

Βελτιστοποίηση διεργασίας εγκλεισμού βιοδραστικών μορίων σε νανοσωματίδια χιτοζάνης

A. P. N. Ποντίλλο, I. Κωστοπούλου, A. Δέτση*

Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(*adetsi@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο εγκλεισμός βιοδραστικών ενώσεων σε κατάλληλους φορείς αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη τεχνική η οποία συμβάλλει στην προστασία των μορίων από τυχόν αλλοιώσεις και ταυτόχρονα επιτρέπει την τροποποίηση της δράσης τους ή την προσθήκη επιθυμητών ιδιοτήτων στο σύστημα, κατάλληλων για την εκάστοτε εφαρμογή^[1].

Το μέγεθος και το σχήμα των σωματιδίων που προκύπτουν παίζουν καθοριστικό ρόλο στο προφίλ αποδέσμευσης και απελευθέρωσης του μορίου από τον φορέα στο περιβάλλον. Η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας επιτρέπει το σχηματισμό συστημάτων που είναι συγκρίσιμα σε τάξη μεγέθους με τα βιολογικά συστήματα και έτσι η αλληλεπίδραση μεταξύ τους είναι ευκολότερη. Παράλληλα, το εξαιρετικά μικρό τους μέγεθος αυξάνει την αναλογία επιφάνειας-όγκου του σωματιδίου και έτσι, η αποδέσμευση του εγκλεισμένου μορίου μπορεί να είναι ελεγχόμενη^[2].

Σημαντικό επίσης ρόλο στις τελικές ιδιότητες που το σύστημα θα παρουσιάσει, αποτελεί η επιλογή του κατάλληλου φορέα. Ένας φορέας που μελετάται εντατικά τα τελευταία χρόνια είναι η χιτοζάνη, ένα κατιονικό μη-τοξικό πολυμερές που αποτελεί την απακετυλιωμένη μορφή της χιτίνης που βρίσκεται σε αφθονία στη φύση. Η χιτοζάνη επιτρέπει την εύκολη σύνθεση νανοσωματιδίων μέσω της ιονοτροπικής ηλεκτροπηξίας με το τριπολυφωσφορικό ανιόν (TPP) και το μέγεθος τους μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις συνθήκες σύνθεσής τους^[3].

Ο προσδιορισμός των βέλτιστων παραμέτρων σύνθεσης και η μελέτη της επαναληψιμότητας των αποτελεσμάτων είναι απαραίτητο στάδιο στην ανάπτυξη διεργασιών εγκλεισμού. Στην παρούσα εργασία, ως μόριο εγκλεισμού επιλέχθηκε η χαλκόνη (E)- 1- (2'- υδροξυφαινυλο)-3-(2,4,5-τριμεθοξυφαινυλο)προπ-2-ενόνη η οποία συντέθηκε στο εργαστήριό Οργανικής Χημείας της Σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ μέσω της αντίδρασης συμπύκνωσης τύπου Claisen-Schmidt. Η επιλογή αυτού του μορίου έγινε καθώς αποτελεί ένα νέο μόριο με ενδιαφέρουσα βιολογική δράση.

Με χρήση του λογισμικού πακέτου ανάλυσης Design-Expert[®] έγινε σχεδιασμός των πειραμάτων που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την εξαγωγή ενός μοντέλου πρόβλεψης του μεγέθους των σωματιδίων που θα προκύπτει με τη μεταβολή των συνθηκών σύνθεσης. Η μέτρηση του μεγέθους των σωματιδίων πραγματοποιείται με τη μέθοδο Δυναμικής Σκέδασης Φωτός (DLS) και προκαταρκτικά πειράματα που έχουν πραγματοποιηθεί, δείχνουν το σχηματισμό σωματιδίων μεγέθους από 86-260 nm.

Επίσης, μελετήθηκε ο συνδυασμός δύο φορέων εγκλεισμού: αρχικά παρασκευάστηκαν σύμπλοκα εγκλεισμού της χαλκόνης σε β-κυκλοδεξτρίνη τα οποία στη συνέχεια εγκλείστηκαν σε χιτοζάνη. Σκοπός του διπλού συστήματος εγκλεισμού είναι η περαιτέρω προστασία του μορίου και η παράταση του χρόνου αποδέσμευσής του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Joseph RR, Venkatraman SS. (2017). *Nanomedicine*, 12(6): 683-702.
- [2] Patra JK, Das G, Fraceto LF, Campos EVR, et al. (2018). *J Nanobiotechnology*, 16(1): 71.
- [3] Sreekumar S, Goycoolea FM, Moerschbacher BM, Rivera-Rodriguez GR. (2018). *Sci Rep*, 8(1), 4695.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η Ν. Ποντίλλο ευχαριστεί τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ) για τη χρηματοδότηση για την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής.