

Κωνσταντίνος Σφλώμος
Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας

Εργαστηριακές Ασκήσεις ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Αθήνα 2009

Εργαστηριακές Ασκήσεις
ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

664
ΣΦΛ

ΕΥΔΟΞΟΣ

Κωνσταντίνος Σφλώμος
Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
Αρ. σισ. 77469

Εργαστηριακές Ασκήσεις **ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Νοέμβριος 2009

© Κωνσταντίνος Σφλώμος

Διεύθυνση: ΤΘ Δ34, Βαρνάβας Αττικής, 190 14

Τηλ.: Γραφείο Τ.Ε.Ι.: 210 5385175, Κινητό: 6977 485 949

E-mail: ksflomos@teiath.gr

Το εξώφυλλο και η «Διατροφική πυραμίδα» (κεφάλαιο Βιταμινών) φιλοτεχνήθηκαν στο Εργαστήριο Διαφημιστικής Φωτογραφίας του ΤΕΙ Αθήνας με την ευχάριστη συνεργασία του κ. Γιώργου Βρεττάκου

Νοέμβριος 2009

Σελιδοποίηση-Εκτύπωση: ΛΥΧΝΟΣ ΕΠΕ - Γραφικές Τέχνες

Πέτρας 16, 104 44 Αθήνα

Τηλ.: 210 5156300, Fax: 210 5156299

E-mail: info@printhouse.gr

URL <http://www.printhouse.gr>

ISBN: 978-960-931635-4

Σύμφωνα με το Νόμο 2121/1993 και τους κανόνες Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Ελλάδα, δεν επιτρέπεται η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική ή κατά παράφραση ή διασκευή ή απόδοση του περιεχομένου του βιβλίου με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλον, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια του εκδότη.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι Ασκήσεις που περιλαμβάνονται στο βιβλίο του Εργαστηρίου της Χημείας Τροφίμων, διεξάγονται κατά το Γ' εξάμηνο σπουδών στο Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων (ΤΤΤ) του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος της Αθήνας (ΤΕΙ-Α). Επιλέχθηκαν με βάση:

- Το περίγραμμα του μαθήματος της Χημείας Τροφίμων, όπως περιλαμβάνεται στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών του ΤΤΤ.
- Τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μελλοντικών πτυχιούχων του Τμήματος.
- Τις δυνατότητες και την υποδομή/εξοπλισμό του Εργαστηρίου Χημείας Τροφίμων του ΤΤΤ/ΤΕΙ-Α.
- Την κοινή πρακτική και αντίληψη περί ειδικής κατάρτισης – εξάσκησης των φοιτητών Τεχνολογίας Τροφίμων σε θέματα που αφορούν τις βασικές κατηγορίες των χημικών ουσιών που απασχολούν και εξετάζονται –κατά κανόνα– σε ένα Εργαστήριο Τροφίμων.

Με τις Ασκήσεις και τα αντίστοιχα Πειράματα καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια εξοικείωσης των φοιτητών, τόσο στις κλασικές χημικές μεθόδους όσο και σε ορισμένες σύγχρονες τεχνικές και θέματα, που σχετίζονται με τη Χημεία των Τροφίμων και τη Διατροφή του ανθρώπου.

Τα πειράματα κατηγοριοποιούνται σε επτά Ενότητες. Στην Ενότητα Α' αναφέρονται οι βασικές αρχές και οι κανόνες που διέπουν τη λειτουργία ενός Εργαστηρίου Χημείας Τροφίμων. Οι επόμενες τέσσερις Ενότητες περιλαμβάνουν πειράματα τα οποία αναφέρονται στις κυριότερες τάξεις των οργανικών ουσιών, που βρίσκονται στα τρόφιμα, δηλαδή: τους Υδατάνθρακες, τις Πρωτεΐνες, τα Λιπίδια και τις Βιταμίνες. Οι δύο τελευταίες Ενότητες αναφέρονται στην εξέταση ορισμένων συστατικών της τροφικής μας αλυσίδας τα οποία είτε χαρακτηρίζονται ανεπιθύμητα και μπορεί να υποβαθμίζουν την ποιότητα των τροφίμων είτε αναφέρονται σε γενικά πειράματα/τεστ, όπου

η συμμετοχή του Τεχνολόγου Τροφίμων θεωρείται απαραίτητη.

Η κάθε Ενότητα ολοκληρώνεται με την παρουσίαση μερικών συνοπτικών διαγραμμάτων ("Η Ενότητα με μια ματιά"). Αυτά στοχεύουν αφενός στη γρήγορη επανάληψη των κυριότερων σημείων/θεμάτων της Ενότητας και αφετέρου στην υποστήριξη της ηλεκτρονικής παρουσίασης από τους διδάσκοντες.

Η παρεμβολή μερικών "ανεκδότων" έγινε προκειμένου να μη παραμείνουν κενά στις σελίδες μεταξύ διαδοχικών Ασκήσεων και σε μια προσπάθεια να προστεθεί λίγο "χιούμορ" στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα ανέκδοτα αυτά "επικολλήθηκαν" όπως ακριβώς κυκλοφορούν στο Διαδίκτυο, χωρίς καμία επεξεργασία. Ευχαριστώ τους άγνωστους (σε εμένα) δημιουργούς τους αλλά και όσους γνωστούς και φίλους – ιδιαιτέρως δε την Άννα, την Αρχοντούλα και τη Μίνα – φροντίζουν για την ενημέρωση της χιουμοριστικής μου βιβλιογραφίας. Ελπίζω – τις παραμονές των εξετάσεων – η μελέτη των αγαπητών μας φοιτητών να μην επικεντρωθεί σε αυτά.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν διαχρονικά και διατμηματικά (διιδρυματικά) στη προσπάθεια της συγγραφής και της έκδοσης του βιβλίου αυτού.

- Από το Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων του ΤΠΤ/ΤΕΙ-Α, τη Δρ. Δήμητρα Χούχουλα, που έχει και την ευθύνη λειτουργίας του αντίστοιχου Εργαστηρίου, για την ανάγνωση των κειμένων και τις αξιόλογες παρατηρήσεις. Την κα Ελένη Κορώνη για την επίλυση ζητημάτων που αντιμετωπίστηκαν κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων. Τον κ. Γεώργιο Χατζηανδρέου, τελειόφοιτο του ΤΠΤ/ΤΕΙ-Α ο οποίος –στο πλαίσιο της πρακτικής του άσκησης– βοήθησε στη μορφοποίηση των ασκήσεων και τη μετατροπή τους σε εκπαιδευτικό βοήθημα.
- Από το ΤΠΤ του ΤΕΙ Λάρισας (παράρτημα Καρδίτσας), τη Δρ. Όλγα Γκορτζή, τον Δρ. Σταύρο Λαλά και τον τελειόφοιτο του ίδιου Τμήματος κ. Βασίλη Αθανασιάδη για την επεξεργασία των κειμένων της αρχικής μορφής των Σημειώσεων του Εργαστηρίου και για τις αξιόλογες – βελτιωτικές υποδείξεις.

Σημαντική ήταν, τέλος, η συνεισφορά και οι προτάσεις της Δρ. Ανθιμίας Μπατρίνου και της Δρ. Ειρήνης Στρατή (επιστημονικοί συνεργάτες του ΤΠΤ/ΤΕΙ-Α) στα "βιοτεχνολογικά" αντικείμενα και στην ενότητα των Βιταμινών αντίστοιχα.

Η παρούσα (αυτο)έκδοση δε θα ήταν εφικτή εάν δεν υπήρχαν οι ειδικές συμβουλές του αγαπητού κ. Κώστα Ωνάση, η ευχάριστη συνεργασία με τις κες Φωτεινή Ντάβρη και Λία Μακρή των εκδόσεων ΛΥΧΝΟΣ και η πολυπαραγοντική συμμετοχή της κας Μαρίας Γκούμα, πτυχιούχου MSc του ΤΠΤ/ΤΕΙ-Α.

Όλους τους παραπάνω, θερμά ευχαριστώ.

Η φύση της ύλης του Βιβλίου και η «χημική προσέγγιση» των Ασκήσεων καθιστά τα λάθη αναπόφευκτα. Κατά συνέπεια, οι σχετικές υποδείξεις θα γίνουν δεκτές με ευγνωμοσύνη.

Αθήνα, Νοέμβριος 2009

Κωνσταντίνος Σφλώμος
Καθηγητής ΤΠΤ/ΤΕΙ-Α

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

.....

Ενότητα Α:	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	13
	A ₁ : Φύση και περιεχόμενο εργαστηριακών ασκήσεων	13
	A ₂ : Ορθή εργαστηριακή πρακτική και ασφάλεια	14
	A ₃ : Τετράδιο Εργαστηρίου	16
Ενότητα Β:	ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	19
Πείραμα	B ₁ : Αναγωγικές ιδιότητες σακχάρων	22
Πείραμα	B ₂ : Χημική υδρόλυση σακχάρων	31
Πείραμα	B ₃ : Προσδιορισμός απεργαστών ινών	36
Πείραμα	B ₄ : Μη ενζυμική αμαύρωση I: Καραμελοποίηση	40
Ενότητα Γ:	ΑΜΙΝΟΞΕΑ – ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ	49
Πείραμα	Γ ₁ : Ανίχνευση (ποιοτική ανάλυση) πρωτεϊνών	54
Πείραμα	Γ ₂ : Ποσοτικός προσδιορισμός πρωτεϊνών με ογκομέτρηση	60
Πείραμα	Γ ₃ : Μη ενζυμική αμαύρωση II: Αντίδραση Maillard	63
Πείραμα	Γ ₄ : Ζελατινοποίηση και υδρόλυση πρωτεϊνών	73
Ενότητα Δ:	ΛΙΠΙΔΙΑ	83
Πείραμα	Δ ₁ : Γαλακτώματα	93
Πείραμα	Δ ₂ : Προσδιορισμός λιπιδίων	100
Πείραμα	Δ ₃ : Σαπωνοποίηση λιπών και ελαίων	106
Πείραμα	Δ ₄ : Ενζυμική υδρόλυση λιπιδίων	109
Ενότητα Ε:	ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	115
Πείραμα	E ₁ : Επίδραση θερμικής επεξεργασίας στο ασκορβικό οξύ φυλλωδών λαχανικών	117

Ενότητα ΣΤ:	ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	123
Πείραμα	ΣΤ ₁ : Οξειδωτικό τάγγισμα	126
✦ Πείραμα	ΣΤ ₂ : Ενζυμική αμαύρωση τροφίμων	134
✦ Πείραμα	ΣΤ ₃ : Προσδιορισμός αλλεργιογόνων ουσιών με τη μέθοδο ELISA	148
Πείραμα	ΣΤ ₄ : Χρωματομετρικές μέθοδοι προσδιορισμού ανεπιθύμητων ιόντων στο πόσιμο νερό	156
Ενότητα Ζ:	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	161
Πείραμα	Z ₁ : Ταχύς προσδιορισμός σκληρότητας και υπο- λειμμάτων απολύμανσης νερού	162
Πείραμα	Z ₂ : Θερμιδικό περιεχόμενο τροφών	165
Πείραμα	Z ₃ : Μετρήσεις επιπέδων αλκοόλης στον ανθρώ- πινο οργανισμό-αλκοολόμετρο	167
Βιβλιογραφία αναφοράς και προτάσεις για περαιτέρω μελέ- τη		177

ISBN: 978-960-931635-4