ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΨΥΧΡΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΗΚΤΙΝΟΜΕΘΥΛΕΣΤΕΡΑΣΗΣ ΣΕ ΧΥΜΟ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ

Β. Ανδρέου[1], Μ. Γιαννόγλου[1], Μ. Ξανθού[1], Δ. Πασσαράς[2], Γ. Κόκκορης[2], Ε. Γογγολίδης[2], Γ. Κατσαρός[1,*]

[1] Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, Ελληνικός Αγροτικός Οργανισμός-ΔΗΜΗΤΡΑ, Λυκόβρυση 14123, Αττική, Ελλάδα

[2] Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Εθνικό Κέντρο Επιστημονικών Ερευνών «Δημόκριτος», Αγία Παρασκευή 15341, Αττική, Ελλάδα

*gkats@chemeng.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων φρούτων και λαχανικών είναι αναγκαία η απενεργοποίηση του ενδογενούς ενζύμου πηκτινομεθυλεστεράση (ΠΜΕ), μιας και σχετίζεται με την μεταβολή της υφής φρούτων/λαχανικών και την απώλεια θολότητας σε φρουτοχυμούς. Η θερμική επεξεργασία χρησιμοποιείται συνήθως στοχεύοντας στην απενεργοποίησή της, υποβαθμίζοντας όμως και την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Η χρήση μη θερμικών επεξεργασιών που υποβαθμίζουν ελάχιστα την ποιότητα και τα θρεπτικά χαρακτηριστικά των χυμών για την απενεργοποίηση του συγκεκριμένου ενζύμου προτείνεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Η τεχνολογία του ψυχρού ατμοσφαιρικού πλάσματος (ΨΠ) προτείνεται ως μια από αυτές τις τεχνολογίες, η οποία όμως έχει μελετηθεί μόνο για την απενεργοποίηση μικροοργανισμών σε χυμούς.

Ο στόχος αυτής της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης του ΨΠ στην κινητική απενεργοποίησης της ΠΜΕ σε φρέσκο χυμό πορτοκαλιού.

Πραγματοποιήθηκε πλήρης κινητική μελέτη της άμεσης εφαρμογής ΨΠ για την απενεργοποιήση της ΠΜΕ σε χυμό πορτοκαλιού (20 mL) χρησιμοποιώντας κατάλληλη διάταξη. Οι συνθήκες παραγωγής πλάσματος όπως εναλλασσόμενη τάση από 4,5 έως 6,5 kV στα 85 kHz με χρήση ηλίου (ροή ηλίου: 0,5-1,0 slm, απόσταση ακροφυσίου-επιφάνειας δείγματος: 4,3 mm) από 2 έως 20 λεπτά μελετήθηκαν ως πρός την εναπομένουσα δραστικότητα της ΠΜΕ. Χρησιμοποιώντας κατάλληλες μαθηματικές εξισώσεις, περιγράφηκε η συμπεριφορά της ΠΜΕ κατά την επεξεργασία με ΨΠ.

Η απενεργοποίηση της ΠΜΕ με ΨΠ ακολούθησε κινητική πρώτης τάξης. Εντονότερες συνθήκες επεξεργασία (μεγαλύτερη ηλεκτρική τάση και χρόνος επεξεργασίας) οδήγησαν σε γρηγορότερη απενεργοποίηση της ΠΜΕ. Η μείωση της ροής ηλίου οδήγησε επίσης σε αύξηση του ρυθμού απενεργοποίησης της ΠΜΕ. Στα 7,0 kV, ο ρυθμός απενεργοποίησης διπλασιάστηκε για ροή ηλίου ίση με 0,5 slm (0,1244 min^{-1}), συγκριτικά με τα 2,0 slm (0,0528 min^{-1}). Ένα συνδυαστικό μοντέλο πολλών παραμέτρων αναπτύχθηκε για να περιγράψει την συνδυασμένη επίδραση της ηλεκτρικής τάσης και της ροής του ηλίου στον ρυθμό απενεργοποίησης της ΠΜΕ.

Τα ληφθέντα αποτελέσματα είναι τα πρώτα στη διεθνή βιβλιογραφία που αφορούν απενεργοποίηση ΠΜΕ με ΨΠ και υποδεικνύουν ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την απενεργοποίηση ενζύμων που υποβαθμίζουν την ποιότητα χυμών (όπως η ΠΜΕ). Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να αξιολογηθεί και να διαπιστωθεί εάν υπάρχει συνεργιστική επίδραση της θερμοκρασίας και των παραγόμενων ριζών από ΨΠ στην απενεργοποίηση της ΠΜΕ.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ψυχρό ατμοσφαιρικό πλάσμα, Απενεργοποιήση πηκτινομεθυλεστεράσης, Πορτοκαλοχυμός, Κινητική μελέτη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Katsaros G., Alexandrakis Z., Taoukis P., (2017). Kinetic Assessment of High Pressure Inactivation of Different Plant Origin Pectinmethylesterase Enzymes. *Food Engineering Reviews*, 9 (3), pp. 170-189

[2] Rouse, A.H. & Atkins, C.D. (1955). Bulletin of the University of Florida Agricultural Experiment Station, Vol. 570. Pp. 1–19, Lake Alfred

[3] Xu, L., Garner, A. L., Tao, B., & Keener, K. M. (2017). Microbial inactivation and quality changes in orange juice treated by high voltage atmospheric cold plasma. *Food and Bioprocess Technology*, *10*(10), 1778-1791.