

Πείραμα 1^ο

Προσδιορισμός Υγρασίας Τροφίμων

Εισαγωγή

Η μέτρηση της υγρασίας των τροφίμων είναι ιδιαίτερος σημαντική για τους παρακάτω λόγους:

- **Απαιτήσεις νομοθεσίας:** υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια για τη μέγιστη ή την ελάχιστη περιεκτικότητα υγρασίας ανάλογα με το είδος του τροφίμου.
- **Οικονομικοί λόγοι:** το νερό αποτελεί το φθηνότερο και το συνηθέστερο μέσο νόθευσης των τροφίμων. Επίσης το περιεχόμενο νερό επιβαρύνει το κόστος του τροφίμου.
- **Μικροβιακή σταθερότητα:** η ανάπτυξη των μικροοργανισμών στα τρόφιμα εξαρτάται από την περιεκτικότητά τους σε υγρασία.
- **Ποιότητα τροφίμων:** η υφή, η γεύση, η εμφάνιση και η σταθερότητα των τροφίμων εξαρτάται από την περιεχόμενη υγρασία.
- **Επεξεργασία Τροφίμων:** η γνώση της περιεκτικότητας τροφίμου σε υγρασία είναι απαραίτητη ώστε να προβλεφθεί η συμπεριφορά του κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του, π.χ. ανάμιξη, ξήρανση, ρευστότητα ή συσκευασία.

Επιλογή αναλυτικής μεθόδου

Οι παράγοντες που καθορίζουν την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου προσδιορισμού υγρασίας σε τρόφιμο είναι:

1. Η φύση του τροφίμου
2. Οι μορφές του νερού στο τρόφιμο
3. Η επιθυμητή ακρίβεια
4. Η ταχύτητα του προσδιορισμού
5. Το κόστος της συσκευής

Κατάταξη μεθόδων προσδιορισμού υγρασίας

1. Μέθοδοι που βασίζονται στο διαχωρισμό του νερού από τα υπόλοιπα συστατικά του τροφίμου και τον άμεσο ή έμμεσο προσδιορισμό του.
2. Μέθοδοι που βασίζονται στη μέτρηση φυσικής ιδιότητας του τροφίμου που μεταβάλλεται αναλόγως με την περιεχόμενη σε αυτό υγρασία.
3. Μέθοδοι που βασίζονται στις χημικές ιδιότητες του νερού.

Μέθοδοι με εξάτμιση του νερού (έμμεσες)

Τρόφιμα που θα αναλυθούν

Θα αναλυθούν ως προς την περιεχόμενη υγρασία τα παρακάτω τρόφιμα:

- 1) Φρέσκος βασιλικός
- 2) Αλεύρι σίτου
- 3) Ψωμί τοστ
- 4) Κίτρινο τυρί

5) Ζαμπόν χοιρινού

Θα επιλεγούν για τον προσδιορισμό της υγρασίας μέθοδοι που βασίζονται στο διαχωρισμό του νερού από τα υπόλοιπα συστατικά του τροφίμου και τον άμεσο ή έμμεσο προσδιορισμό του.

Μέθοδος 1^η και 2^η (έμμεση)

Αρχή μεθόδου

Το δείγμα τροφίμου θερμαίνεται σε ελεγχόμενη θερμοκρασία και η απώλεια βάρους του χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της περιεχόμενης υγρασίας σε αυτό. Η περιεκτικότητα σε υγρασία προσδιορίζεται με τη μέτρηση της μάζας του τροφίμου πριν και μετά την απομάκρυνση του νερού με εξάτμιση. Η μέθοδος βασίζεται στο ότι το νερό έχει χαμηλότερο σημείο ζέσεως από τα άλλα κύρια συστατικά του τροφίμου (λιπίδια, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και ανόργανα άλατα).

Οι υψηλές θερμοκρασίες και ο χρόνος που απαιτείται για την εξάτμιση του νερού, μπορεί να προκαλέσει την απομάκρυνση άλλων πτητικών ουσιών του τροφίμου.

α) Ξήρανση σε πυριαντήριο

Πειραματική πορεία

Ζυγίζεται μικρή ποσότητα δείγματος τροφίμου (1-2 g) σε προζυγισμένο φιαλίδιο ζυγίσεως ή κάψα πορσελάνης και τοποθετείται σε πυριαντήριο (100-110 °C) μέχρι σταθερού βάρους. Στη συνέχεια το δείγμα τοποθετείται σε ξηραντήριο ώστε να αποκτήσει θερμοκρασία περιβάλλοντος και ζυγίζεται.

Για υγρά δείγματα τροφίμου που μπορεί να σχηματίζουν μία ημι-διαπερατή επιφανειακή κρούστα κατά τη διάρκεια της ξήρανσης, που εμποδίζει την απώλεια της υγρασίας, απαιτείται ανάμιξή τους με αποξηραμένη και προζυγισμένη άμμο που αποτρέπει το σχηματισμό κρούστας.



Συσκευές –Σκεύη-Αντιδραστήρια

Πυριαντήριο ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας

Κάψες πορσελάνης

Άμμος

Υπολογισμοί

$$\% \text{ υγρασία} = [m(\text{H}_2\text{O}) / m_{\text{τροφ}}] \times 100 = [(m_2 - m_3) / (m_2 - m_1)] \times 100$$

όπου:

$$m_1 = m \text{ (κάψας + άμμου)}$$

$$m_2 = m \text{ (κάψας + άμμου + νωπού δείγματος τροφίμου)}$$

$$m_3 = m \text{ (κάψας + άμμου + ξηρού δείγματος τροφίμου)}$$

β) Ξήρανση με συσκευή υπέρυθρων ακτίνων (Θερμοζυγός Sauter)

Πειραματική πορεία

Ποσότητα δείγματος τροφίμου (έως 0.5 g) τοποθετείται σε ψηφιακό ζυγό, κάτω από λάμπα υπέρυθρων ακτίνων και θερμαίνεται, μέχρι σταθερού βάρους. Ο ζυγός έχει ρυθμιστεί ώστε η θερμοκρασία του δείγματος να μην υπερβαίνει τους 120 °C, για να αποφευχθεί τυχόν αλλοίωση του δείγματος. Όταν το βάρος του δείγματος παραμένει σταθερό για κατάλληλο χρόνο ο ζυγός παρέχει αυτόματα το ποσοστό της υγρασίας.

Η μέθοδος είναι γρήγορη και είναι σημαντικό να ελέγχονται οι διαστάσεις του δείγματος και η απόστασή του από τη λάμπα.



Συσκευές –Αντιδραστήρια

Θερμοζυγός

Μέθοδος 3^η (άμεση)

Αρχή μεθόδου

Βασίζεται στον άμεσο προσδιορισμό του νερού των τροφίμων μέσω της συναποστάξεώς του με έναν οργανικό διαλύτη (ξυλόλιο ή τολουόλιο) που έχει υψηλότερο σημείο ζέσεως και χαμηλότερο ειδικό βάρος από το νερό και δεν αναμιγνύεται με αυτό (μέθοδος Deanand Stark). Το νερό συλλέγεται σε βαθμονομημένο σωλήνα και η απόσταξη διακόπτεται όταν ο όγκος του νερού σταθεροποιηθεί.

Συσκευές –Αντιδραστήρια

Φιάλη αποστάξεως

Ψυκτήρας

Βαθμολογημένος υποδοχέας συλλογής

Εστία θερμάνσεως

Ξυλόλιο

Πειραματική πορεία

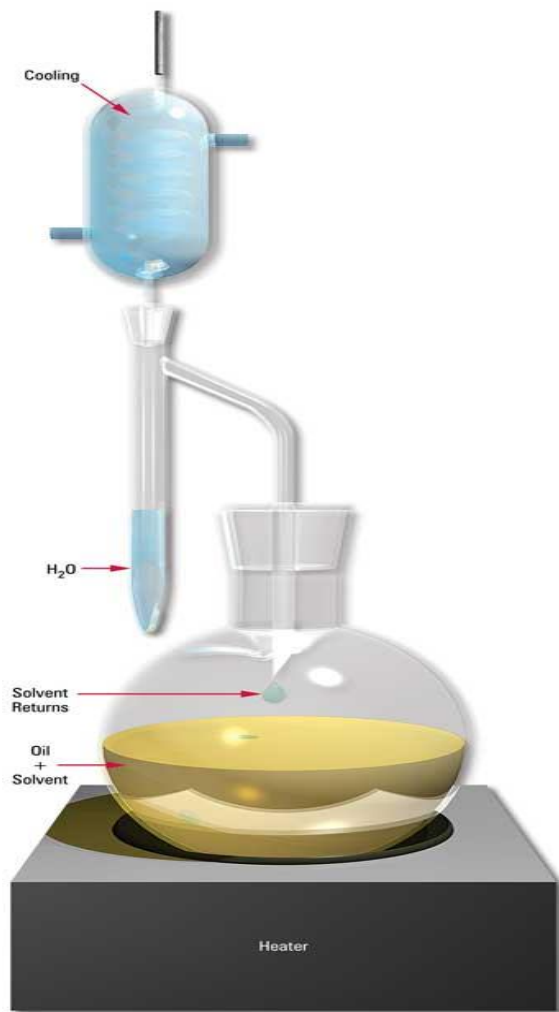
5-10 g δείγματος φέρονται σε στεγνή σφαιρική φιάλη αποστάξεως και συναρμολογείται η αποστακτική συσκευή. Προσθέτουμε κομμάτια πορσελάνης (για ήπιο βρασμό) και 100 mL ξυλόλιο, φροντίζοντας να καλυφθούν τα δύο τρίτα του όγκου της φιάλης. Συνδέεται η φιάλη με τον ψυκτήρα και τον υποδοχέα συλλογής και θερμαίνεται μέχρι βρασμού. Οι ατμοί του νερού και του οργανικού διαλύτη αφού συμπυκνωθούν στον ψυκτήρα μεταφέρονται στο βαθμολογημένο υποδοχέα και διαχωρίζονται (το νερό παραμένει ως βαρύτερο στην κάτω φάση). Η απόσταξη διακόπτεται όταν ο όγκος της κάτω φάσης του νερού σταθεροποιηθεί στον βαθμολογημένο υποδοχέα συλλογής και το σύστημα αφήνεται να ψυχθεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ώστε να ληφθεί η μέτρηση. Ως μέτρηση λαμβάνεται ο όγκος του νερού στον βαθμολογημένο υποδοχέα συλλογής. Τυχόν σταγονίδια νερού που συγκρατούνται στα τοιχώματα του υποδοχέα συλλογής συλλέγονται στην κάτω φάση με τη βοήθεια σύρματος.

Υπολογισμοί

$$\% \text{ υγρασία} = (m(\text{H}_2\text{O}) / m_{\text{τροφ}}) \times 100$$

όπου:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \times d (\text{H}_2\text{O})$$



Σχήμα: Αποστακτική συσκευή για τον προσδιορισμό της υγρασίας

http://media.noria.com/sites/archive_images/Backup_200509_la-distill-method-fig7.jpg

Εργασία

- 1) Να υπολογισθεί η εκατοστιαία περιεκτικότητα υγρασίας για όλα τα τρόφιμα και να συγκριθεί με τις τιμές υγρασίας που αναφέρονται στην βιβλιογραφία
- 2) Να υπολογισθεί η εκατοστιαία περιεκτικότητα υγρασίας του φρέσκου βασιλικού με την άμεση και τις έμμεσες μεθόδους και να γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων. Ποια μέθοδο επιλέγετε και γιατί.
- 3) Γιατί το υγρό απόσταξης πρέπει να έχει σ.ζ. μεγαλύτερο των 100 °C και ειδικό βάρος χαμηλότερο του 1;