

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΠΑΛΜΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΧΥΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΥΜΟΥ ΚΑΡΟΤΟΥ

Α. Λημναίος*, Γ. Δημόπουλος, Γ. Στουκογιώργος, Α. Κατσιμίχας, Π. Ταούκης
Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα
(* alimnaios@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χυμοποίηση του καρότου πραγματοποιείται βιομηχανικά με διατάξεις, οι οποίες συμπιέζουν θριμματισμένο καρότο για την εξαγωγή του χυμού. Τα καρότα χαρακτηρίζονται για τη σκληρή, ξυλώδη υφή τους, ειδικά σε ορισμένες περιόδους εσοδείας. Αυτό δυσχαιρένει τον θριμματισμό τους και οδηγεί σε χαμηλές αποδόσεις χυμοποίησης, προς βελτίωση των οποίων εφαρμόζονται θερμικές μέθοδοι προεπεξεργασίας (ζεμάτισμα), για την αποσκήρυνση των ιστών^[1]. Αναπόφευκτα αυτές οδηγούν σε υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του παραγόμενου χυμού και σε αύξηση της καταναλισκόμενης ενέργειας^[2]. Τα παλμικά ηλεκτρικά πεδία (ΠΗΠ) είναι μια μη θερμική τεχνολογία κυτταρικής διάρρηξης που στηρίζεται στην έκθεση κυττάρων και ιστών σε υψηλής έντασης ηλεκτρικά πεδία, που επηρεάζουν την υφή των φυτικών ιστών και την απόδοση χυμοποίησης^[3-5]. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της επίδρασης των ΠΗΠ στην χυμοποίηση και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά χυμού καρότου, συγκριτικά με τη συμβατική προεπεξεργασία με ζεμάτισμα.

Ολόκληρα καρότα επεξεργάστηκαν με ΠΗΠ (0,5-1,5 kV/cm, 0-6 kJ/kg) και με ζεμάτισμα (60-90 °C, 3-25 min, 120-250 kJ/kg). Κατόπιν, τα καρότα θριμματίστηκαν και πραγματοποιήθηκε εξαγωγή του χυμού με χρήση περιστροφικής πρέσας. Προσδιορίστηκε ο βαθμός απόδοσης χυμοποίησης για όλες τις μεθόδους προεπεξεργασίας και μελετήθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των χυμών που προέκυψαν (τιμή pH, τιτλοδοτούμενη οξύτητα, χρώμα). Για τις επεξεργασίες με ΠΗΠ, ο βαθμός απόδοσης χυμοποίησης συσχετίστηκε με τον δείκτη κυτταρικής διάρρηξης, ο οποίος προσδιορίστηκε μέσω της ηλεκτρικής αγωγιμότητας των δειγμάτων.

Η απόδοση χυμοποίησης των καρότων εξαρτάται ισχυρά από τον δείκτη κυτταρικής διάρρηξης Z. Ο βαθμός απόδοσης χυμοποίησης στο ανεπεξέργαστο καρότο (Z = 0) ήταν ίσος με 25 %. Η μέγιστη τιμή του Z που επιτεύχθηκε ήταν ίση με 0,45, με εφαρμογή ΠΗΠ ειδικής ενέργειας 1,7 kJ/kg, με τον αντίστοιχο βαθμό απόδοσης χυμοποίησης να ανέρχεται σε 42 %. Παρόμοιοι βαθμοί απόδοσης επιτεύχθηκαν με ζεμάτισμα για 2 min στους 90 °C, με την εφαρμοζόμενη ειδική ενέργεια να ανέρχεται, όμως, σε 247 kJ/kg, η οποία είναι περίπου 145 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη με ΠΗΠ. Επιπλέον, ο χυμός που παραλήφθηκε από τα ζεματισμένα καρότα εμφάνισε σημαντική υποβάθμιση στο χρώμα του.

Συμπερασματικά, η προεπεξεργασία των καρότων με ΠΗΠ προσφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, καθιστώντας την διεργασία χυμοποίησης από σκληρά και ξυλώδη προϊόντα αποδοτική και βιώσιμη.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ: Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας "Ελλάδα 2.0" με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης – NextGenerationEU (κωδικός έργου: TAEDK-06176, ακρωνύμιο: FRUIVEF).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μη θερμικές τεχνολογίες, παλμικά ηλεκτρικά πεδία, ηλεκτροδιάτρηση, καρότα, χυμοποίηση

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Smith, D.S., Cash, J.N., Nip, W., Hui, Y.H., (1997). Processing Vegetables Science and Technology. Technomic Publishing Company, New York, USA, pp. 195-207.
- [2] Chaïb J, Devaux MF, Grotte MG, Robini K, Causse M, Lahaye M, Marty I. (2007) Physiological relationships among physical, sensory, and morphological attributes of texture in tomato fruits. *J Exp Bot* 58, 1915-1925.
- [3] Jäger, H. (2012). Process performance analysis of pulsed electric field (PEF) food applications. Genehmigte Dissertation. Fakultät III – Prozesswissenschaften, Technischen Universität Berlin.
- [4] Maged, E. A., & Eissa, A. H. A. (2012). Pulsed Electric Fields for Food Processing Technology. In A. H. A. Eissa (Ed.), *Structure and Function of Food Engineering* (pp. 275–306).
- [5] Soliva-Fortuny, R., Balasa, A., Knorr, D., & Martín-Belloso, O. (2009). Effects of pulsed electric fields on bioactive compounds in foods: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 20(11–12), 544–556.