

Διερεύνηση μεθόδων προσδιορισμού κινητικών παραμέτρων θερμικής απενεργοποίησης

Μαρία Γιαννακούρου¹ και Νικόλαος Γ. Στοφόρος²

¹ΤΕΙ Αθηνών, Σχολή Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής, Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων

²Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κλασική μεθοδολογία εκτίμησης κινητικών παραμέτρων θερμικής απενεργοποίησης (π.χ. χρόνος υποδεκαπλασιασμού, D_T , και τιμή z) βασίζεται σε δεδομένα από πειράματα σε ισοθερμοκρασιακές συνθήκες και στον σταδιακό προσδιορισμό των παραμέτρων. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, στο πρώτο στάδιο, επιλέγεται ο δείκτης-στόχος της θερμικής επεξεργασίας (συνήθως πρόκειται για έναν θερμοευαίσθητο παράγοντα), μετράται η μεταβολή του στο χρόνο και προσδιορίζεται ο ρυθμός καταστροφής του σε συγκεκριμένη, σταθερή θερμοκρασία, μέσω του κατάλληλου μαθηματικού μοντέλου (πρωτογενές μοντέλο). Σε επόμενο βήμα, η επίδραση της θερμοκρασίας στους ρυθμούς καταστροφής του επιλεγμένου δείκτη προσδιορίζεται μέσω κατάλληλων παραμέτρων με τη χρήση δευτερογενούς μαθηματικού μοντέλου. Στην μέθοδο αυτή, τα σφάλματα, ή ισοδύναμα τα διαστήματα εμπιστοσύνης, των εκτιμήσεων των ρυθμών καταστροφής στην εκάστοτε μελετώμενη θερμοκρασία δεν παίρνονται υπόψη στον υπολογισμό των παραμέτρων των δευτερογενών μοντέλων. Έτσι τα διαστήματα εμπιστοσύνης των εκτιμήσεων των παραμέτρων των δευτερογενών μοντέλων εμφανίζονται, ψευδώς, μικρότερα από ότι υποδηλώνουν τα πειραματικά δεδομένα.

Το παραπάνω πρόβλημα απαλείφεται με τον ταυτόχρονο προσδιορισμό των κινητικών παραμέτρων των πρωτογενών και δευτερογενών μαθηματικών μοντέλων σε ένα βήμα, από τα ίδια με παραπάνω πειράματα σε ισοθερμοκρασιακές συνθήκες. Η μεθοδολογία αυτή οδηγεί στον προσδιορισμό κινητικών παραμέτρων με μικρότερα διαστήματα εμπιστοσύνης σε σχέση με την κλασική μέθοδο των δυο βημάτων. Ο ταυτόχρονος προσδιορισμός των κινητικών παραμέτρων των πρωτογενών και δευτερογενών μαθηματικών μοντέλων είναι επίσης εφικτός από πειράματα σε δυναμικές θερμοκρασιακές συνθήκες. Με τη μέθοδο αυτή μειώνεται σημαντικά ο αριθμός των απαιτούμενων πειραματικών δεδομένων και της συνεπακόλουθης προσπάθειας. Εντούτοις, η επιλογή κατάλληλων δυναμικών θερμοκρασιακών συνθηκών είναι κρίσιμη για την ακριβή πρόβλεψη των κινητικών παραμέτρων με ικανοποιητικά χαμηλά διαστήματα εμπιστοσύνης (υψηλή ακρίβεια-χαμηλή αβεβαιότητα εκτιμήσεων).

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανάλυση και σύγκριση των παραπάνω μεθόδων (ενός ή δύο βημάτων προσέγγιση από δεδομένα σε ισοθερμοκρασιακά πειράματα ή δεδομένα από πειράματα σε δυναμικές θερμοκρασιακές συνθήκες) για τον προσδιορισμό των κινητικών παραμέτρων θερμικής απενεργοποίησης.