



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

# Βιοχημεία Τροφίμων Ι

## Ενότητα 10<sup>η</sup>

### Φρούτα και Λαχανικά Ι (μέρος α)

Όνομα καθηγητή: Έφη Τσακαλίδου

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη





# Στόχοι ενότητας

- Κατανόηση της σύστασης φρούτων και λαχανικών.
- Κατανόηση της αναπνοής και της κλιμακτηρικής αναπνοής στα φρούτα και τα λαχανικά.
- Κατανόηση του ρόλου του αιθυλενίου στην κλιμακτηρική αναπνοή.
- Κατανόηση της βιοσύνθεσης του αιθυλενίου.



# Λέξεις - κλειδιά

- Λέξεις κλειδιά: Φρούτα, Λαχανικά, Σύσταση, Αναπνοή, Κλιμακτηρική Αναπνοή, Αιθυλένιο, Βιοσύνθεση.
- Key words: Fruits, Vegetables, Composition, Respiration, Climacteric Respiration, Ethylene, Biosynthesis.



# Φυτικής προέλευσης τρόφιμα (α)

- Η συστηματική βοτανική κατατάσσει τους εδώδιμους φυτικούς ιστούς σε τέσσερις κατηγορίες:
  - στις **ρίζες**,
  - τους **βολβούς**,
  - τα **φύλλα** και,
  - τα **φρούτα**.
- Τα φυτικής προέλευσης τρόφιμα ομαδοποιούνται και με βάση την εμπορική τους χρήση, π.χ. σε φρούτα, λαχανικά, ξηρούς καρπούς, σιτηρά κλπ.



# Φυτικής προέλευσης τρόφιμα (β)

- Στη κατηγορία των **ριζών** ανήκουν:
  - τα σακχαρότευτλα, οι γλυκοπατάτες και η κάσσαβα.
- Στην κατηγορία των **βολβών** ανήκουν:
  - οι πατάτες, τα κρεμμύδια, το σκόρδο, το σακχαροκάλαμο, το σπαράγγι.
- Στην κατηγορία των **φύλλων** ανήκουν:
  - το μαρούλι, το σπανάκι, το λάχανο, το τσάι και το σινάπι.
- Στην κατηγορία των **φρούτων** ανήκουν:
  - η ντομάτα, τα πράσινα φασολάκια και το αγγούρι.



# Σύσταση εδώδιμων φυτών (α)

Η σύσταση των πιο συνηθισμένων ομάδων εδώδιμων φυτών.

	H <sub>2</sub> O (%)	Υδατάνθρακες (%)	Λίπος (%)	Πρωτεΐνες (%)
Φρούτα	80-90	5-20	0.1-0.5	0.5-3
Φρέσκα Λαχανικά	80-90	2-20	0.1-0.3	5-7
Όσπρια	10-50	6-60	1-18	5-25
Ξηροί καρποί	3-50	10-40	2-70	3-25
Δημητριακά	12-14	65-75	2-6	7-12



# Σύσταση εδώδιμων φυτών (β)

## ● Το νερό:

- το κύριο συστατικό φρούτων και λαχανικών (μέχρι το 90% του βάρους).
- επηρεάζει την ποιότητα και την αποσύνθεση τους.
- η σκληρότητα βασικός παράγοντας ποιότητας.
- η απώλεια της μετασυλλεκτικά σχετίζεται με τη μείωση της ποιότητας.

## ● Οι υδατάνθρακες:

- η συγκέντρωση ποικίλει ανάλογα με το είδος.
- τα κυριότερα απλά σάκχαρα είναι η γλυκόζη, η φρουκτόζη, η σακχαρόζη και η μαλτόζη.
- το άμυλο αποτελεί τον κύριο αποθηκευτικό πολυσακχαρίτη.
- η κυτταρίνη τον κύριο δομικό πολυσακχαρίτη.



# Σύσταση εδώδιμων φυτών (γ)

## ● Διαιτητικές ίνες:

- τα φρούτα και τα λαχανικά θεωρούνται οι κύριες πηγές διαιτητικών ινών.
- συγκεντρώσεις από 0.5 ως 1.5%.
- κυτταρίνη, ημικυτταρίνες, πηκτίνες και λιγνίνη.
- χάρις στην υψηλή ικανότητα κατακράτησης νερού:
  - συμβάλλουν στην περισταλτική κίνηση του εντέρου.
  - θεωρούνται ότι μειώνουν τον κίνδυνο του καρκίνου του εντέρου και των καρδιαγγειακών παθήσεων.





# Σύσταση εδώδιμων φυτών (δ)

## ● Οι πρωτεΐνες:

- σε χαμηλές συγκεντρώσεις.
- στη σόγια φτάνουν το 3.5% και στους ξηρούς καρπούς το 25%.
- θεωρούνται χαμηλότερης θρεπτικής αξίας από τις ζωικές.
- συχνά είναι ελλειμματικές σε ένα ή περισσότερα απαραίτητα αμινοξέα (π.χ. το σιτάρι σε λυσίνη και η σόγια σε μεθειονίνη).
- ένζυμα, όπως η χλωροφυλλάση, η κυτταρινάση, η πολυγαλακτουρονάση, η λιποξυγενάση, η πολυφαινυλοξειδάση κλπ, εμπλέκονται στην ωρίμανση και αποσύνθεση φρούτων και λαχανικών.



# Σύσταση εδώδιμων φυτών (ε)

## ● Το λίπος:

- σε χαμηλά επίπεδα.
- εξαίρεση οι ελιές, το αβοκάντο και οι ξηροί καρποί.
- συνίσταται από:
  - τα φωσφολιπίδια των κυτταρικών μεμβρανών.
  - τους κηρούς της επιφάνειας (λαμπερή εμφάνιση των φρούτων), (προστασία από απώλεια νερού και προσβολή από παθογόνους).
- σημαντικός ρόλος στο άρωμα και τη γεύση των φρούτων.
  - στο κομμένο φρούτο η λιποξυγενάση έρχεται σε άμεση επαφή με τα υποστρώματα της (ακόρεστα λιπαρά οξέα) και οδηγεί στην παραγωγή πτητικών ενώσεων, σε κάποιες περιπτώσεις όμως και δυσάρεστων οσμών.



# Σύσταση εδώδιμων φυτών (στ)

## ● Βιταμίνες:

- τα φρούτα και τα λαχανικά κύριες πηγές των περισσότερων βιταμινών.
- σε μια ισορροπημένη δίαιτα η συμβολή των φρούτων και των λαχανικών στη ημερήσια πρόσληψη:
  - βιταμίνη A 50%.
  - θειαμίνη (B1) 60%.
  - ριβοφλαβίνη (B2) 30%.
  - νιασίνη (B3) 50%.
  - βιταμίνη C 100%.
- απώλειες βιταμινών κατά την επεξεργασία.



# Σύσταση εδώδιμων φυτών (ζ)

- **Μεταλλικά στοιχεία:**

- K (κυρίαρχο), Ca και Mg,
- σε μικρότερες ποσότητες Mn, Zn, Fe, Cu, Co, Mo, I.

- **Χρωστικές και φαινολικές ενώσεις:**

- χλωροφύλλη, καροτενοειδή, ανθοκυανίνες.
- υπεύθυνες για το χρώμα προσυλλεκτικά και μετασυλλεκτικά.



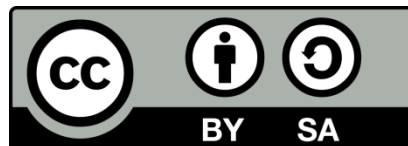
# Βιβλιογραφία

- B.K. Simpson (2012) Food Biochemistry and Food Processing, Wiley-Blackwell (ISBN 081380874X).
- M.J. Berg, L.J. Tymoczko, L. Stryer (2011) Βιοχημεία, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (ISBN 978-960-524-190-2).



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Σημείωμα Αναφοράς

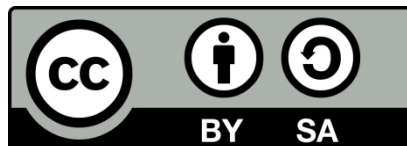
- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Τσακαλίδου Έφη, «Βιοχημεία Τροφίμων Ι». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN109/>





# Σημείωμα Αδειοδότησης

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



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

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

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



# 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.