

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕ ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΤΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**A. Καρκανοραχάκη¹, Ε. Συρανίδου¹, Κ. Σάββα¹, Δ. Μπαρούτα¹, Ν. Καλογεράκης^{1,2*}**¹Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα²Department of Chemical Engineering, American University of Sharjah, Sharjah, UAE(*nicolas.kalogerakis@enveng.tuc.gr)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η θαλάσσια ρύπανση συνίσταται σε σημαντικό βαθμό από πλαστικά απορρίμματα, χερσαίας και θαλάσσιας προέλευσης. Οι αυξανόμενες ποσότητές τους, σε συνδυασμό με την ετερόκλητη φύση τους, καθιστούν αναποτελεσματικές τις απόπειρες συλλογής και απομάκρυνσής τους από το περιβάλλον, και έχουν σαν αποτέλεσμα την ταχύτατη συσσώρευσή τους σε αυτό^[1]. Κατά την παραμονή τους στα θαλάσσια συστήματα, τα πλαστικά αλληλεπιδρούν με όλα τα διακριτά μέρη τους (επιφάνεια ύδατος, υδάτινη στήλη, βυθός, παραλίες), μέσω μιας πληθώρας διεργασιών που μεταβάλλουν τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες και έχουν αρνητικές συνέπειες τόσο για τα έμβια όντα, όσο και για τον άνθρωπο. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος, απαιτείται τόσο η κατανόηση των διεργασιών που διέπουν τη μεταφορά, τον μετασχηματισμό και την αλληλεπίδρασή των πλαστικών με το περιβάλλον υπό πραγματικές συνθήκες, όσο και ο καθορισμός των ρυθμών των διεργασιών αυτών^[2].

Με την παρούσα εργασία αποσκοπείται η κατανόηση της αλληλεπίδρασης διάφορων τύπων πλαστικών πολυμερών (πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας - LDPE, πολυστυρένιο - PS) με το υπεριώδες κλάσμα της ηλιακής ακτινοβολίας, που έχει βρεθεί να επηρεάζει την πολυμερική αλυσίδα και να οδηγεί σε θρυμματισμό προς μικρότερα τμήματα (δημιουργία δευτερογενών μικροπλαστικών)^[3] σε συνθήκες που προσομοιώνουν το θαλάσσιο και το παράκτιο περιβάλλον. Επιπλέον, εξετάζεται η επίδραση της παρουσίας αυτόχθονων θαλάσσιων βακτηριακών κοινοτήτων στις μεταβολές αυτές, μέσω μιας σειράς πειραμάτων σε μεσοκόσμους.

Οι μεταβολές που πραγματοποιούνται σε επίπεδο πολυμερούς εξετάστηκαν μέσω της παρακολούθησης των χημικών δεσμών στην επιφάνεια των πολυμερών με χρήση της φασματοσκοπίας υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier (FTIR). Πέρα από τον τύπο του εξεταζόμενου πολυμερούς, παρατηρήθηκε ότι οι μεταβολές που υφίστανται τα πολυμερή εξαρτώνται τόσο από την ποσότητα της ακτινοβολίας στην οποία εκτίθενται, όσο και από το περιβάλλον στο οποίο η έκθεση αυτή έλαβε χώρα. Ακτινοβόληση επί ξηρών συνθηκών (παράκτιο περιβάλλον) οδηγεί σε εντονότερες μεταβολές. Η τύχη των πολυμερών στην υδάτινη στήλη προβλέπεται μέσω της μελέτης των μεταβολών της ταχύτητας καθίζησης των πολυμερών, δίνοντας μια εικόνα για την κατεύθυνση ενδεχόμενων κινήσεων των πλαστικών εντός του υδάτινου περιβάλλοντος (βύθιση και συσσώρευση στο βυθό, επίπλευση και παγίδευση σε επιπλέουσες μάζες ή εκβρασμός).

Επίσης, βρέθηκε ότι η παρουσία θαλάσσιων βακτηριακών κοινοτήτων με αποδεδειγμένη ικανότητα επικικισμού και χρήσης των πλαστικών ως μοναδική πηγή άνθρακα^[4,5], συντέλεσε στην ενίσχυση των μεταβολών που παρατηρήθηκαν στις εξεταζόμενες ιδιότητες των πολυμερών, με τη συνεισφορά αυτή να εξαρτάται από τον τύπο του εξεταζόμενου πολυμερούς.

Όλα τα παραπάνω συνηγορούν στο συμπέρασμα ότι η τύχη των πλαστικών επηρεάζεται σημαντικά από την πορεία και την ιστορία τους από τη στιγμή της εισόδου τους στο θαλάσσιο περιβάλλον, μέχρι την κατάληξη στον τελικό τους προορισμό. Καθίσταται, έτσι, σαφής η αναγκαιότητα του περιορισμού του χρόνου παραμονής τους στο περιβάλλον, ώστε να είναι δυνατή η πρόβλεψη της συμπεριφοράς τους, αλλά και των ιδιοτήτων που είναι καθοριστικές για την περαιτέρω διαχείρισή τους. Τέλος, η ικανότητα χρήσης τους από μικροοργανισμούς, ανοίγει το δρόμο για την διερεύνηση της πιθανότητας βιοεξυγίανσής τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Iñiguez M.E., Conesa J. A., Fullana A. (2016). *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 64: 394–402.
- [2] Wang J., Tan Z., Peng J., Qiu Q., Li M. (2016). *Mar. Environ. Res.*, 113: 7–17.
- [3] Andrady A.L. (2011). *Mar Pollut Bull.*, 62(8): 1596–1605.
- [4] Syranidou E., Karkanorachaki K., Amorotti F., Repouskou E., Kroll K., Kolvenbach B., Corvini F-X. P., Fava F., Kalogerakis N. (2017). *.PLoS ONE* 12(8): e0183984.
- [5] Syranidou E., Karkanorachaki K., Amorotti F., Franchini M., Repouskou E., Kaliva, M., Vamvakaki M., Kolvenbach B., Fava F., Corvini F-X. P., Kalogerakis, N. (2017). *Scientific reports*, 7(1), 17991.