

## ΑΠΟΔΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΣΦΑΙΝΟΛΗΣ S ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΡΘΕΙΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ ΣΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΚΑΙ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ

Κ. Λάλας<sup>1</sup>, Γ. Λουκάς<sup>2</sup>, Α. Ιωαννίδης<sup>2</sup>, Ζ. Φροντιστής<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα

<sup>2</sup> Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

(\*[zfrontistis@uowm.gr](mailto:zfrontistis@uowm.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ουσίες που προκαλούν ενδοκρινικές διαταραχές (endocrine-disrupting substances ή EDCs) είναι συνθετικές ή φυσικές χημικές ουσίες που διαταράσσουν το ενδοκρινικό σύστημα μπλοκάροντας τις φυσικές ορμόνες, προκαλώντας δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία, όπως αναπαραγωγικές διαταραχές και καρκίνο<sup>[1]</sup>. Αυτές οι ουσίες εντοπίζονται σε φαρμακευτικά προϊόντα, προϊόντα προσωπικής φροντίδας και βιομηχανικές χημικές ουσίες, εισέρχονται στα υδάτινα συστήματα μέσω μονάδων επεξεργασίας λυμάτων, βιομηχανικών απορρίψεων και άλλων οδών, εγείροντας ανησυχίες για την επίδρασή τους στους ζωντανούς οργανισμούς. Η ανίχνευση και η ρύθμιση των EDCs σε υδάτινα σώματα είναι μεγάλη πρόκληση λόγω των χαμηλών συγκεντρώσεων που εντοπίζονται και των διαφορετικών και πολύπλοκων δομών τους<sup>[2]</sup>. Η ανεπάρκεια των συμβατικών τεχνολογιών επεξεργασίας λυμάτων στην αντιμετώπιση τους υπογραμμίζει την απαίτηση για συμπληρωματικές, φιλικές προς το περιβάλλον και πιο αποτελεσματικές τεχνολογίες επεξεργασίας. Τα τελευταία χρόνια, μια ομάδα φυσικοχημικών τεχνικών που ονομάζονται προηγμένες διεργασίες οξειδωσης (advanced oxidation processes ή AOPs) είναι στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος για τον καθαρισμό των μολυσμένων πηγών νερού, λόγω της ικανότητάς τους να αποδομούν αποτελεσματικά επίμονες οργανικές ενώσεις, μετατρέποντάς τους σε αβλαβή μόρια μέσω της παραγωγής υψηλά αντιδρώντων ριζών<sup>[3]</sup>. Η ενεργοποίηση του υπερθειικού νατρίου παρουσία ηλιακής ακτινοβολίας έχει αποδειχθεί ένας αποτελεσματικός και απλός τρόπος παραγωγής  $\text{SO}_4^{\bullet-}$  για την απομάκρυνση διάφορων ρύπων<sup>[4]</sup>.

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί η αποδόμηση της δισφαινόλης S (BPS), χρησιμοποιώντας ηλιακή ακτινοβολία για την ενεργοποίηση του υπερθειικού νατρίου (sodium persulfate ή SPS). Σε εργαστηριακή κλίμακα, το σύστημα επέτυχε την πλήρη διάσπαση  $500 \text{ mg L}^{-1}$  BPS μέσα σε μόλις 60 λεπτά με προσθήκη  $500 \text{ mg L}^{-1}$  SPS, σε υπερκάθαρο νερό (UPW) και μη ρυθμισμένο pH. Σε αυτές τις συνθήκες, η παρατηρούμενη κινητική σταθερά υπολογίστηκε στο  $0.19 \text{ min}^{-1}$ . Ο ρυθμός αποικοδόμησης της BPS αυξάνεται με υψηλότερες αρχικές συγκεντρώσεις SPS σε UPW, ενώ μειώνεται σε υψηλότερες αρχικές συγκεντρώσεις BPS. Αντίθετα, η πολυπλοκότητα του υδατικού περιβάλλοντος και η παρουσία  $250 \text{ mg L}^{-1}$  ιόντων χλωρίου,  $250 \text{ mg L}^{-1}$  διττανθρακικών ή  $10 \text{ mg L}^{-1}$  χουμικού οξέος οδήγησαν σε μείωση του ρυθμού αποδόμησης. Επιπρόσθετα, το σύστημα μελετήθηκε σε πιλοτική κλίμακα με τη χρήση πραγματικού ηλιακού φωτός κάτω από διάφορες αρχικές συνθήκες, πραγματοποιώντας πλήρη αποδόμηση της BPS σε 120 λεπτά με προσθήκη  $250 \text{ mg L}^{-1}$  SPS.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Προηγμένες διεργασίες οξειδωσης, ηλιακή ακτινοβολία, υπερθειικό νάτριο, μικρορύποι, πιλοτική κλίμακα

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Bolong, N., Ismail, A. F., Salim, M. R. & Matsuura, T. A review of the effects of emerging contaminants in wastewater and options for their removal. *Desalination* 239, 229–246 (2009).
- [2] Kolatorova, L. et al. Exposure to bisphenols and parabens during pregnancy and relations to steroid changes. *Environ. Res.* 163, 115–122 (2018).
- [3] Oturan, M. A. & Aaron, J. J. Advanced oxidation processes in water/wastewater treatment: Principles and applications. A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* vol. 44 2577–2641 (2014).
- [4] Tan, C. et al. Kinetics degradation of phenacetin by solar activated persulfate system. *Sep. Purif. Technol.* 256, 117851 (2021).