

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Σ. ΣΦΛΩΜΟΣ
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. - Αθήνας

Β' ΕΚΔΟΣΗ

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ με Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Τόμος Ι

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Μάιος 2011

Ιπποκράτης ο Κεῖος:

Παν το ποδύ τη φύσει ποδέμιον.

Κλεόβουλος ο Ρόδιος:

Μέτρον ἀριστον.

Χείλων ο Λακεδαιμόνιος:

Μηδέν ἄχαν.

(Μαντεῖο Δελφῶν, Ναός Ἀπόλλωνα)

Τόμος Ι

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Β' ΕΚΔΟΣΗ

664
5Φλ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Σ. ΣΦΛΩΜΟΣ
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. - Αθήνας

ΕΥΔΟΞΟΣ

Ε.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΙ

ΠΕΡΙΛΟΓΗ

81323

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ με Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Τόμος Ι

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Β' ΕΚΔΟΣΗ

Μάιος 2011

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ με ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ, Β' ΕΚΔΟΣΗ

ISBN: 978-960-92818-3-6 (SET)

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Σ. ΣΦΛΩΜΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΕΙ-ΑΘΗΝΑΣ

ΤΟΜΟΣ Ι : **ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ** ISBN: 978-960-92818-4-3

Στο εξώφυλλο παρουσιάζεται τμήμα του ενζύμου της λιποξυγενάσης, που έχει απομονωθεί από σόγια. Στο ενεργό της κέντρο προσδένεται ένα παράγωγο του αραχιδονικού οξέος. Το ένζυμο αυτό είναι μία μεταλλοπρωτεΐνη, που συνδέεται με το μεταβολισμό ακόρεστων λιπαρών οξέων. Η εικόνα φιλοτεχνήθηκε στο Εργαστήριο Μοριακής Ανάλυσης του Ινστιτούτου Οργανικής και Φαρμακευτικής Χημείας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών. Η προσομοίωση της διατροφικής πυραμίδας με την κωνική φιάλη, φωτογραφήθηκε στο Εργαστήριο Διαφημιστικής Φωτογραφίας του ΤΕΙ-Α, με τη συνεργασία του Γιώργου Βρεττάκου.

ΤΟΜΟΣ ΙΙ : **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ** ISBN: 978-960-92818-5-0

© Κωνσταντίνος Σφλώμος

Διεύθυνση: ΤΘ Δ34, Βαρνάβας Αττικής, ΤΚ 190 14

Τηλ: Γραφείο ΤΕΙ 210 5385 517, Κινητό 6977 485949

e-mail: ksflomos@teiath.gr

Μάιος 2011

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 άλλων, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια του εκδότη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

σελίδα

19 Εισαγωγικό σημείωμα

25 Πρόλογος Β' Έκδοσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

27 Από την Οργανική Χημεία στη Χημεία των Τροφίμων

29 1.1. Η Χημεία των ενώσεων του άνθρακα

29 1.2. Υδρογονάνθρακες

39 1.3. Αλκοόλες και Αιθέρες

43 1.4. Καρβονυλικές ενώσεις

44 1.5. Καρβοξυλικά οξέα και Εστέρες

50 1.6. Αμίνες - Αμίδια - Αμινοξέα

53 1.7. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου

56 1.8. Ερωτήσεις και Ασκήσεις

58 1.9. Βιβλιογραφικές αναφορές (® Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

61 Ανόργανα Συστατικά Τροφίμων

62 2.1. Εισαγωγή

64 2.2. Δομή και Φυσικοχημεία του Νερού

67 2.3. Συμπεριφορά του Νερού στα Τρόφιμα και αλληλεπιδράσεις με τα συστατικά τους

74 2.4. Το Νερό ως μέσο διασποράς

76 2.5. Χημικές Ενώσεις

79 2.6. Οξεοβασική Ισορροπία

81 2.7. Το Νερό ως συστατικό Τροφίμων και Ποτών

85 2.8. Ανόργανα Άλατα και Ιχνοστοιχεία

89 2.9. Ειδικό θέμα: Το πόσιμο νερό

98 2.10. Συνοπτική Παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου

104 2.11. Ερωτήσεις και Ασκήσεις

106 2.12. Πρακτική άσκηση: Χημικά χαρακτηριστικά της Ποιότητας Ύδατος.

108 2.13. Βιβλιογραφικές Αναφορές (® Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

111 Υδατάνθρακες

114 3.1. Γενικά

115 3.2. Μονοσακχαρίτες

115	3.2.1. Κατάταξη, ονοματολογία, δομές και ισομέρειες Απεικονίσεις Μονοσακχαριτών Κυκλικές Δομές Μονοσακχαριτών - Σχηματισμός Ημιακεταλών και Ανωμερών Άλλες διαμορφώσεις μονοσακχαριτών
135	3.2.2. Χημικές ιδιότητες σακχάρων Αντιδράσεις συμπύκνωσης (αφυδάτωσης) - Σχηματισμός δισακχαριτών, ολιγοσακχαριτών και πολυσακχαριτών Αναγωγικές ιδιότητες και οξειδώσεις σακχάρων Επίδραση Ανόργανων Οξέων Επίδραση Αλκοολών - Σχηματισμός Γλυκοζιτών Χημική Υδρόλυση Σακχάρων Σιρόπι Γλυκόζης Ενζυμική Υδρόλυση Σακχάρων
153	3.3. Ανίχνευση και διάκριση σακχάρων
153	3.3.1. Αντίδραση Molisch - Ανίχνευση υδατανθράκων
154	3.3.2. Διάκριση αναγόντων από μη ανάγοντα σάκχαρα - Μέθοδος Fehling
156	3.3.3. Επίδραση φαινυλϋδραζίνης (σχηματισμός οζαζονών) - Διάκριση μονο- από δι- και ολιγο- σακχαρίτες
157	3.3.4. Ενζυμικός προσδιορισμός γλυκόζης
159	3.4. Μερικοί σημαντικοί μονοσακχαρίτες και παράγωγά τους
159	3.4.1. Γλυκόζη
160	3.4.2. Φρουκτόζη
161	3.4.3. Γαλακτόζη
161	3.4.4. Β-D-ριβόζη και Β-D-2-δεσοξυριβόζη
162	3.4.5. Παράγωγα μονοσακχαριτών
163	3.5. Δισακχαρίτες και Ολιγοσακχαρίτες:
164	3.5.1. Μαλτόζη - Ισομαλτόζη
165	3.5.2. Λακτόζη ή γαλακτοσάκχαρο
166	3.5.3. Σακχαρόζη ή καλαμοσάκχαρο ή ζάχαρη ή σουκρόζη
167	3.5.4. Κελλοβιόζη
168	3.5.5. Τρεαλόζη
168	3.5.6. Τρισακχαρίτες
169	3.6. Πολυσακχαρίτες:
170	3.6.1. Άμυλο
173	3.6.2. Κυτταρίνη

174	3.6.3. Γλυκογόνο
174	3.6.4. Δεξτρίνες
175	3.6.5. Ινουλίνη
175	3.6.6. Ημικυτταρίνες
175	3.6.7. Ξυλάνες, Γλυκάνες
177	3.6.8. Φυτικά κόμμεα (Gums)
178	3.6.9. Πηκτίνη
178	3.6.10. Διάφορα άλλα παράγωγα πολυσακχαριτών
181	3.7. Αντιδράσεις αμαύρωσης τροφίμων
181	3.7.1. Γενικά περί αμαυρώσεων
182	3.7.2. Καραμελοποίηση
184	3.8. Δημητριακά
189	3.9. Γλυκαντικές ύλες
191	3.10. Ζυμώσεις Υδατανθράκων
196	3.11. Ειδικό θέμα: Φυτικές ίνες
208	3.12. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
220	3.13. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
224	3.14. Πρακτικές ασκήσεις
224	3.14.1. Αναγωγικές ιδιότητες σακχάρων
225	3.14.2. Χημική υδρόλυση σακχάρων
226	3.14.3. Μη ενζυμική αμαύρωση I: Καραμελοποίηση
226	3.14.4. Προσδιορισμός ακατέργαστων ινών
228	3.15. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

231	Λιπίδια
233	4.1. Γενικά
236	4.2. Τάξεις λιπιδίων
236	4.2.1. Ουδέτερα λιπίδια
	Λιπαρά Οξέα
	Γλυκερίδια (εστέρες της γλυκερόλης)
	Αιθερογλυκερίδια
	Υδρογονάνθρακες
	Αλκοόλες
	Κηροί
	Εστέρες Στερολίων
252	4.2.2. Πολικά λιπίδια
	Φωσfolιπίδια (Φωσφατίδια) και Φωσφονολιπίδια

259	4.3. Φυσικές ιδιότητες λιπιδίων
	Σημείο Τήξης
	Σημείο Καπνού
	Σημείο Ανάφλεξης
	Σημείο Φλόγας
	Δείκτης Διάθλασης
	Διαλυτότητα
263	4.4. Χημικές ιδιότητες λιπιδίων
263	4.4.1. Χημικές ιδιότητες λιπαρών οξέων
	Αντιδράσεις της καρβοξυλομάδας
	Αντιδράσεις της λιπαρής αλυσίδας
265	4.4.2. Χημικές ιδιότητες τριγλυκεριδίων
	Χημικές υδρολύσεις
	Υδρογόνωση
	Οξειδωτική τάγγιση (αυτοξείδωση)
	Οξείδωση λιποξυγενάσης
	Δράση αντιοξειδωτικών ως αναστολέων της αυτοξείδωσης
	Μικροβιακή υποβάθμιση/διάσπαση ακυλο-λιπιδίων σε μεθυλο-κετόνες (κετονική τάγγιση)
277	4.4.3. Η αντιοξειδωτική δράση των ηλεκτρονίων και οι αντιδράσεις των ελευθέρων ριζών
279	4.5. Σταθερές λιπαρών υλών
	Αριθμός Σαπωνοποίησης
	Αριθμός Οξύτητας
	Βαθμός Οξύτητας
	Αριθμός Ιωδίου
	Αριθμός Reichert-Meissl
	Αριθμός Polenske
	Αριθμός Υπεροξειδίων (Α.Υ.)
281	4.6. Παραλαβή - Επεξεργασία και Ανάλυση λιπιδίων
281	4.6.1. Παραλαβή και επεξεργασία λιπαρών φυτικών υλών
285	4.6.2. Τεχνικές Ανάλυσης Λιπιδίων και άλλων μακροσυστατικών των τροφίμων
	Χρωματογραφία Λεπτής Στιβάδας (TLC)
	Υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης/πίεσης (HPLC)
	Φασματομετρία μάζας
288	4.7. Πολλακόμεστα λιπαρά οξέα
290	4.8. Ειδικό θέμα: Κολλοειδή συστήματα - Γαλακτώματα
293	4.9. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου

300	4.10. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
302	4.11. Πρακτικές ασκήσεις
302	4.11.1. Προσδιορισμός λιπιδίων
303	4.11.2. Υδρολυτική διάσπαση/Σαπωνοποίηση λιπών και ελαίων
304	4.11.3. Ενζυμική υδρόλυση λιπιδίων
305	4.11.4. Γαλακτώματα
307	4.12. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

309	Αμινοξέα και Πρωτεΐνες
312	5.1. Γενικά
315	5.2. Αμινοξέα
315	5.2.1. Αμφोδυτικός χαρακτήρας και Ισοηλεκτρικό Σημείο αμινοξέων
320	5.2.2. Καμπύλη Ογκομέτρησης αμινοξέων
324	5.2.3. Κατάταξη αμινοξέων - Πολικότητα πλευρικών αλυσίδων
325	5.2.4. Διαλυτότητα αμινοξέων
327	5.2.5. Αντιδράσεις προσδιορισμού αμινοξέων
	Αντίδραση νινυδρίνης
	Αντίδραση διουρίας
	Ξανθοπρωτεϊνική αντίδραση
330	5.3. Πεπτίδια
331	5.3.1. Σύνθεση πεπτιδίων
335	5.4. Πρωτεΐνες
335	5.4.1. Δεσμοί πρωτεϊνών
340	5.4.2. Δομές πρωτεϊνών
348	5.5. Λειτουργικές Ιδιότητες Πρωτεϊνών
348	5.5.1. Ζελατινοποίηση πρωτεϊνών
350	5.5.2. Αφρισμός πρωτεϊνών
351	5.6. Χημικές Ιδιότητες Πρωτεϊνών
351	5.6.1. Υδρόλυση των πρωτεϊνών
353	5.6.2. Θρόμβωση και μετουσίωση
355	5.7. Αντιδράσεις Maillard
355	5.7.1. Γενικά
357	5.7.2. Επιμέρους αντιδράσεις Maillard
361	5.7.3. Έλεγχος και αναστολή των Αντιδράσεων Maillard
364	5.8. Πρωτεϊνούχα τρόφιμα
365	5.8.1. Συμβατικές πηγές πρωτεϊνών
	Τρόφιμα φυτικής προέλευσης

	Τρόφιμα ζωικής προέλευσης
	Ιχθυηρά
375	5.8.2. Νέες πηγές πρωτεϊνών
384	5.9. Ο ρόλος των πρωτεϊνών στην υγιεινή διατροφή του ανθρώπου
389	5.10. Ειδικό θέμα: Τα ένζυμα στην τεχνολογία των τροφίμων
389	5.10.1. Εισαγωγή
390	5.10.2. Εφαρμογές των ενζύμων
	Στη χημεία και την τεχνολογία τροφίμων
	Χρήση ενζύμων σε άλλους τομείς
397	5.11. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
404	5.12. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
407	5.13. Πρακτικές ασκήσεις
407	5.13.1. Ανίχνευση (ποιοτική ανάλυση) πρωτεϊνών
407	5.13.2. Ποσοτικός προσδιορισμός πρωτεϊνών με ογκομέτρηση
408	5.13.3. Μη ενζυμική αμαύρωση II: Αντίδραση Maillard
410	5.13.4. Ενζυμική αμαύρωση τροφίμων
414	5.13.5. Ζελατινοποίηση και υδρόλυση πρωτεϊνών
416	5.14. Βιβλιογραφικές αναφορές (® Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

421	Βιταμίνες
422	6.1. Γενικά
423	6.2. Ρετινόλη
423	6.2.1. Δομές και πηγές της βιταμίνης A
425	6.2.2. Καροτενοειδή
431	6.3. Καλσιφερόλη
434	6.4. Τοκοφερόλες - Τοκοτριενόλες
437	6.4.1. Η αντιοξειδωτική δράση των τοκοφερολών
439	6.5. Βιταμίνη K
441	6.6. Σύμπλεγμα βιταμινών B
	Θειαμίνη
	Ριβοφλαβίνη
	Νιασίνη
	Παντοθενικό οξύ
	Πυριδοξίνη
	Βιοτίνη
	Φολικό οξύ
	Κοβαλαμίνη

451	6.7. Ασκορβικό οξύ - Βιταμίνη C
456	6.7.1. Επίδραση της επεξεργασίας στη Βιταμίνη C - Αμαύρωση ασκορβικού οξέος
458	6.8. Ειδικό θέμα: Εμπλουτισμένα τρόφιμα
470	6.9. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
476	6.10. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
478	6.11. Πρακτική άσκηση: Επίδραση θερμικής επεξεργασίας στο περιεχόμενο ασκορβικό οξύ σε φυλλώδη λαχανικά
480	6.12. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

483	Γαστρονομική Χημεία
485	7.1. Μετασυλλεκτική Χημεία και Αντιδράσεις
488	7.2. Χημική Γαστρονομία
491	7.3. Γεύση
493	7.3.1. Είδη γεύσης
	Τροποποίηση της γεύσης
	Επίγευση
496	7.3.2. Προσδιορισμός γεύσης
496	7.4. Οσμή
497	7.4.1. Οσμή και χημική δομή
499	7.4.2. Προσδιορισμός οσμής
500	7.5. Χρώμα
501	7.5.1. Χλωροφύλλες
502	7.5.2. Καροτενοειδή
502	7.5.3. Ανθοκυανιδίνες
504	7.5.4. Μελανίνες ή Μελανοϊδίνες
505	7.6. Ειδικό θέμα: Αντιοξειδωτική δράση Βιοφαινολών
516	7.7. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες κεφαλαίου
523	7.8. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
525	7.9. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

527	Τοξικολογία τροφίμων
529	8.1. Γενικά περί τοξικότητας χημικών ουσιών
530	8.2. Το σύστημα HACCP
537	8.3 Φυσικές τοξίνες
537	8.3.1. Γενικά
537	8.3.2. Ενδογενείς τοξίνες φυτικής προέλευσης

	Φαινολικές ενώσεις
	Κυανογόνοι γλυκοζίτες
	Αναστολείς της Ακετυλοχολινεστεράσης
	Βιογενείς Αμίνες
	Ουσίες που διεγείρουν το κεντρικό νευρικό σύστημα
547	8.3.3. Φυσιικοί ρύποι
	Ανάμιξη βρώσιμων και τοξικών φυτών
	Μολύνσεις από την κατανάλωση τοξικών ουσιών από ζώα
	Μικροβιακές τοξίνες
560	8.4. Αλλαγή στη δομή θρεπτικών συστατικών κατά την επεξεργασία και αποθήκευση των τροφίμων
560	8.4.1. Καρκινογόνες ενώσεις που σχηματίζονται κατά το μαγείρεμα των τροφών
562	8.4.2. N-Νιτροζο ενώσεις ή N-Νιτρωδο ενώσεις
570	8.5. Περιβαλλοντικοί ρύποι - Διοξίνες
572	8.6. Αλλεργιογόνα τροφίμων
575	8.7. Κατάλοιπα χημικών διεργασιών στην τροφική αλυσίδα
575	8.7.1 Φυτοφάρμακα
577	8.7.2 Ραδιενεργά κατάλοιπα
578	8.7.3 Ορμόνες
581	8.8. Γενικό θέμα: Αναγκαιότητα και επικινδυνότητα των χημικών ουσιών της τροφικής αλυσίδας (συνοπτική παρουσίαση)
591	8.9. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
595	8.10. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
597	8.11. Πρακτικές ασκήσεις
597	8.11.1 Οξειδωτικό τάγγισμα
599	8.11.2 Προσδιορισμός αλλεργιογόνων ουσιών με τη μέθοδο ELISA
600	8.11.3 Χρωματομετρικές μέθοδοι προσδιορισμού ανεπιθύμητων ιόντων στο πόσιμο νερό.
602	8.12. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

607	Καινοτομικά συστατικά και τρόφιμα
609	9.1. Καινοφανή προϊόντα
610	9.2. Πρωτεϊνούχα τρόφιμα
612	9.3. Λιπίδια
612	9.3.1. Συνθετικά λίπη
614	9.3.2. Υποκατάστατα λιπών

615	9.3.3. Εμπλουτισμός λιπαρών υλών με στερόλες, στανόλες και ακόρεστα λιπαρά οξέα
616	9.4. Υδατάνθρακες
617	9.5. Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα
618	9.5.1 Γενετική μηχανική
619	9.5.2 Καλλιέργεια κυττάρων και ιστών
619	9.5.3 Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί (ΓΤΟ ή GMO)
620	9.5.4 Εφαρμογές της γενετικής μηχανικής σε φυτά, ζώα και τρόφιμα
622	9.6. Ακτινοβολημένα τρόφιμα
624	9.6.1 Επιδράσεις ακτινοβολιών στα τρόφιμα
627	9.6.2 Εφαρμογές της ακτινοβολήσης στα τρόφιμα
631	9.7. Βιολογικά ή οργανικά προϊόντα
634	9.8. Ειδικό θέμα: Λειτουργικά συστατικά - τρόφιμα και τροφοφάρμακα
649	9.9. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
657	9.10. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
659	9.11. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)
662	9.12. Διαφάνειες, Ερωτήσεις και Ασκήσεις εφ' όλης της ύλης
662	9.12.1. Διαφάνειες
667	9.12.2. Γενικές Ερωτήσεις
669	9.12.3. Θέματα Πολλαπλών Επιλογών
677	9.13. Παραρτήματα.
	Περιοδικός Πίνακας των Στοιχείων
	Σημειώσεις

	Φαινοδικές ενώσεις
	Κυανογόνοι γλυκοζίτες
	Αναστολείς της Ακετυλοχοληνεστεράσης
	Βιογενείς Αμίνες
	Ουσίες που διεγείρουν το κεντρικό νευρικό σύστημα
547	8.3.3. Φυσικοί ρύποι
	Ανάμιξη βρώσιμων και τοξικών φυτών
	Μολύνσεις από την κατανάλωση τοξικών ουσιών από ζώα
	Μικροβιακές τοξίνες
560	8.4. Αλλαγή στη δομή θρεπτικών συστατικών κατά την επεξεργασία και αποθήκευση των τροφίμων
560	8.4.1. Καρκινογόνες ενώσεις που σχηματίζονται κατά το μαγείρεμα των τροφών
562	8.4.2. N-Νιτροζο ενώσεις ή N-Νιτρωδο ενώσεις
570	8.5. Περιβαλλοντικοί ρύποι - Διοξίνες
572	8.6. Αλλεργιογόνα τροφίμων
575	8.7. Κατάλοιπα χημικών διεργασιών στην τροφική αλυσίδα
575	8.7.1 Φυτοφάρμακα
577	8.7.2 Ραδιενεργά κατάλοιπα
578	8.7.3 Ορμόνες
581	8.8. Γενικό θέμα: Αναγκαιότητα και επικινδυνότητα των χημικών ουσιών της τροφικής αλυσίδας (συνοπτική παρουσίαση)
591	8.9. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
595	8.10. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
597	8.11. Πρακτικές ασκήσεις
597	8.11.1 Οξειδωτικό τάγγισμα
599	8.11.2 Προσδιορισμός αλλεργιογόνων ουσιών με τη μέθοδο ELISA
600	8.11.3 Χρωματομετρικές μέθοδοι προσδιορισμού ανεπιθύμητων ιόντων στο πόσιμο νερό.
602	8.12. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

607	Καινοτομικά συστατικά και τρόφιμα
609	9.1. Καινοφανή προϊόντα
610	9.2. Πρωτεϊνούχα τρόφιμα
612	9.3. Λιπίδια
612	9.3.1. Συνθετικά λίπη
614	9.3.2. Υποκατάστατα λιπών

615	9.3.3. Εμπλουτισμός λιπαρών υλών με στερόλες, στανόλες και ακόρεστα λιπαρά οξέα
616	9.4. Υδατάνθρακες
617	9.5. Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα
618	9.5.1 Γενετική μηχανική
619	9.5.2 Καλλιέργεια κυττάρων και ιστών
619	9.5.3 Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί (ΓΤΟ ή GMO)
620	9.5.4 Εφαρμογές της γενετικής μηχανικής σε φυτά, ζώα και τρόφιμα
622	9.6. Ακτινοβολημένα τρόφιμα
624	9.6.1 Επιδράσεις ακτινοβολιών στα τρόφιμα
627	9.6.2 Εφαρμογές της ακτινοβολήσης στα τρόφιμα
631	9.7. Βιολογικά ή οργανικά προϊόντα
634	9.8. Ειδικό θέμα: Λειτουργικά συστατικά - τρόφιμα και τροφοφάρμακα
649	9.9. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
657	9.10. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
659	9.11. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)
662	9.12. Διαφάνειες, Ερωτήσεις και Ασκήσεις εφ' όλης της ύλης
662	9.12.1. Διαφάνειες
667	9.12.2. Γενικές Ερωτήσεις
669	9.12.3. Θέματα Πολλαπλών Επιλογών
677	9.13. Παραρτήματα.
	Περιοδικός Πίνακας των Στοιχείων
	Σημειώσεις

Εισαγωγικό σημείωμα

Για τη συγγραφή

Η απόφαση για τη συγγραφή ενός βιβλίου για τη Χημεία των τροφίμων και τη Διατροφή του ανθρώπου, σίγουρα δεν είναι εύκολη. Ο φοιτητής και γενικά όποιος θέλει να μελετήσει τα αντίστοιχα γνωστικά αντικείμενα, έχει στη διάθεσή του πληθώρα ποιοτικών συγγραμμάτων που διατίθενται στην ελληνική και ξένη βιβλιογραφία, τόσο στην παραδοσιακή τους μορφή, όσο και με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων.

Η εμπειρία μου από τα τελευταία χρόνια που ασχολούμαι με τη διδασκαλία του θεωρητικού (και του εργαστηριακού) μαθήματος της Χημείας Τροφίμων, στο Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων της Σχολής Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του Τ.Ε.Ι. Αθήνας, ήταν σημαντική για να με οδηγήσει στη λήψη της απόφασης της συγγραφής του παρόντος πονήματος. Ενός βιβλίου, δηλαδή, Χημείας των Τροφίμων, «εμπλουτισμένου» με στοιχεία της Διατροφής του ανθρώπου, που προορίζεται - κατ' αρχή - να καλύψει τις ανάγκες των φοιτητών και των πτυχιούχων των Σχολών Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής (Σ.ΤΕ.ΤΡΟ.Δ) των Τ.Ε.Ι., αλλά και συναφών πανεπιστημιακών Σχολών/Τμημάτων, όπου διδάσκονται τα αντίστοιχα μαθήματα.

Για την ύλη

Είναι προφανές ότι, οδηγός στην προσπάθεια και την κατεύθυνση που δίνεται στο παρόν σύγγραμμα, είναι το εκπαιδευτικό περιβάλλον και οι εκπαιδευτικές ανάγκες που χαρακτηρίζουν τις παραπάνω Σχολές ή και Τμήματα αυτών. Κατ' αρχάς, λαμβάνονται υπόψη τα σχετικά με τη Χημεία Τροφίμων μαθήματα, τα οποία διδάσκονται με βάση το πρόγραμμα σπουδών και τα αναμορφωμένα περιγράμματα των μαθημάτων. Τα μαθήματα αυτά, χωρίζονται - ως γνωστόν - σε δύο κατηγορίες: α) στα μαθήματα «υποδομής» που θεωρούνται προαπαιτούμενα για να «εντρυφήσει» κανείς στη Χημεία των Τροφίμων, όπως είναι η Οργανική Χημεία, η Γενική Χημεία, και η Βιοχημεία, και β) στα «τεχνολογικά» μαθήματα, τα οποία για να μελετήσει κανείς σε βάθος, προαπαιτούνται - με τη σειρά τους - πολύ καλές γνώσεις Χημείας Τροφίμων και Διατροφής.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω εκπαιδευτικές ανάγκες και χαρακτηριστικά του προγράμματος σπουδών, αλλιά και των επαγγελματικών απαιτήσεων που «μορφώνουν» έναν σύγχρονο επιστήμονα και τεχνολόγο τροφίμων, προχώρησα στη συγγραφή του βιβλίου αυτού. Από τον τίτλο του βιβλίου προκύπτει και ο - ούτως ή άλλως - υπαρκτός συσχετισμός και η αλληλεξάρτηση της Χημείας των τροφίμων με τη Διατροφή του Ανθρώπου. Δύο γνωστικά αντικείμενα, που - σύμφωνα με τα προγράμματα σπουδών - διδάσκονται ξεχωριστά μεν, με πολλές όμως επικαλύψεις και αναγκαστικά ελλείμματα στα περιγράμματα αυτών. Για παράδειγμα: πώς θα μπορούσε κανείς να αναπτύξει τη σημασία που έχουν τα ω-3 ακόρεστα λιπαρά οξέα ή τα αντιοξειδωτικά και οι ελεύθερες ρίζες, για τη Διατροφή του ανθρώπου, καθώς και το ρόλο/τύχη τους στον οργανισμό, χωρίς παράλληλη μελέτη της δομής και των χημικών αντιδράσεων, που χαρακτηρίζουν τα κρίσιμα αυτά συστατικά των τροφίμων; Κατά το σχεδιασμό της ύλης και των περιεχομένων του βιβλίου, κατεβλήθη κάθε δυνατή προσπάθεια ούτως, ώστε οι φοιτητές να έχουν στη διάθεσή τους ένα βοήθημα που να καλύπτει τα περιγράμματα σπουδών και των δύο μαθημάτων, δηλαδή της Χημείας Τροφίμων (Τόμος Ι) και της Διατροφής (Τόμος ΙΙ).

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του συνόλου των θεμάτων και των δύο Τόμων, στην παρούσα φάση, σύμφωνα δηλαδή με το ισχύον Πρόγραμμα Σπουδών στο ΤΤΤ του ΤΕΙ/Α, ήταν εξ αρχής δύσκολη και ενδεχομένως προβληματική, αφού: το μάθημα της Διατροφής διδάσκεται στο Β' εξάμηνο Σπουδών του Τμήματος ενώ το - κατά βάση - προαπαιτούμενό του μάθημα της Χημείας Τροφίμων στο Γ'. Ευελπιστώ, ότι κατά την επόμενη έκδοση θα έχει αναμορφωθεί και το Πρόγραμμα Σπουδών, ώστε

να αποφευχθούν οι όποιες επικαλύψεις της ύλης παρατηρούνται στους δύο Τόμους. Ούτως ή άλλως όμως, η σημερινή δομή του κάθε Τόμου παρέχει τη δυνατότητα να παρουσιαστούν τα περιεχόμενα θέματα και ενότητες ανεξάρτητα και χωρίς την ανάγκη μελέτης του συμπληρωματικού του Τόμου/γνωστικού αντικειμένου. Εκτιμώ ότι αυτό διευκολύνει επίσης την ενιαία προσέγγιση στο θέμα: «τροφή - διατροφή». Πάντοτε, υπό το πρίσμα και της Χημείας, που - όπως παρουσιάζεται παραπάνω - θεωρείται απαραίτητη και για τα δύο γνωστικά αντικείμενα.

Σχετικά με τον τρόπο προσέγγισης της ύλης, πολλά συγγράμματα ακολουθούν μία απόλυτα χημική κατεύθυνση. Άλλα και κυρίως αυτά που αναφέρονται στη Διατροφή του ανθρώπου, προσεγγίζουν τα αντίστοιχα ζητήματα με μία περισσότερο περιγραφική και - παράλληλα - τεχνολογική συνιστώσα. Για το βιβλίο αυτό, επελέγη ένα «υβρίδιο» των δύο τύπων. Σε αρκετές περιπτώσεις, υπερτερούν τα χαρακτηριστικά της μιας ή της άλλης προσέγγισης. Η καθαρά χημική προσέγγιση θεωρείται πλέον δόκιμη, προφανώς όπου η πρακτική επίλυση των θεμάτων απαιτεί γνώση και τεκμηρίωση, μέσω χημικών αντιδράσεων και διεργασιών (οξειδωτικές διασπάσεις, υδρολύσεις, αντιδράσεις συμπύκνωσης, αντιδράσεις αμαύρωσης, σχηματισμός κυκλικών ή πολυκυκλικών προϊόντων κτλ). Η προσέγγιση αυτή ακολουθείται ιδιαίτερα στον πρώτο Τόμο, που αναφέρεται αποκλειστικά στη Χημεία των Τροφίμων. Ωστόσο, η αναγκαιότητα ύπαρξης της χημικής συνιστώσας στα θέματα της Διατροφής του ανθρώπου, γίνεται - καθημερινά - όλο και περισσότερο απαραίτητη. Θέματα και ουσίες ιδιαίτερα κρίσιμες για τη διατροφή μας, όπως είναι οι διαιτητικές ίνες, οι διάφορες στερόλες, ο γλυκαιμικός δείκτης των υδατανθράκων ή τα διάφορα τρόφιμα χαμηλής θερμιδικής αξίας (light), δεν είναι δυνατόν να αποκοπούν από τη χημεία τους και αντιστρόφως. Είναι γεγονός αναμφισβήτητο ότι αυτά και πολλά άλλα θέματα και χημικές ενώσεις/αντιδράσεις (πολυακόρεστα, *trans* λιπαρά οξέα, γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί, ελεύθερες ρίζες, πολυφαινόλες, διοξίνες κτλ.) έδωσαν τα τελευταία χρόνια διαφορετική τροπή στη χημεία, την επεξεργασία και τον έλεγχο τροφίμων αλλά και στη διατροφή. Έτσι, εκτός των διδακτικών απαιτήσεων που αναλήφθηκαν προηγουμένως, προέκυψε και η ανάγκη συγγραφής του δεύτερου τόμου, που αφορά θέματα Διατροφής του ανθρώπου και συμπεριλαμβάνει τις γνώσεις εκείνες από τη Χημεία Τροφίμων που θεωρούνται απαραίτητες για να εντρυφήσει κανείς στα σύγχρονα διατροφικά ζητήματα.

Η δομή των περιεχομένων - κειμένων.

Η ύλη κατανέμεται σε 9 κεφάλαια στον Τόμο Ι (Χημεία Τροφίμων) και 9 κεφάλαια στον Τόμο ΙΙ (Στοιχεία Διατροφής του ανθρώπου).

Η **θεματολογία του (παρόντος) πρώτου τόμου, Χημεία Τροφίμων**, κατανέμεται στα εξής κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1: Από την Οργανική Χημεία στη Χημεία των Τροφίμων

Κεφάλαιο 2: Ανόργανα Συστατικά Τροφίμων

Κεφάλαιο 3: Υδατάνθρακες

Κεφάλαιο 4: Λιπίδια

Κεφάλαιο 5: Αμινοξέα και Πρωτεΐνες

Κεφάλαιο 6: Βιταμίνες

Κεφάλαιο 7: Γαστρονομική Χημεία

Κεφάλαιο 8: Τοξικολογία τροφίμων

Κεφάλαιο 9: Καινοτομικά συστατικά και τρόφιμα

Η **θεματολογία του δεύτερου τόμου, Στοιχεία Διατροφής του ανθρώπου**, κατανέμεται στα εξής κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1: Χημικά Στοιχεία και Ενώσεις τους ως συστατικά της Διατροφής μας

Κεφάλαιο 2: Αρχές και Κανόνες Υγιεινής Διατροφής

Κεφάλαιο 3: Το νερό στα τρόφιμα, τα ποτά και τη Διατροφή μας

Κεφάλαιο 4: Σάκχαρα

Κεφάλαιο 5: Λίπη και Έλαια

Κεφάλαιο 6: Πρωτεΐνες ή Λευκώματα

Κεφάλαιο 7: Βιταμίνες

Κεφάλαιο 8: Μοριακή Γαστρονομία

Κεφάλαιο 9: Διατροφικές αποκλίσεις και προτάσεις

Σε κάθε κεφάλαιο, μετά την αναλυτική παρουσίαση των κυριότερων ενοτήτων του, παρουσιάζεται ένα «Ειδικό θέμα». Η επιλογή του γίνεται με βάση τη συνάφεια με το αντικείμενο του κάθε κεφαλαίου αλλά και το ενδιαφέρον που παρουσιάζει στον ευρύτερο επιστημονικό χώρο. Επιχειρείται έτσι η ενημέρωση όχι μόνον του επιστήμονα και τεχνολόγου τροφίμων, αλλά και - γενικότερα - των ασχολούμενων με την παραγωγή και διάθεση των τροφίμων, των διατροφολόγων, ακόμα και των καταναλωτών, σε κρίσιμα θέματα της χημείας των Τροφίμων και της Διατροφής. Χαρακτηριστικά παραδείγματα: το πόσιμο νερό, τα εμπλουτισμένα τρόφιμα, οι φυτικές ίνες, η αντιοξειδωτική δράση των βιοφαινολών, οι χημικές δίαιτες κτλ. Δεδομένου ότι τα Ειδικά θέματα απευθύνονται σε ένα ευρύτερο αναγνωστικό κοινό, σε αρκετές περιπτώσεις, επαναλαμβάνονται ορισμένες από

τις πληροφορίες και περιγραφές, που έχουν προηγηθεί της αντίστοιχης ενότητας. Συχνά, με σχετικά απλουστευμένες προσεγγίσεις και λιγότερη ... χημεία.

Ακολουθεί η συνοπτική παρουσίαση του κεφαλαίου, υπό τύπον διαφανειών, που είναι στη διάθεση των διδασκόντων εκπαιδευτικών και σε ηλεκτρονική μορφή. Το περιεχόμενο των διαφανειών μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί από τους φοιτητές/αναγνώστες και ως βάση γρήγορης επανάληψης και επισήμανσης των κυριότερων θεμάτων - κλειδιών του αντίστοιχου κεφαλαίου. Στη σειρά των διαφανειών που πηγάζουν από την ύλη του κεφαλαίου, παρεμβάλλονται - κατά περίπτωση - και ορισμένες άλλες, σχετικές βέβαια με τα γνωστικά αντικείμενα του κεφαλαίου. Αυτές, βοηθούν στην πληρέστερη παρουσίαση και κατανόηση ορισμένων ειδικών θεμάτων, χωρίς - κατ' ανάγκη - να αποτελούν μέρος της εξεταστέας ύλης για τους φοιτητές. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ορισμένες - υποδειγματικές ερωτήσεις και ασκήσεις. Ο στόχος τους είναι διπλός: Αφενός να χρησιμεύσουν ως σημείο αναφοράς για την αυτοαξιολόγηση, που ενδεχομένως να επιθυμεί ο αναγνώστης, προτού «εγκαταλείψει» τη μελέτη της συγκεκριμένης ενότητας και αφετέρου, για την προετοιμασία των φοιτητών για τις εξετάσεις του μαθήματος. Επισημαίνεται ότι, για τις απαντήσεις σε πολλές από τις ερωτήσεις και τις ασκήσεις αυτές, δεν αρκεί μόνον η μελέτη και κατανόηση του εν λόγω κεφαλαίου. Χρειάζεται η κατοχή χημικών γνώσεων, που παρατίθενται και σε άλλα κεφάλαια του βιβλίου. Για παράδειγμα, εάν μία ερώτηση του κεφαλαίου των υδατανθράκων περιλαμβάνει την αντίδραση Maillard, αναγκαστικά ο αναγνώστης οφείλει να γνωρίζει και θέματα από το κεφάλαιο των αμινοξέων, τουλάχιστον εισαγωγικά. Επομένως, για μία πλέον αντιπροσωπευτική αξιολόγηση των μαθησιακών του αποτελεσμάτων, ο αναγνώστης/φοιτητής θα πρέπει να επιχειρεί τη λύση των ασκήσεων κάθε κεφαλαίου, αφού ολοκληρώσει τη μελέτη όλου του βιβλίου. Για το λόγο αυτόν άλλωστε, στο τέλος του βιβλίου, παρουσιάζονται και ορισμένες γενικές ασκήσεις και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Ακολουθούν, σε διαφορετική υποενότητα, σε κάθε κεφάλαιο, ορισμένες Πρακτικές ασκήσεις, που πραγματοποιούνται - κατά κανόνα - στα Εργαστήρια Χημείας τροφίμων, με στόχο την εμπέδωση και πρακτική εξάσκηση των φοιτητών. Στις ασκήσεις αυτές, παρουσιάζεται μόνον το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο και η προτεινόμενη μεθοδολογία. Το καθαρά πειραματικό σκέλος των Πρακτικών ασκήσεων αναλύεται με λεπτομέρεια στο αντίστοιχο εργαστήριο και το βιβλίο, που το συνοδεύει (Εργαστηριακές Ασκήσεις Χημείας Τροφίμων). Το κάθε κεφάλαιο κλείνει με τις σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές - πηγές, αλλά και προτάσεις για περαιτέρω μελέτη. Σε μερικά κεφάλαια παρεμβάλλονται ορισμένες φωτογραφίες, οι οποίες σχετίζονται με αντίστοιχα θέματα που αναπτύσσονται σε αυτά, όπως είναι π.χ. οι γευστικοί κάλυκες, οι εντερικές λάχνες κτλ. Οι ηλεκτρονικές αυτές φωτογραφίες έχουν κυκλοφορήσει στο Διαδίκτυο και μου εστάλησαν με e-mail. Δυστυχώς, δεν μπόρεσα να εντοπίσω τους δημιουργούς τους και να τους αναφέρω - ευχαριστήσω για τη σημαντική συμβολή τους στην παιδαγωγική παρουσίαση των αντίστοιχων ενότητων του βιβλίου.

Ευρετήριο ή/και λεξιλόγιο των κυριότερων όρων, που - κατά κανόνα - βρίσκονται στο

τέλος αντιστοίχων εκπαιδευτικών συγγραμμάτων/εγχειριδίων, στην παρούσα έκδοση παραλείπονται. Στόχος, η κατά το δυνατόν διασφάλιση του - ενίοτε - επιχειρούμενου συστήματος αξιολόγησης των φοιτητών «με ανοικτά βιβλία».

Ευχαριστίες

Κλείνοντας το Εισαγωγικό αυτό Σημείωμα επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες σε όλους τους συντελεστές του βιβλίου. Ο καθένας από τη σκοπιά του και σύμφωνα με την ειδικότητα και την εμπειρία του, συνέβαλε στην τελική διαμόρφωση των κειμένων και της «χημικής διάστασης» του βιβλίου.

- Γκορτζή Όλγα, Δρ. Χημικό, Επικ. Καθηγήτρια του Τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων του ΤΕΙ Λάρισας - Παράρτημα Καρδίτσας.
- Γκούμα Μαρία, Τεχνολόγο Τροφίμων MSc, Σύμβουλο Επιχειρήσεων Τροφίμων.
- Δημοδιάτη Χάρη, γραφίστα.
- Μπατρίνου Ανθιμία, Δρ. Βιολόγο, Επιστ. Συνεργάτη στο Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων του ΤΕΙ Αθήνας.
- Ποταμίτη Κωνσταντίνο, Δρ. Χημικό, Μεταδιδακτορικό Συνεργάτη στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών.
- Σφιλώμο Σοφοκλή, Μηχανικό Πληροφορικής, M.Sc.
- Χατζηανδρέου Γεώργιο, τελειόφοιτο του Τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων του ΤΕΙ Αθήνας.
- Χούχουλα Δήμητρα, Δρ. Χημικό, Καθ. Εφαρμογών στο Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων του ΤΕΙ Αθήνας.

Όλους τους παραπάνω, θερμά ευχαριστώ.

Αισθάνομαι όμως την υποχρέωση να ξεχωρίσω με ιδιαίτερη εκτίμηση της συνεισφοράς τους, τους φίλους και συνεργάτες: α) Βασιλεία Σινάνογλου, Δρ. Χημικό, Καθ. Εφαρμογών στο ΤΤΤ του ΤΕΙ Αθήνας, με την οποία αναπτύξαμε μαζί, πολλά από τα θέματα του Α' Τόμου. Τα θέματα αυτά της Χημείας Τροφίμων, κυκλοφόρησαν στο ίδιο Τμήμα, με τη μορφή Σημειώσεων του αντιστοίχου μαθήματος, το 2005. β) Παναγιώτη Ζουμπουλάκη, Δρ. Χημικό, Ερευνητή στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών και Εργ. Συνεργάτη στο ΤΤΤ του ΤΕΙ Αθήνας, για κρίσιμες υποδείξεις και γόνιμα σχόλια.

Η φύση της ύλης του βιβλίου και η «χημική προσέγγιση» των θεμάτων καθιστά τα λάθη αναπόφευκτα. Οι σχετικές υποδείξεις θα γίνουν δεκτές με ευγνωμοσύνη.

Αθήνα, Μάιος 2010

Κωνσταντίνος Σφιλώμος
Καθηγητής ΤΤΤ/ΤΕΙ-Α

Πρόλογος Β' έκδοσης

Η εξάντληση της Α' έκδοσης των βιβλίων της ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (Τόμος Ι) και Στοιχείων ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ (Τόμος ΙΙ) κατά το πρώτο ακαδημαϊκό έτος κυκλοφορίας, σε συνδυασμό με την αποδοχή τους από την εκπαιδευτική κοινότητα, οδήγησε στην επανέκδοσή τους.

Με αφορμή τη Β' αυτή έκδοση, κρίθηκε σκόπιμο να γίνουν ορισμένες παρεμβάσεις, κυρίως ως προς την παιδαγωγική προσέγγιση της αρχικής ύλης. Έγινε αναδιάρθρωση ορισμένων Πινάκων και Σχημάτων, επανασχεδίαση χημικών τύπων και αντιδράσεων, διόρθωση παροραμάτων ή λαθών, ενώ μεγάλωσε ο διαθέσιμος - στην κάθε σελίδα των κειμένων - χώρος (περιθώρια). Διευκολύνεται έτσι η μελέτη, παρέχοντας τη δυνατότητα καταγραφής προσωπικών σημειώσεων και επισημάνσεων του κάθε αναγνώστη. Για τον ίδιο σκοπό, σε ειδικά πλαίσια, στο περιθώριο αρκετών σελίδων καταγράφονται στοιχεία και πληροφορίες, που θεωρούνται σημαντικά και ιδιαίτερα χρηστικά.

Σε άλλα πλαίσια, σε κενά σελίδων πριν από το τέλος κάθε κεφαλαίου -για να μη διακόπτεται η μαθησιακή συνέχεια της ύλης - παρεμβάλλονται κάποια «θέματα», υπό τον τίτλο ΕΚΤΟΣ ΥΛΗΣ! Έτσι, για χαλάρωση...Τα ανέκδοτα - κείμενα αυτά, έχουν παρατεθεί χωρίς...καμία επεξεργασία ή «λογοκρισία», όπως ακριβώς παρελήφθησαν.

Κατά κανόνα, μέσω του Διαδικτύου. Ανάλογο «πείραμα» που έγινε στο βιβλίο των Εργαστηριακών Ασκήσεων της Χημείας Τροφίμων (ISBN: 978-960-931635-4) συγκέντρωσε, άλλωστε, θετικά σχόλια από πολλούς αναγνώστες. Ευχαριστώ λοιπόν τους αγνώστους σε μένα δημιουργούς των «ειδικών» αυτών κειμένων, αλλά και όσους μου τα απέστειλαν. Κυρίως την Άννα Κ., το Βλάση Γ. και τη Λένα Κ., που φροντίζουν να προστεθεί λίγο χιούμορ στην εκπαιδευτική διαδικασία, και το οποίο τείνει να εκλείψει από την καθημερινότητά μας... Ανάλογες ευχαριστίες εκφράζονται στη Δέσποινα Μελιάδη και σε όλους όσους επεξεργάστηκαν ή απέστειλαν - μέσω του Διαδικτύου - κάποιες από τις πρωτότυπες φωτογραφίες ή Πίνακες, που παρεμβάλλονται στα κείμενα, χωρίς αναφορά των αντιστοίχων πηγών. Οι γνώσεις μου περί την Τέχνη ή περί την Τεχνολογία των Υπολογιστών, δεν βοήθησαν στην «ταυτοποίηση» των αξιέπαινων δημιουργών τους.

Την ολοκλήρωση της ύλης κάθε Τόμου, ακολουθεί μία ενότητα με υποδειγματικές ασκήσεις εφ' όλης της ύλης και ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. Τέλος, για τον κάθε Τόμο έχει δημιουργηθεί και το αντίστοιχο CD. Σ' αυτό υπάρχουν οι διαφάνειες του κάθε Κεφαλαίου και όχι μόνο. Προσφέρεται έτσι ένα επιπλέον εκπαιδευτικό εργαλείο, κυρίως για τους συναδέλφους, που ασχολούνται με τη διδασκαλία των αντιστοίχων μαθημάτων (Χημείας των τροφίμων και Διατροφής του ανθρώπου).

Οι βελτιώσεις της αρχικής έκδοσης δεν θα είχαν πραγματοποιηθεί χωρίς τη συμμετοχή των:

- α) Δρ. Βασίλη Ντουρτόγλου, Καθηγητή του Τμήματος Οινολογίας και Τεχνολογίας Ποτών του ΤΕΙ-Α. Χωρίς τη δική του επισκόπηση, η επανέκδοση της αρχικής μορφής του Τόμου αυτού θα παρέμενε με αρκετές ασάφειες και παραλείψεις. Η εμπειρία του άλλωστε από τη διδασκαλία αναλόγων μαθημάτων / ενοτήτων, είναι σημαντική. Γνωστικά και εκπαιδευτικά.
- β) Γιώργου Χατζηανδρέου, Τεχνολόγου Τροφίμων, ο οποίος βοήθησε στην αρτιότερη παρουσίαση των χημικών τύπων, σχημάτων και διαγραμμάτων των βιβλίων.
- γ) Γραφίστα Θανάση Διαμαντόγλου, που ανέλαβε τη γραφιστική επιμέλεια και εκδοτική εποπτεία των δύο Τόμων.

Όλους τους παραπάνω, ευχαριστώ θερμά, όπως επίσης και όσους συναδέλφους επεσήμαναν ασάφειες και παροράματα της πρώτης έκδοσης.

Αθήνα, Μάιος 2011

Κωνσταντίνος Σφηλώμος
Καθηγητής ΤΤΤ/ΤΕΙ-Α

TOMOS 1: ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ISBN: 978-960-92818-4-3