

Μελέτη της Διατηρησιμότητας Ψυγμένης Τεμαχισμένης Φράουλας Επεξεργασμένης με Ωσμωτική Αφυδάτωση και Υπερυψηλή Πίεση

Β. Ανδρέου^α, Ε. Δερμεσονλούογλου^α, Α. Μπιμπίλας^α, Γ.Κατσαρός^α, Μ. Γιαννακούρου^β, Π.Τσαούκης^α

^αΕργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

^βΤμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

Λέξεις κλειδιά: φράουλα, ωσμωτική προκατεργασία, Υπερυψηλή πίεση, χρόνος ζωής, ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα

Κατά την προετοιμασία και την επεξεργασία των νωπών φρούτων και λαχανικών παρατηρούνται πολλές φυσιολογικές και βιοχημικές μεταβολές που προκαλούν την υποβάθμιση της ποιότητάς τους, που εκδηλώνεται κυρίως ως μαύρισμα στις επιφάνειες τομής ή/και ως μαλάκωμα των ιστών. Οι σύγχρονες απαιτήσεις κατανάλωσης των τροφίμων διαφοροποιούνται συνεχώς, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των τροφίμων και τις σύγχρονες τάσεις των καταναλωτών. Η επιθυμία για ευκολία και ταχύτητα στην προετοιμασία φρέσκων φρούτων και λαχανικών (όπως σαλατών) έχει οδηγήσει σε ένα νέο τύπο προϊόντων, τα οποία είναι γνωστά ως ελαφρώς/ελάχιστα επεξεργασμένα προϊόντα. Η ελάχιστη επεξεργασία φρούτων και λαχανικών έχει δύο σκοπούς: τη διατήρηση των ποιοτικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του φρέσκου προϊόντος με ταυτόχρονη αύξηση της διάρκειας ζωής τους.

Ψυχρή παστερίωση με υπερυψηλή πίεση (ΥΠ), θα μπορούσε να εφαρμοστεί ως εναλλακτική της παραδοσιακής θερμικής επεξεργασίας προκειμένου να αποφευχθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις της τελευταίας στη ποιότητα των φυτικών ιστών. Ωστόσο η εφαρμογή της μπορεί να οδηγήσει σε μεταβολές στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του επεξεργασμένου με ΥΠ προϊόντος. Συνδυάζοντας την ωσμωτική προκατεργασία (ΩΑ) με την ΥΠ, θα μπορούσε να παραχθεί ένα προϊόν ψυχρά παστεριωμένο με ταυτόχρονη διατήρηση των ποιοτικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Κατά την ωσμωτική επεξεργασία μπορούν να συνδυαστούν ήπια θερμοκρασία επεξεργασίας και ελάττωση της ενεργότητας του νερού (a_w), και ταυτόχρονη εκλεκτική ενσωμάτωση υλικών που θα προσφέρουν αντιμικροβιακή δράση, ενίσχυση της υφής και του χρώματος, αύξηση της θρεπτικής αξίας ή/και των λειτουργικών ιδιοτήτων στο τελικό προϊόν .

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας ήταν η συστηματική μελέτη της διατηρησιμότητας επεξεργασμένης με ΩΑ και ΥΠ ψυγμένης τεμαχισμένης φράουλας.

Κύβοι φράουλας cv. *Camarosa* διαστάσεων 10*10*10mm (κατόπιν ζεματίσματος σε συνθήκες 80°C-60sec) επεξεργάστηκαν με διάλυμα ΩΑ (% w/w): 50,0, γλυκερόλη, 12,5,

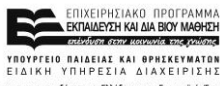
ερυθριτόλη, 2,0, ασκορβικό οξύ, 1,5, γλωριούχο ασβέστιο, 1,0, κιτρικό οξύ, 0,2, L-κυστεϊνή*HCl, 0,12, γλυκοζίτες στεβιόλης, 0,10, φυσικό εκχύλισμα κίτρο, σε συνθήκες 35°C-45min (ΩΑ). Αμέσως μετά την ΩΑ, τα δείγματα συσκευάστηκαν σε πολυστρωματικές συσκευασίες (PET-αλουμινίου) και επεξεργάστηκαν με ΥΠ σε συνθήκες 600MPa-25°C-5min (ΩΑ-ΥΠ). Όλα τα δείγματα εξετάστηκαν ως προς, μικροβιακό φορτίο (OMX, ζύμες/μύκητες), χρώμα (χρωματόμετρο, σε κλίμακα CIEL,a,b), υφή (αναλυτής υφής, σκληρότητα), ολικό φαινολικό περιεχόμενο (μέθοδος Folin-Ciocalteu), ανθοκυάνες (με τεχνική υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης με συστοιχία φωτοδιόδων-HPLC-DAD), και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (οργανοληπτικός έλεγχος, σε κλίμακα 1-9 για την αρέσκεια) κατά την αποθήκευση τους σε σταθερές και μεταβαλλόμενες χρονο-θερμοκρασιακές συνθήκες ψύξης (T= 5, 10, 15°C, και T_{eff}=7.8°C, αντίστοιχα).

Για τη μαθηματική μοντελοποίηση της υποβάθμισης της ποιότητας της τεμαχισμένης φράουλας υπό ψύξη χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλες εξισώσεις από όπου και υπολογίστηκαν οι σταθερές ρυθμοί των αντιδράσεων υποβάθμισης της ποιότητας k (1/ημέρες), για τους δείκτες: χρώμα (ΔΕ, εξίσωση σιγμοειδούς μορφής), ολικές ανθοκυάνες (TA, mAU, κινητική 1ης τάξης), σκληρότητα (F_{max}, κινητική 0ης τάξης), και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, υφή, άρωμα, γεύση, γενική εντύπωση, κινητική 0ης τάξης). Η εξάρτηση υποβάθμισης της ποιότητας από τη θερμοκρασία αποθήκευσης μελετήθηκε μέσω της σχέσης Arrhenius. Οι τιμές ενέργειας ενεργοποίησης E_a κυμάνθηκαν από 31,22 (υφή, ΩΑ-ΥΥΠ) έως 172,1 kJ/mol (χρώμα, ΩΑ-ΥΥΠ). Τέλος, υπολογίστηκαν οι χρόνοι διατηρησιμότητας με όριο αποδοχής τη βαθμολογία 5,0/9,0 για τη γενική εντύπωση κατά τον οργανοληπτικό έλεγχο (392, 521 ημέρες για τα δείγματα ΩΑ, ΩΑ-ΥΠ, αντίστοιχα, στους 5°C). Το φωτεινό κόκκινο χρώμα της φράουλας οφείλεται στην παρουσία ανθοκυανών και παρουσίασε σημαντική μείωση σε όλα τα δείγματα κατά την αποθήκευση. Τα δείγματα ΩΑ και ΩΑ-ΥΥΠ απορρίφθηκαν λόγω μη οργανοληπτικής αποδοχής που οφειλόταν στην υποβάθμιση του χρώματος. Τα δείγματα δεν παρουσίασαν μικροβιακή ανάπτυξη μέχρι και το χρόνο απόρριψής τους. Η ΩΑ επιβράδυνε σημαντικά τη μικροβιακή ανάπτυξη της ψυγμένης τεμαχισμένης φράουλας (μέχρι και 130 ημέρες σε T =15°C). Η θετική επίδραση της προκατεργασίας ενισχύθηκε με την εφαρμογή της ΥΠ.

Επεξεργασμένα με ΩΑ και ΥΠ ψυγμένα τεμάχια φρούτων μπορεί να καταναλωθούν άμεσα ή να χρησιμοποιηθούν σε άλλες εφαρμογές τροφίμων όπως κατεψυγμένα επιδόρπια, γιαιούρτια, παγωτά και σαλάτες φρούτων και λαχανικών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ανάπτυξη των ατόμων, της κοινωνίας
και της χώρας
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο – ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: **ΘΑΛΗΣ**. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.