



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΑΝΟΙΚΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

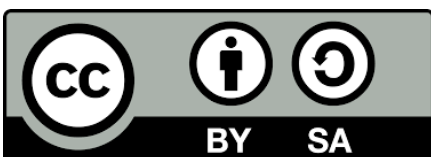


Τίτλος Μαθήματος: Χημεία Τροφίμων

Ενότητα: Εισαγωγή στη Χημεία των τροφίμων

Διδάσκων: Καθηγητής Μιχάλης Κοντομηνάς

Τμήμα: Χημείας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Επιστήμη των Τροφίμων είναι μια εξαιρετικά εκτεταμένη επιστήμη που έχει ως αντικείμενο τη μελέτη των τροφίμων.

Ιδιαίτερους κλάδους της αποτελούν η Χημεία Τροφίμων, η Τεχνολογία Τροφίμων, η Μικροβιολογία Τροφίμων, η Ανάλυση Τροφίμων και η Διατροφή.

Η Χημεία Τροφίμων αποτελεί έναν από τους σπουδαιότερους κλάδους της Επιστήμης των Τροφίμων και ασχολείται με την παρασκευή, τη σύσταση, τη δομή και τις ιδιότητες των τροφίμων, με τις μεταβολές που υφίστανται τα τρόφιμα κατά την παρασκευή, την αποθήκευση, το μαγείρεμα καθώς και με τις νοθείες και απάτες γύρω από τα τρόφιμα.

Η Τεχνολογία Τροφίμων ασχολείται με την εισαγωγή των επιστημονικών αρχών για τη βελτίωση των εμπειρικών τεχνικών που εφαρμόζονται κατά την παρασκευή και τις επεξεργασίες των τροφίμων καθώς και την αξιοποίηση των προϊόντων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διατροφή.

Η Μικροβιολογία Τροφίμων ασχολείται με τους μικροοργανισμούς που απαντούν στα τρόφιμα και με τις επιπτώσεις που δημιουργούνται από την παρουσία τους.

Η Ανάλυση Τροφίμων ασχολείται με τις αναλυτικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται κατά την εξέταση των τροφίμων.

Η Διατροφή ασχολείται με τη μελέτη των τροφίμων σε σχέση με τον οργανισμό του ανθρώπου.

Στους κλάδους της Επιστήμης των Τροφίμων εφαρμόζονται οι αρχές άλλων επιστημών και κατά κύριο λόγο διάφορων κλάδων της Χημείας (της Οργανικής, Ανόργανης, Αναλυτικής και Φυσιολογικής Χημείας), της Ζωολογίας, της Βοτανικής, της Μικροβιολογίας κ.λ.π. για την κατανόηση της φύσης των τροφίμων και των αιτιών αλλοίωσής τους και τη διαμόρφωση επιστημονικών μεθόδων επεξεργασίας, διατήρησης, ελέγχου και βελτιώσεων ώστε να εξασφαλίζεται η προσφορά στην κατανάλωση θρεπτικών και ελκυστικών προϊόντων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

1.1. Σημασία της Χημείας Τροφίμων

Η σημασία της Χημείας Τροφίμων ως εφαρμοσμένης επιστήμης είναι εξαιρετικά μεγάλη, αφού ασχολείται με τα πολύτιμα για τον άνθρωπο αγαθά: τα τρόφιμα. Η εξάρτηση του ανθρώπου από τα τρόφιμα είναι απόλυτη σ' όλη τη διάρκεια της ζωής του. Με τα τρόφιμα εξασφαλίζονται η κανονική ανάπτυξη και λειτουργία του οργανισμού, η υγεία και η ευεξία καθώς και η προφύλαξή του από διάφορες ασθένειες.

Η λήψη ανεπαρκούς ή υπερβολικής ποσότητας ή ακατάλληλης σύνθεσης τροφίμων οδηγεί σε νοσηρές καταστάσεις.

Επίσης βλάβες στην υγεία μπορεί να προκύψουν από αλλοιωμένα τρόφιμα ή τρόφιμα που περιέχουν επιβλαβείς για τον οργανισμό ύλες.

Η Χημεία Τροφίμων συμβάλλει στη σωστή αντιμετώπιση των προβλημάτων που σχετίζονται με τα τρόφιμα κατά πολλούς τρόπους, οι σπουδαιότεροι από τους οποίους είναι οι εξής:

- 1ο Προβαίνει στη λεπτομερή ανάλυση των συστατικών των Τροφίμων και μελετά τη σημασία του καθενός απ' αυτά στη διατροφή.
- 2ο Παρακολουθεί, με χημικές αναλύσεις, τις μεταβολές που υφίστανται τα συστατικά των τροφίμων κατά τη διατήρησή τους και τις κατεργασίες στις οποίες υποβάλλονται τα τρόφιμα για την πλήρη αξιοποίησή τους.
- 3ο Προστατεύει την υγεία και τα οικονομικά συμφέροντα των καταναλωτών με τους ελέγχους τους οποίους πραγματοποιεί στη σύσταση των τροφίμων για τη διαπίστωση της νόθευσης, της αλλοίωσης ή της ενδεχόμενης προσφοράς στην κατανάλωση προϊόντων κατώτερης ποιότητας ως ανώτερης.

Κατά τα τελευταία χρόνια οι προσπάθειες στρέφονται προς την κατεύθυνση του ελέγχου της ασφάλειας των τροφίμων από τη χρήση των χημικών προσθέτων και την παρουσία στα τρόφιμα διάφορων ξένων

προσμίξεων. Στις βιομηχανικές κοινωνίες είναι ανάγκη να περιοριστούν οι συγκεντρώσεις των χημικών ουσιών που καταλήγουν στο περιβάλλον και τα τρόφιμα που έρχονται στην κατανάλωση πρέπει να ελέγχονται συστηματικά για την παρουσία ξένων υλών, των «ρύπων», όπως ελέγχονται το πόσιμο νερό και ο ατμοσφαιρικός αέρας. Διαρκώς αυξάνει ο αριθμός των αναφορών για την παρουσία μη αναμενόμενων χημικών ουσιών στα τρόφιμα καθώς μεγαλώνουν οι ευαισθησίες των αναλυτικών μεθόδων, που πολλές φορές επιτρέπουν την ανίχνευση ιχνών ουσιών της τάξης των picograms. Παράλληλα καταβάλλονται προσπάθειες για την απόκτηση περισσότερων γνώσεων για ενδεχόμενη τοξική δράση των ουσιών αυτών και για τη διαπίστωση του τρόπου με τον οποίο καταλήγουν οι ουσίες αυτές στα τρόφιμα.

- 4ο Καταρτίζει πρότυπα (standards) για τα διάφορα τρόφιμα με σκοπό τον αποτελεσματικό τους έλεγχο και τη διευκόλυνση του εμπορίου, και
- 5ο Προτείνει, ύστερα από επιστημονικές έρευνες, νέες μεθόδους για την παρασκευή, συντήρηση και διακίνηση των τροφίμων ώστε ν' αξιοποιούνται στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό οι ύλες που παράγονται και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διατροφή του ανθρώπου. Με τον τρόπο αυτό, και με την παρασκευή νέων τροφίμων από όχι παραδοσιακές πρώτες ύλες, συμβάλλει στην αντιμετώπιση του επισιτιστικού προβλήματος της ανθρωπότητας.

Η Χημεία Τροφίμων είναι σχετικά νέα επιστήμη. Οι βάσεις της τέθηκαν μόλις τον περασμένο αιώνα παράλληλα με την ανάπτυξη της Οργανικής Χημείας, της Αναλυτικής Χημείας και της Φυσικοχημείας, επιστημών που είναι απαραίτητες για την κατανόηση της Χημείας Τροφίμων. Στην παραπέρα ανάπτυξη της Χημείας Τροφίμων σημαντική ήταν η συμβολή της Βιολογίας, της Βιοχημείας και της Μικροβιολογίας.

1.2 Ανταλλαγή της ύλης (μεταβολισμός)

Η διατήρηση της ζωής εξαρτάται από την επαρκή προσφορά στον οργανισμό διαφόρων υλών, των θρεπτικών υλών, οι οποίες απαντούν συνήθως ως συστατικά των ζωικών και φυτικών ιστών που χρησιμοποιούνται σαν τρόφιμα του ανθρώπου.

Τα περισσότερα τρόφιμα δεν μπορούν να απορροφηθούν από το πεπτικό σύστημα όπως έχουν. Χρειάζεται να υποστούν τις επεξεργασίες της πέψης με τις οποίες ελευθερώνονται οι περιεχόμενες σ' αυτά ύλες και στη συνέχεια υποβάλλονται σε άλλες επεξεργασίες ώστε να καταστούν απορροφήσιμες και κατάλληλες για να χρησιμοποιηθούν από τον οργανισμό. Οι επεξεργασίες αυτών των συστατικών των τροφίμων, η απορρόφηση

και η σύνθεση στους ιστούς των ίδιων οικοδομικών λίθων του σώματος από τις απορροφούμενες ύλες αποτελούν την αφομοίωση. Μέρος των απορροφούμενων συστατικών των τροφίμων μετασχηματίζεται σε υλικά κατάλληλα για την κάλυψη των πλαστικών και αναπλαστικών αναγκών του σώματος (δηλ. σύνθεση οικοδομικών λίθων του σώματος) ή σε υλικά κατάλληλα για αποταμίευση. Ένα άλλο μέρος υποβάλλεται σε καύση και παράγεται θερμότητα (με την οποία διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία του σώματος) ή άλλη μορφή ενέργειας απαραίτητη για τη λειτουργία των οργάνων του σώματος ή την εκτέλεση εξωτερικού έργου (δηλαδή γίνεται μετατροπή της περιεχόμενης στα τρόφιμα ενέργειας σε ενέργεια κατάλληλη να χρησιμοποιηθεί από τα όργανα του σώματος).

Από τις λειτουργίες αυτές η πρώτη (η συνθετική) χαρακτηρίζεται ως αναβολισμός και η δεύτερη (η διασπαστική) ως καταβολισμός. Και οι δύο αποτελούν τον μεταβολισμό ή ανταλλαγή της ύλης.

Η ανταλλαγή της ύλης πραγματοποιείται με σειρά διαδοχικών χημικών αντιδράσεων, που η πορεία και η κατάληξή τους εξαρτώνται κάθε στιγμή από τις εμφανιζόμενες στον οργανισμό ανάγκες.

Οι χημικές αντιδράσεις της ανταλλαγής της ύλης συντονίζονται από το νευρικό σύστημα και συμμετέχουν σ' αυτές διάφορα ένζυμα, ορμόνες, βιταμίνες, ανόργανα στοιχεία και οξυγόνο.

Τα τελικά προϊόντα της ανταλλαγής της ύλης είναι το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα και στα λευκώματα, επιπλέον, η ουρία και μερικά άλλα αζωτούχα ή όχι μόρια. Τα προϊόντα αυτά αποβάλλονται από το σώμα μαζί με άλλα άχρηστα για τον οργανισμό υλικά.

1.3 Θρεπτικές ύλες – Τρόφιμα

Οι θρεπτικές ύλες είναι χημικές ενώσεις, οι οποίες, εισερχόμενες στον οργανισμό με την τροφή, χρησιμοποιούνται ως πηγή ενέργειας, για τη ρύθμιση των λειτουργιών του, για την κατασκευή και ανάπτυξη των ιστών του και για τη σύνθεση άλλων ουσιών απαραίτητων για την κανονική λειτουργία του.

Στις θρεπτικές ύλες υπάγονται οι πρωτεΐνες, τα λίπη, οι υδαάνθρακες, τα ανόργανα άλατα, οι βιταμίνες και το νερό.

Οι θρεπτικές ύλες απαντούν μεταξύ των κανονικών συστατικών των τροφίμων. Επομένως, καθεμιά από τις παραπάνω τάξεις ενώσεων, που απαντούν στα ζώα και τα φυτά τα οποία χρησιμοποιούνται για τη διατροφή του ανθρώπου, μπορεί να χαρακτηριστεί ως θρεπτική ύλη, εφόσον είναι δυνατή η παραλαβή και η χρησιμοποίησή της, από τον οργανισμό και με την προϋπόθεση ότι δεν δρα σαν δηλητήριο: οι τοξίνες, οι οποίες από χημική άποψη θα μπορούσαν να καταταχθούν στις πρωτεΐνες, δεν ανήκουν όμως στις θρεπτικές ύλες γιατί είναι δραστικά δηλητήρια.

Τα τρόφιμα είναι φυσικά μίγματα θρεπτικών υλών. Κανένα προϊόν δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως τρόφιμο, αν δεν περιέχει τουλάχιστον μια θρεπτική ύλη. Τα διάφορα τρόφιμα περιέχουν από μια (π.χ. η ζάχαρη), μέχρι όλες σχεδόν τις θρεπτικές ύλες (π.χ. το γάλα).

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (Κώδικας Τροφίμων και Ποτών) ως τρόφιμα χαρακτηρίζονται όλα τα στερεά ή υγρά προϊόντα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τροφή από τον άνθρωπο. Σ' αυτά περιλαμβάνονται και τα διάφορα ποτά και ευφραντικά, το νερό, τα κόμμεα και η μαστίχα και κάθε ουσία ή μίγμα ουσιών που προορίζονται να προστεθούν στα τρόφιμα.

Ο χαρακτηρισμός ενός τρόφιμου ως θρεπτικού βασίζεται στην περιεκτικότητά του, ανά μονάδα βάρους, σε ευαπορρόφητες θρεπτικές ύλες. Η περιεκτικότητα των τροφίμων σε θρεπτικές ύλες περιορίζεται κατά τις βιομηχανικές κατεργασίες, το ψήσιμο και τη διατήρησή τους για μακρό χρονικό διάστημα. Για το λόγο αυτό, στις βιομηχανίες τροφίμων παίρνονται μέτρα για να περιοριστούν οι απώλειες σε θρεπτικές ύλες, ή καμιά φορά προστίθενται θρεπτικές ύλες (π.χ. βιταμίνες) στα τρόφιμα κατόπιν επεξεργασίας για να αυξηθεί η θρεπτική τους αξία.

1.4 Ευφραντικά – Τροφή

Τα ευφραντικά είναι προϊόντα που έχουν ευχάριστη οσμή ή γεύση ή περιέχουν ουσίες που δρουν ευεργετικά στο κεντρικό Νευρικό Σύστημα. Συνήθως τα ευφραντικά δεν περιέχουν θρεπτικές ύλες (όπως π.χ. η κανέλα και το πιπέρι). Χρησιμοποιούνται για να βελτιώσουν τη γεύση των τροφίμων και να προκαλέσουν έτσι διέγερση των οργάνων της πέψης. Σε άλλες περιπτώσεις, τα ευφραντικά περιέχουν σημαντικά ποσά θρεπτικών υλών (όπως π.χ. το κακάο) ή ανήκουν τα ίδια σε μια από τις τάξεις των θρεπτικών υλών (π.χ. το μαγειρικό αλάτι).

Τροφή είναι το παρασκεύασμα που λαμβάνεται συνήθως από την ανάμιξη τροφίμων, αυτούσιων θρεπτικών υλών και μικρής ποσότητας ευφραντικών. Το μαγειρεμένο κρέας, π.χ., είναι τροφή που περιέχει ένα τρόφιμο (κρέας), αυτούσιες θρεπτικές ύλες (λάδι ή βούτυρο) και ευφραντικά (αλάτι και πιπέρι).

Βιβλιογραφία

1. **S.M. Farber, N.L. Wilson and R.H.L. Wilson.:** Food and Civilization, Charles C. Thomas, Springfield Ltd (1966).
2. **Food Protection Committee.:** Toxicants Occuring Naturally in Foods, 2nd edition, National Academy of Sciences, National Research Council, Washington D.C. (1973).
3. **C.L. Galli, R. Paoletti, G. Vettorazzi.:** Chemical Toxicology of Food, Elsevier/North - Holland Biomedical Press, Amsterdam (1978).
4. **H.D. Graham.:** The Safety of Foods, AVI Publ. Co. Inc., Westport Conn. (1968).
5. **B. T. Hunter.:** Consumer Beware, Simon and Schuster, New York (1971).
6. **J.M. Jay.:** Modern Food Microbiology, 2nd edit., Van Nostrand Co., New York (1978).
7. **B.F. Johnston and J.P. Greaves.:** Manual on Food and Nutrition Policy, F.A.O., Nutrition Division, Rome (1969).
8. **M.A. Joslyn.:** Methods in Food Analysis, Academic Press, New York (1970).
9. **A. Kramer and B.A. Twigg.:** Quality Control in the Food Industry, 3th edit. vol. 1 AVI Publ. Co. Inc., Westport Conn. (1970).
10. **Κώδικας Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσεως: Μέρος Β', Επίσημοι Μέθοδοι Εξετάσεως Τροφίμων και Ποτών, Αθήνα (1975).**
11. **T.D. Luckey.:** Handbook of Food Additives, Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio (1968).
12. **C.G. Mortimer.:** Science and Food: Today and Tomorrow, Food Protection Committee, National Research Council, Washington D.C. (1961).
13. **D.R. Osborne and P. Voegt.:** The Analysis of Nutrients in Foods, Academic Press Ltd., London (1978).
14. **J. Tremolières.:** Nutrition: Physiologie Comportement Alimentaire, Dunod Publ., Paris (1977).
15. **Δ.Σ. Γαλανού:** Θέματα Χημείας Τροφίμων, Αθήνα (1977).
16. **Σ.Δ. Γαλανού:** Χημεία Τροφίμων και Ευφραντικών, Αθήνα (1949).

**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**

Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη 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.



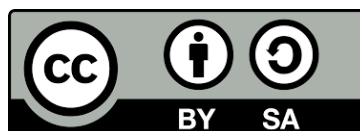
Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Διδάσκων: Καθηγητής Μιχάλης Κοντομηνάς. «Χημεία Τροφίμων. Εισαγωγή στη Χημεία των τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Ιωάννινα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1312>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή, Διεθνής Έκδοση 4.0 [1] ή μεταγενέστερη.



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