

Τεχνολογία και ποιοτικός έλεγχος Σιτηρών & Αρτοσκευασμάτων.

**Άσκηση 13:** Μέθοδοι μέτρησης αμυλασικής ενεργότητας των αλεύρων (αμυλογράφος και αριθμό πτώσης).

Θεοφάνης Γεωργόπουλος, Καθηγητής Εφαρμογών.

Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων,

T.E.I. Θεσσαλίας.

**Χρηματοδότηση**

* Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
* Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
* Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



**Περιεχόμενα**

[Μέθοδοι μέτρησης αμυλασικής ενεργότητας των αλεύρων με αμυλογράφο και με την μέθοδο αριθμού πτώσεως 4](#_Toc116871499)

[Αμυλογράφος 4](#_Toc116871500)

[Μέθοδος αριθμού πτώσεως (Falling Number) 5](#_Toc116871501)

[Σημειώματα: 7](#_Toc116871502)

# Μέθοδοι μέτρησης αμυλασικής ενεργότητας των αλεύρων με αμυλογράφο και με την μέθοδο αριθμού πτώσεως

# Αμυλογράφος

Ο αμυλογράφος καταγράφει το ιξώδες του αλεύρου σε σχέση με τη θερμοκρασία και το χρόνο. Το αμυλογράφημα που προκύπτει δείχνει την πορεία της ζελατινοποίησης του αλεύρου, το οποίο ζελατινοποιείται υπό σταθερή ταχύτητα ανάδευσης και αύξηση της θερμοκρασίας.

Οι προσδιοριζόμενοι παράμετροι είναι:

* Το μέγιστο ιξώδες που αποτελεί κριτήριο για τη δράση της α-αμυλάσης.
* Η θερμοκρασία ζελατινοποίησης
* Εφαρμογή στην αλευροβιομηχανία :Αλλαγή στην άλεση και ή προσθήκη βύνης, αμυλάσης
* Εφαρμογή στην αρτοβιομηχανία :Προσθήκη βύνης, αμυλάσης

Η αλλαγή του ιξώδες του ζυμαριού κατά την περίοδο της αυξήσεως της θερμοκρασίας που προηγείται από το ψήσιμο, ελέγχεται με τον αμυλογράφο. Η αλλαγή αυτή εξαρτάται κύρια από την ενζυμική διάσπαση του αμύλου. Στο αμυλογράφημα καταγράφεται η μεταβολή του ιξώδους που θερμαίνεται σιγά σιγά (περίπου 1,5οC ανά λεπτό) από 30 σε 95ο C. Καθώς η θερμοκρασία του δείγματος αυξάνει, το άμυλο ζελατινοποιείται και το ιξώδες αυξάνει. Με τον αμυλογράφο, μετράμε το μέγιστο ιξώδες (σε μονάδες Brabender). Η μορφή της καμπύλης επιτρέπει τη διαπίστωση τυχόν ανεπαρκώς περιεκτικότητας του ζυμαριού σε αμυλάσες που οδηγεί σε πολύ υγρή ψίχα ή υπερβολικής περιεκτικότητας που οδηγεί σε πολύ ξερή ψίχα. Στην παραγωγή ψωμιού, παρατεταμένη υδρόλυση του αμύλου από τις αμυλάσες μπορεί να οδηγήσει σε κολλώδες ψίχα και μειωμένο όγκο του ψωμιού. Η προσθήκη βύνης ή α-αμυλάσης μειώνει την μέγιστη τιμή του αμυλογραφήματος.

**Αμυλογράφημα**

****

# Μέθοδος αριθμού πτώσεως (Falling Number)

Ο προσδιορισμός του αριθμού πτώσεως είναι μια απλή και αξιόπιστη ιξωδομετρική μέθοδος για την εκτίμηση της δράσης της α-αμυλάσης σε αλεύρι ή άλεσμα σιταριού και άλλων σιτηρών. Η μέθοδος βασίζεται στην ταχεία ζελατινοποίηση υδατικού αιωρήματος αλεύρου και στη συνέχεια στη μέτρηση της μείωσης του ιξώδους της πάστας που έχει σχηματισθεί ως συνέπεια της δράσης της α-αμυλάσης. Κατά την ζελατινοποίηση του αμύλου καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία αρχίζει η δράση της α-αμυλάσης η οποία σταματά όταν η θερμοκρασία αυξηθεί πολύ. Στη δράση της α-αμυλάσης οφείλεται η μείωση του ιξώδους του ζελατινοποιηθέντος αμύλου.

Μια καθορισμένη ποσότητα αλεύρου τοποθετείται σε ειδικό σωλήνα και μετά την προσθήκη ορισμένης ποσότητας αποσταγμένου νερού αναταράσσεται για να γίνει η διασπορά. Ο σωλήνας τοποθετείται σε υδατόλουτρο με νερό που βράζει και αναδεύεται με ειδικό έμβολο (αναδευτήρας-ιξωδόμετρο) μέχρι να γίνει ζελατινοποίηση. Όταν σταματήσει η ανάδευση, αφήνουμε το έμβολο να αιωρείται στο πάνω μέρος της ζελατινοποιημένης μάζας. Με την επίδραση της α-αμυλάσης το ζελατινοποιημένο άμυλο ρευστοποιείται και το έμβολο πέφτει λόγω του βάρους του στη βάση του σωλήνα. Ο χρόνος που χρειάζεται για την ανάδευση και την πτώση του εμβόλου σε μια καθορισμένου μήκους διαδρομή μετριέται σε δευτερόλεπτα και αντιπροσωπεύει τον αριθμό πτώσεως. Ο αριθμός πτώσεως μετράει τη δραστικότητα της α-αμυλάσης. Όσο χαμηλότερη είναι αυτή, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός πτώσεως και αντιστρόφως.

**Αριθμός πτώσεως Μικρότερος από 150:** σιτάρι φυτρωμένο, μεγαλη αμυλασική δράση, μεγάλη πιθανότητα η ψίχα του ψωμιού είναι κολλώδης, το χρώμα της κόρας είναι σκούρο.

**Αριθμός πτώσεως Μικρότερος από 200-250:** σιτάρι μη φυτρωμένο, φυσιολογική αμυλασική δράση,

**Αριθμός πτώσεως Μεγαλύτερος από 300:** σιτάρι μη φυτρωμένο, πολύ μικρή αμυλασική δράση, ο όγκος του ψωμιού θα είναι μικρός, η ψίχα στεγνή και το χρώμα της κόρας ανοιχτό.

Η ενεργότητα της α-αμυλάσης αυξάνει στους κόκκους του σιταριού στις τελευταίες εβδομάδες πριν την συγκομιδή εφόσον η υγρασία των κόκκων αυξηθεί ιδιαίτερα με βροχόπτωση στην περίοδο αυτή.

**Τέλος Ενότητας**

 

# Σημειώματα:

**Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου**

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.01.

**Σημείωμα Αδειοδότησης**

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λπ., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο,

που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο,

που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο.

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

**Διατήρηση Σημειωμάτων**

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

* το Σημείωμα Αναφοράς,
* το Σημείωμα Αδειοδότησης,
* τη Δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων,
* το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει).

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.