

ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΣΕ ΒΙΟΠΟΛΥΜΕΡΕΙΣ ΜΗΤΡΕΣ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Μ. Στραμάρκου^{1*}, Β. Οικονομοπούλου¹, Θ. Μισυρλή¹, Ι. Θαναπούλια², Χ. Μπουκουβάλας¹, Μ. Κροκίδα¹

¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

²ΑΧΑΪΚΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΑΕΒΕ, Αίγιο, Ελλάδα

(*marina_strm@hotmail.com)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξανόμενη ζήτηση για περιορισμό της χρήσης συνθετικών ενώσεων σε ποικίλους τομείς, όπως στα καλλυντικά, την ιατρική, την προστασία των καλλιεργειών και τη βιομηχανία τροφίμων λόγω των σχετικών παρενεργειών τους στην ανθρώπινη υγεία. Συγκεκριμένα, σε συστήματα εντατικής καλλιέργειας, τα αγροχημικά τείνουν να αντικαθίστανται από φυσικά παρασιτοκτόνα, όπως αιθέρια έλαια, που προέρχονται από φυτά ή βότανα ^[1] για την καταπολέμηση ζιζανίων, παρασιτικών νηματωδών, παθογόνων και εντόμων. Τα αιθέρια έλαια είναι πηγές πολλών χημικών ενώσεων που παρουσιάζουν αντιμικροβιακή δράση ^[2] και έχουν τη δυνατότητα να θεραπεύουν μολύνσεις που αντέχουν σε μικροβιακές αντιδράσεις ^[3]. Η χρήση τους στον έλεγχο παρασίτων, παθογόνων και ζιζανίων σε βιολογικές καλλιέργειες θερμοκηπίου φαίνεται να είναι πολλά υποσχόμενη, αλλά η δράση τους είναι πολύ γρήγορη και η αποτελεσματικότητά τους περιορίζεται λόγω της υψηλής πτητικότητας των ενώσεων.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η ενθυλάκωση αιθέρων ελαίων σε βιοπολυμερείς μήτρες για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους, τον έλεγχο της απελευθέρωσής τους και την αύξηση του χρόνου δράσης τους με σκοπό την ενσωμάτωσή τους σε φιλμ που εφαρμόζονται σε καλλιέργειες θερμοκηπίου.

Αιθέρια έλαια ευκαλύπτου και δενδρολίβανου ενθυλακώθηκαν σε βιοπολυμερείς μήτρες (polylactic acid (PLA) και ζεΐνη), χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της ηλεκτροστατικής ινοποίησης και τη μέθοδο της εκβολής. Εξετάστηκε η επίδραση διαφόρων παραμέτρων, όπως η συγκέντρωση πολυμερούς, η απόσταση βελόνας-στόχου και η αναλογία ελαίου προς πολυμερές στις ιδιότητες των ινών που παρήχθησαν κατά την εφαρμογή της ηλεκτροστατικής ινοποίησης. Η διαδικασία της εκβολής, που οδήγησε στην ανάπτυξη σφαιριδίων, βελτιστοποιήθηκε ως προς την ταχύτητα περιστροφής των κοχλιών, τη θερμοκρασία και τη συγκέντρωση αιθέριου ελαίου. Οι τελικές δομές αξιολογήθηκαν με χρήση ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM), θερμιδομετρία διαφορικής σάρωσης (DSC) και φασματοσκοπία FT-IR (ATR-FTIR). Η αποτελεσματικότητα του εγκλεισμού αξιολογήθηκε με χρήση φασματοσκοπίας υπεριώδους - ορατού (UV-VIS). Τα δείγματα αποθηκεύτηκαν σε διάφορες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας και μελετήθηκε η σταθερότητα και η ελεγχόμενη απελευθέρωση των ενθυλακωμένων ενώσεων.

Οι εξεταζόμενες παράμετροι ενθυλάκωσης επηρέασαν σημαντικά τη μορφολογία και τις ιδιότητες των ενθυλακωμένων δομών, όπως επίσης τη σταθερότητα της εγκλεισμένης ουσίας. Η αποτελεσματικότητα εγκλεισμού (ΑΕ) εμφάνισε υψηλές τιμές και για τις δύο μεθόδους και κυμάνθηκε μεταξύ 70-90%. Η ΑΕ της μεθόδου εκβολής παρουσίασε χαμηλότερες τιμές σε σχέση με τη μέθοδο της ηλεκτροστατικής ινοποίησης. Η ανάλυση ATR-FTIR επιβεβαίωσε την παρουσία της εγκλεισμένης ουσίας στις δομές. Τέλος, η ενθυλάκωση οδήγησε σε επιμήκυνση της αντιμικροβιακής δράσης των αιθέρων ελαίων. Συμπερασματικά, οι παραγόμενες δομές έχουν τη δυνατότητα να ενσωματωθούν σε φιλμ θερμοκηπίου για να ενισχύσουν την αντιμικροβιακή τους δραστηριότητα και να αντικαταστήσουν τα αγροχημικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό πρόγραμμα «Ανατολική Μακεδονία και Θράκη 2014-2020», στο πλαίσιο της δράσης «Ενίσχυση Επενδυτικών σχεδίων Καινοτομίας, Έρευνας και Ανάπτυξης Επιχειρήσεων, του κλάδου Χημικών – Πολυμερών Υλικών».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Copping LG, Duke SO. (2007). *Pest Manag Sci*, 63(6): 524-54.
- [2] Hammer KA, Carson CF, Riley TV. (1999). *J Appl Microbiol*, 86, 985-990.
- [3] Friedman M. (2015). *J Agr Food Chem*, 63, 3805-3822.