

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΣΤΑ ΠΡΩΤΕΟΛΥΤΙΚΑ ΕΝΖΥΜΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΑΥΤΟΛΥΣΗΣ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΜΑΓΙΑΣ

Γ. Δημόπουλος¹, Α. Λιμναίος¹, Β. Ανδρέου¹, Π. Ταούκης^{1*}

¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(*taoukis@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το εκχύλισμα μαγιάς είναι ένα φυσικό ενισχυτικό γεύσης που προέρχεται από το ζυμομύκητα *S. cerevisiae*. Η δράση του αυτή οφείλεται στην περιεκτικότητά του σε πεπτίδια, αμινοξέα και νουκλεοτίδια τα οποία σχηματίζονται κατά τη διεργασία της αυτόλυσης. Η αυτόλυση συνίσταται από ένα σύνολο ενζυμικών δράσεων όπου ενδοκυτταρικά λυτικά ένζυμα διασπούν τα μακρομοριακά συστατικά του κυττάρου. Κυρίαρχο ρόλο στη διεργασία παίζουν μία ομάδα πρωτεολυτικών ενζύμων που βρίσκονται συγκεντρωμένα στο κενοτόπιο της ζύμης. Κατά τη διάρκεια της αυτόλυσης τα πρωτεολυτικά ένζυμα ενεργοποιούνται σε κατάλληλες συνθήκες pH και θερμοκρασίας με αποτέλεσμα να επιταχύνουν την αυτόλυση. Η διεργασία της Υπερυψηλής Πίεσης (ΥΠ) χρησιμοποιείται για την μη θερμική επεξεργασία τροφίμων με την έκθεσή τους σε πιέσεις 200-1000 MPa, με κύρια εφαρμογή την ψυχρή παστερίωση. Σε αυτή την κλίμακα πιέσεων, οι κυτταρικές δομές καταστρέφονται και παρατηρείται μείωση της ενδοκυτταρικής ενζυμικής ενεργότητας. Ωστόσο, έχουν αναφερθεί και περιπτώσεις ενζύμων των οποίων η ενεργότητα αυξάνεται με επεξεργασία σε χαμηλές πιέσεις (100-300 MPa). Καθότι η ΥΠ επιδρά τόσο στην κυτταρική διάρρηξη όσο και στην ενζυμική ενεργότητα, κρίθηκε σκόπιμη η μελέτη της επίδρασης της ΥΠ στην πορεία της αυτόλυσης, με στόχο την επιτάχυνσή της και την αύξηση της απόδοσης διαλυτού εκχυλίσματος.

Αιωρήματα ξηρής μαγιάς *S. cerevisiae* (10% w/w) υπέστησαν επεξεργασία με ΥΠ (σύστημα Food Pressure Unit FPU 1.01, Resato International BV, Roden, Holland) σε πιέσεις 200-750 MPa και χρόνους επεξεργασίας 0-60 min. Κατά την επεξεργασία τους μετρήθηκε ο δείκτης κυτταρικής διάρρηξης με βάση την ηλεκτρική αγωγιμότητα των αιωρημάτων, ώστε να ποσοτικοποιηθεί η έκταση της κυτταρικής διάρρηξης, καθώς και η ολική πρωτεολυτική ενεργότητα των αιωρημάτων. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα παραπάνω πειράματα, επιλέχθηκαν συνθήκες που αντιστοιχούν σε διαφορετικούς συνδυασμούς δείκτη κυτταρικής διάρρηξης (0-1.0) και ολικής ενζυμικής ενεργότητας (0%-150% σε σχέση με το ανεπεξέργαστο δείγμα). Κατόπιν, κυτταρικά αιωρήματα που υπέστησαν επεξεργασία στις συνθήκες αυτές, οδηγήθηκαν σε αυτόλυση σε συνθήκες 52°C και pH=5.5 υπό ήπια ανάδευση. Η πορεία της αυτόλυσης ποσοτικοποιήθηκε με βάση την απελευθέρωση πρωτεϊνών, αμινοξέων, υδατανθράκων, ολικών διαλυτών στερεών και στερεού υπολείμματος. Η εξέλιξη των μετρούμενων μεγεθών με το χρόνο περιγράφηκε με κλασματικό μοντέλο πρώτης τάξης.

Η επεξεργασία με ΥΠ βρέθηκε ότι αυξάνει το δείκτη κυτταρικής διάρρηξης με αύξηση της πίεσης και του χρόνου επεξεργασίας. Ενώ για υψηλότερες πιέσεις παρατηρήθηκε μείωση, η ολική πρωτεολυτική ενεργότητα βρέθηκε ότι αυξάνεται με αύξηση του χρόνου πίεσης για πιέσεις μέχρι 400 MPa. Τα αποτελέσματα αυτά αντικατοπτρίζονται και στην πορεία της αυτόλυσης των επεξεργασμένων με ΥΠ δειγμάτων, στην οποία τόσο η αύξηση της πρωτεολυτικής ενεργότητας όσο και η αύξηση του δείκτη κυτταρικής διάρρηξης οδήγησαν σε σημαντική μείωση του απαιτούμενου χρόνου αυτόλυσης έως και 50%, σε σχέση με τα ανεπεξέργαστα δείγματα.