγρόκτημα mg/L	Υδρευση Αγρόκτημα Φίλτρα mg/L	% Κατά-κράτηση	Υδρευση Θεσσα/κη mg/L	Υδρευση Θεσσα/κη Φίλτρα mg/L	% Κατά-κράτηση
F ⁻	1,5	0,125	10,047	62	0,109	0,086	21,10	0,103	0,075	27,13
Cl ⁻	250	12,379	10,141	18,08	27,940	25,040	10,38	9,431	8,352	11,44
NO ₂	0,5	0,165	0,013	92,12	0,054	0,009	83,33	0,004	nd	nd
Br ⁻	0,010	nd	nd	nd	0,033	0,020	39,40	0,014	nd	nd
NO ₃	50	3,763	2,250	40,20	2,735	1,543	43,58	2,584	1,335	48,33
PO ₄ ³⁻	-	1,348	0,179	86,72	1,533	0,177	88,45	0,080	0,023	71,25
SO ₄ ²⁻	250	10,733	8,863	17,42	15,586	14,094	9,57	7,430	5,812	21,77
Na ⁺	200	22,707	22,183	2,31	73,887	73,457	0,58	73,587	72,285	1,77
K ⁺	-	1,993	1,807	9,33	1,218	1067	12,40	1,247	0,987	20,85
Ca ⁺²	-	153,199	152,154	0,68	71,626	69,181	3,41	66,141	63,185	4,46
Mg ⁺²	-	16,047	15,914	0,82	23,921	23,749	-	21,749	20,859	4,09
NH ⁴⁺	0,50	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

nd: δεν ανιχνεύεται

*Οι τιμές μg/L των ορίων (παραμετρικών τιμών) για το πόσιμο νερό όπως καθορίζονται: (Απόφαση Αριθμ. Γ1(δ)ΓΠ οικ. 67322, ΦΕΚ 3282, 2017).

Πίνακας 3: Αξιολόγηση απομάκρυνσης νιτρικών ιόντων από δείγματα πόσιμου νερού με τη συσκευή καθαρισμού πόσιμου νερού IMPERIAL PLUS, CAMELOT

Παρά-μετρος	Νέο Φίλτρο					Φίλτρο μετά από 12μηνη χρήση				
	1 Υδρευση Φίλτρο I mg/L	2 Επιβ. 50 mg/L Φίλτρο I mg/L	% Κατά- κράτηση	3 Επιβ. 100 mg/L L Φίλτρο I mg/L	% Κατά- κράτηση	4 Υδρευση Φίλτρο II mg/L	5 Επιβ. 50 mg/L Φίλτρο II mg/L	% Κατά- κράτηση	6 Επιβ. 100 mg/L L Φίλτρο II mg/L	% Κατά- κράτηση
NO₃	1,54*	4,00	92,00	29,10	70,90	1,58*	10,50	79,00	31,00	69,00

*Νερό ύδρευσης πριν το φίλτρο (δείγμα ελέγχου) 2,735 mg/L (Πίνακας 2)

4. Συμπεράσματα

Η συσκευή καθαρισμού πόσιμου νερού IMPERIAL PLUS, CAMELOT:

- Κατακράτησε πρακτικά πλήρως τα γεωργικά φάρμακα που μελετήθηκαν καθώς η συγκέντρωσή τους μειώθηκε και βρέθηκε μικρότερη από το όριο ανίχνευσης. Επομένως πέτυχε την πλήρη απομάκρυνση (μη ανιχνεύσιμη ποσότητα).
- Απομάκρυνε σε σημαντικό ποσοστό τα κύρια ιόντα με τα νιτρώδη (NO₂) να εμφανίζουν μείωση σε ποσοστό 92%.
- Απομάκρυνε τα νιτρικά ιόντα (NO₃) σε ποσοστό 92% και 70,9% αντίστοιχα όταν το νερό επιβαρύνθηκε με συγκεντρώσεις ίσες ή 2πλάσιες του ανώτατου ορίου.

Η συσκευή καθαρισμού πόσιμου νερού IMPERIAL PLUS, CAMELOT όταν δοκιμάσθηκε με φίλτρο 12 μήνες χρήση:

- Κατακράτησε επίσης πρακτικά πλήρως τα γεωργικά φάρμακα που μελετήθηκαν.
- Απομάκρυνε σε σημαντικό ποσοστό >70% τα νιτρικά ιόντα (NO₃) από νερά επιβαρυσμένα με νιτρικά (NO₃) σε συγκεντρώσεις ίσες ή διπλάσιες του ανώτατου ορίου.

Συνοψίζοντας όλα τα δεδομένα των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν και αφορούν στα φίλτρα IMPERIAL PLUS, βεβαιώνουμε ότι είναι πολύ αποτελεσματικά σε όλη τη διάρκεια της ετήσιας χρήσης που προτείνεται για την κατακράτηση των γεωργικών φαρμάκων που μελετήθηκαν καθώς και των ιόντων που υπάρχουν στο νερό, ειδικότερα δε των νιτρικών και νιτρωδών ιόντων.

