

ΘΕΡΜΟ-ΑΠΟΚΡΙΝΟΜΕΝΕΣ ΡΕΟΛΟΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΩΝ ΣΥΜΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΦΥΣΙΚΟ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΗ ΑΛΓΙΝΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ

Z. Ιατρίδη, Ν.Π. Κούλη, Κ. Τσιτσιλιάνης*

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πάτρας, Πάτρα, Ελλάδα

(ct@chemeng.upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα υδροπηκτώματα των φυσικών πολυσακχαριτών σημειώνουν μεγάλο ενδιαφέρον στην επιστημονική κοινότητα καθώς μοιάζουν με τα συστατικά που υπάρχουν στον εξωκυττάριο χώρο των οργανισμών. Έτσι, βρίσκουν χρήση στο χώρο της βιοιατρικής σε εφαρμογές που αφορούν σε αποκατάσταση ιστών και λειτουργική αναγέννηση, μηχανική ιστών και απελευθέρωση φαρμάκων [1]. Το αλγινικό νάτριο (ALG) είναι ένα γραμμικό πολυμερές που συγκαταλέγεται στην κατηγορία των φυσικών πολυσακχαριτών. Οι ομάδες υδροξυλίων και καρβοξυλίων που φέρει το ALG στο σκελετό του μπορούν να τροποποιηθούν κατάλληλα ώστε να προκύψουν υλικά με βελτιωμένες και ελεγχόμενες ιδιότητες (φυσικοχημικές, βιολογικές, μηχανικές). Η μακρομοριακή μηχανική προσφέρει ποικίλες στρατηγικές για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη «έξυπνων» πηκτωματοποιητών (gelator). Σε μια πρόσφατη δημοσίευση [2], αποδείχθηκε πως μπορεί να επιτευχθεί ο σχηματισμός ενέσιμων υδροπηκτωμάτων αποκρινόμενων στη διάτμηση και την θερμοκρασία, χρησιμοποιώντας τρισυσταδικά πολυμερή που αποτελούνται από έναν κεντρικό ασθενή πολυηλεκτρολύτη που φέρει στα δυο άκρα του θερμοευαίσθητες συστάδες (stickers). Αυτές οι ακραίες συστάδες που αποτελούνται από ένα στατιστικό συμπολυμερές με υδρόφοβα και θερμοευαίσθητα μονομερή, αυτο-οργανώνονται διασυνδεδεμένες υδροφοβικά κατά τη θέρμανση, σχηματίζοντας ένα τρισδιάστατο δίκτυο. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως η μεταβολή των ρεολογικών ιδιοτήτων των υδροπηκτωμάτων (χρόνος χαλάρωσης, ιξώδες, δυναμικά μέτρα διάτμησης, ρεολέπτυνση, θερμοπάχυνση, ενεσιμότητα) μπορεί να σχεδιαστεί κατά βούληση, επιλέγοντας απλά την φύση και την σύσταση των διασυνδεδεσιμων συστάδων.

Σε αυτή την εργασία σχεδιάστηκαν συμπολυμερή τύπου κτένας που αποτελούνται από έναν κεντρικό σκελετό ALG, εμβολιασμένο με θερμοευαίσθητες πλευρικές αλυσίδες του ομοπολυμερούς πολυ(N-ισοπροπυλακρυλαμίδιο) (PNIPAM) ή/και συμπολυμερές αυτού με ένα υδρόφοβο μονομερές. Ο έλεγχος της θερμο-αποκρισιμότητας (κρίσιμη θερμοκρασία σχηματισμού πηκτώματος) και των ρεολογικών ιδιοτήτων των υδροπηκτωμάτων αυτών εξαρτώνται από παράγοντες όπως η σύσταση των συμπολυμερών, ο βαθμός εμβολιασμού, το μήκος των πλευρικών αλυσίδων, η σύσταση σε υδρόφοβα μονομερή των πλευρικών αλυσίδων. Απώτερος στόχος είναι ο σχηματισμός πηκτωμάτων με ρεολογικές ιδιότητες που αποκρίνονται στην θερμοκρασία αλλά και στην διάτμηση ώστε να πληρούν τις προϋποθέσεις για τη χρήση τους ως ενέσιμα υδροπηκτώματα: ασθενές υδροπήκτωμα σε θερμοκρασία δωματίου ώστε να μεταφέρονται ασφαλώς τα βλαστοκύτταρα κατά την ένεση στον ασθενή και ένα ισχυρό υδροπήκτωμα μετά την ένεση στη φυσιολογική θερμοκρασία 37 °C, ώστε να ακινητοποιείται το σχηματισμένο ικρίωμα στην επιθυμητή θέση-στόχο του ιστού και να επιτρέπει την μεταμόσχευση των κυττάρων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το έργο συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση Μεταδιδακτόρων ερευνητών/ερευνητριών» (MIS-5001552), που υλοποιεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Liun J, Willfor S, Xun C. (2015). *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 5: 31–61.
- [2] Tsitsilianis C, Serras G, Ko CH, Jung F, Papadakis CM, Rikkou-Kalourkoti M, Patrickios CS, Schweins R, Chassenieux C. (2018). *Macromolecules*, 51: 2169–2179.