

ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΣ ΔΕΟΞΥΧΟΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΕ ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΪΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗΣ

Μ. Παναγιωτοπούλου*, Σ. Παπαδάκη, Μ. Κροκίδα

Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(*mptkktv@gmail.com)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με γνώμονα τις νέες απαιτήσεις των καταναλωτών για αποτελεσματικά φυσικά προϊόντα που στοχεύουν στην απώλεια βάρους και την προστασία της υγείας, οι εταιρείες καλλυντικών και συμπληρωμάτων διατροφής επικεντρώνονται στην ανάπτυξη προϊόντων με βάση φυσικά βιοδραστικά συστατικά. Ένα τέτοιο συστατικό συνιστά και το δεοξυχολικό οξύ (DCA) που αποτελεί ένα φυσικά απαντώμενο, χολικό οξύ, και έχει μελετηθεί εκτεταμένα για τη λιπολυτική του δράση^[1,2]. Ωστόσο η εφαρμογή του περιορίζεται μόνο σε ενέσιμα σκευάσματα καθιστώντας το μη προσβάσιμο στο ευρύ κοινό, καθώς η χορήγησή του πρέπει να γίνεται αποκλειστικά από εξειδικευμένο προσωπικό. Ο εγκλεισμός του DCA σε φυσικές μήτρες μέσω της ηλεκτροϋδροδυναμικής διεργασίας αποτελεί καινοτόμο λύση, καθώς οι παραγόμενες δομές υπό τη μορφή μικρο-, νανο- ιών και σωματιδίων παρουσιάζουν μεγάλη επιφάνεια ανά μονάδα μάζας, καλές μηχανικές ιδιότητες, προστασία του συστατικού από εξωγενείς παράγοντες και δυνατότητα σταδιακής απελευθέρωσής του στον οργανισμό. Η χρήση φορέων (λιποσώματα κλπ) δραστικών ουσιών είναι ευρέως διαδεδομένη στα καλλυντικά για την ενίσχυση της διαδερμικής απορρόφησης. Στα πλαίσια, ωστόσο της παρούσας εργασίας, για πρώτη φορά επιχειρείται η ανάπτυξη δομών που στοχεύουν στην μεταφορά της δραστικής ουσίας στα λιποκύτταρα, αξιοποιώντας in vivo τη λιπολυτική δράση του DCA. Κατά την ηλεκτροϋδροδυναμική διεργασία αποφεύγεται η χρήση τοξικών διαλυτών, καθώς χρησιμοποιούνται κυρίως συστήματα αιθανόλης-νερού. Επίσης, εξασφαλίζεται η ποιότητα και η σταθερότητα των θερμοευαίσθητων συστατικών λόγω της διεξαγωγής της διεργασίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος^[3,4]. Πραγματοποιήθηκε εγκλεισμός του DCA σε φυσικές μήτρες (ζεΐνη, β-κυκλοδεξτρίνη) σε διάφορες αναλογίες με βέλτιστη το 10% w/w για ενσωμάτωση σε καλλυντικά προϊόντα και συμπληρώματα διατροφής. Η ζεΐνη επιλέχθηκε, ως ένα μη τοξικό, υδρόφοβο βιοπολυμερές με ποικίλες χρήσεις στην ενθυλάκωση ουσιών, ενώ η κυκλοδεξτρίνη ως ένας οικονομικός, ευρέως χρησιμοποιούμενος αμφιφιλικός φορέας με εξαιρετικές προστατευτικές ιδιότητες (χαρακτηρισμός GRAS από τον FDA)^[5,6]. Για τη διεργασία χρησιμοποιήθηκε το όργανο FluidNatek[®] της εταιρίας BioInicia S.L. (Valencia, Spain) με δυνατότητα μεταβολής της εφαρμοζόμενης τάσης από 0 έως 30 kV. Ο στόχος τοποθετήθηκε σε απόσταση 15 cm από τον τριχοειδή σωλήνα, η αντλία σύριγγας ρυθμίστηκε ώστε να δίνει ροή 200-300 μL/h ενώ η τάση τοποθετήθηκε στα 26-27 kV. Εξετάστηκε τόσο η ομοαξονική όσο και η μονοαξονική διάταξη με την ανάμιξη μήτρας και δραστικής ουσίας σε κοινό διαλύτη. Ο εγκλεισμός μελετήθηκε με τη χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM) ενώ οι μέθοδοι FTIR και DSC χρησιμοποιήθηκαν για την ανίχνευση σχηματισμών συμπλέγματος και τον προσδιορισμό των τύπων αλληλεπίδρασης μεταξύ της πολυμερικής μήτρας και της εγκλεισμένης ουσίας καθώς και την θερμική συμπεριφορά των συμπλόκων, ώστε να αξιολογηθεί η σταθερότητα των παραγόμενων δομών. Από τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν η μονοαξονική διάταξη λειτούργησε σταθερότερα έναντι της ομοαξονικής. Διαπιστώθηκε ο επιτυχής εγκλεισμός του DCA στις εξεταζόμενες μήτρες με ποσοστό εγκλεισμού 80-95% δίνοντας νέες δυνατότητες αξιοποίησης της λιπολυτικής του δράσης σε μεγαλύτερο εύρος εφαρμογών.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνεΚ) (κωδικός έργου:Τ1ΕΔΚ-01716)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] RzanýB, GriffithsT, WalkerP, LippertS, McDiarmid J, HavlickovaB. (2014). *Br. J. Dermatol.*, 170: 445–453.
- [2] Zangenbergn H, MüllertzA, KristensenH G, HovgaardL.(2001). *Eur. J. Pharm. Sci.*, 14: 115–122.
- [3] DrosouC G, KrokidaM K, BiliaderisC G.(2017). *Dry. Technol.*, 35: 139–162.
- [4] Papadaki S, Kyriakopoulou K, Krokida M.(2016). *IOSR J. Environ. Sci.*, 10, 2319–2399.