

---

# Περιεχόμενα

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### Εισαγωγή στη Χημεία Τροφίμων

<b>1.1</b>	Τροφή.....	23
	1.1.1 Θερμοδυναμική βάση των λειτουργιών του μεταβολισμού.....	23
	1.1.2 Απελευθέρωση της ενέργειας της τροφής .....	27
	1.1.3 Τροφή – Τρόφιμο – Πλήρης τροφή.....	29
<b>1.2</b>	Πέψη .....	33
	1.2.1 Γενικά.....	33
	1.2.2 Μηχανικές κατεργασίες πέψης.....	33
	1.2.2.1 Στόμα - Φάρυγγας - Οισοφάγος.....	33
	1.2.2.2 Στομάχι .....	35
	1.2.2.3 Λεπτό έντερο .....	36
	1.2.2.4 Παχύ έντερο.....	37
<b>1.3</b>	Χημικές κατεργασίες πέψης.....	38
	1.3.1 Έκκριμα σιελογόνων αδένων .....	38
	1.3.2 Γαστρικό υγρό.....	39

1.3.3 Παγκρεατικό υγρό .....	41
1.3.4 Χολή.....	42
1.3.5 Εντερικό υγρό.....	44
<b>1.4</b> Βιολογικές κατεργασίες της πέψης .....	45
<b>1.5</b> Απορρόφηση των θρεπτικών υλών .....	46
Βιβλιογραφία .....	51

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Νερό

<b>2.1</b> Εισαγωγή.....	53
<b>2.2</b> Φυσικές ιδιότητες του νερού και του πάγου .....	54
<b>2.3</b> Δομή του μορίου του νερού .....	56
<b>2.4</b> Φαινόμενα ρόφησης .....	59
<b>2.5</b> Τύποι νερού.....	66
<b>2.6</b> Δέσμευση και δομή του πάγου .....	69
<b>2.7</b> Ανάπτυξη κρυστάλλων και Πυρήνωση.....	72
<b>2.8</b> Ενεργότητα νερού και ταχύτητα αντίδρασης .....	75
<b>2.9</b> Ενεργότητα νερού και αλλοίωση τροφίμων .....	77
<b>2.10</b> Ενεργότητα νερού και συσκευασία.....	78
<b>2.11</b> Κρέας και δέσμευση νερού .....	80
<b>2.12</b> Ενεργότητα νερού και επεξεργασία τροφίμων .....	84
Βιβλιογραφία .....	85

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Πρωτεΐνες

<b>3.1</b> Αμινοξέα.....	93
<b>3.2</b> Πεπτίδια.....	99
<b>3.3</b> Πρωτεΐνες.....	100
3.3.1 Δομές .....	100
3.3.2 Ιδιότητες: μετουσίωση, διαλυτότητα, ενυδάτωση, διόγκωση .....	102
3.3.3 Χημικές αντιδράσεις κατά την επεξεργασία των τροφίμων .....	103

<b>3.4</b>	Κυριότερες πρωτεΐνες στη Χημεία Τροφίμων.....	104
3.4.1	Καζεΐνες .....	104
3.4.2	Πρωτεΐνες του ορού του γάλακτος (α-λακταλβουμίνη και β-λακτογλοβουλίνη) .....	108
3.4.3	Ανοσογλοβουλίνες .....	108
3.4.4	Μυοσΐνη.....	109
3.4.5	Μυοσφαιρίνη .....	112
3.4.6	Κολλαγόνο και ελασΐνη.....	114
3.4.7	Γλουτένη .....	115
<b>3.6</b>	Ανάλυση πρωτεΐνών των τροφίμων .....	117
	Βιβλιογραφία .....	120

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Υδατάνθρακες

<b>4.1</b>	Μονοσακχαρίτες.....	124
4.1.1	D- και L- αρίθμηση .....	125
4.1.2	Ισομέρεια .....	129
4.1.3	Δακτύλιοι.....	130
4.1.4	Αντιδράσεις.....	134
<b>4.2</b>	Ολιγοσακχαρίτες .....	140
4.2.1	Μαλτόζη .....	140
4.2.2	Λακτόζη.....	140
4.2.3	Σακχαρόζη .....	141
<b>4.3</b>	Πολυσακχαρίτες .....	142
<b>4.4</b>	Άμυλο .....	143
4.4.1	Αμυλόζη.....	143
4.4.2	Αμυλοπηκΐνη .....	144
4.4.3	Κόκκοι αμύλου .....	144
<b>4.5</b>	Κυτταρίνη .....	145
<b>4.6</b>	Πηκτινικές ύλες.....	146
	Βιβλιογραφία .....	147

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5****Λιποειδή**

<b>5.1</b>	Κατάταξη .....	155
<b>5.2</b>	Ουδέτερα λιποειδή .....	155
5.2.1	Λιπαρά οξέα .....	155
5.2.2	Βιοσύνθεση λιπαρών οξέων .....	157
5.2.3	Τριγλυκερίδια ή τριακυλογλυκερόλες .....	159
5.2.4	Ιδιότητες λιπαρών οξέων και τριγλυκεριδίων.....	160
5.2.5	Παράγωγα του ισοπρενίου, χοληστερόλη και φυτικές στερόλες.....	162
<b>5.3</b>	Πολικά λιποειδή.....	165
5.3.1	Παράγοντας Ενεργοποίησης Αιμοπεταλίων.....	165
5.3.2	Λειτουργικότητα των πολικών λιποειδών στα τρόφιμα .....	168
<b>5.4</b>	Χημικές αντιδράσεις ιδιαίτερης σημασίας .....	171
5.4.1	Λιπολυτικές αντιδράσεις – λιπολυτική τάγγιση .....	171
5.4.2	Οξειδωτικές αντιδράσεις – οξειδωτική τάγγιση.....	172
5.4.3	Αντιοξειδωτικά.....	176
<b>5.5</b>	Φυσικές και Χημικές κατεργασίες λιπών και ελαίων .....	178
5.5.1	Εξευγενισμός .....	178
5.5.2	Υδρογόνωση .....	179
5.5.3	Διεστεροποίηση.....	180
<b>5.6</b>	Ανάλυση λιπαρών υλών .....	181
	Βιβλιογραφία .....	185

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6****Ένζυμα**

<b>6.1</b>	Εισαγωγή.....	187
<b>6.2</b>	Φύση και λειτουργία των ενζύμων.....	192
<b>6.3</b>	Εξειδίκευση των ενζύμων .....	195
<b>6.4</b>	Ταξινόμηση ενζύμων .....	195
<b>6.5</b>	Παραγωγή ενζύμων .....	196
<b>6.6</b>	Υδρολάσες.....	196
<b>6.7</b>	Εστεράσες .....	197

<b>6.8</b>	Αμυλάσες.....	204
6.8.1	Άλφα - αμυλάση (α-1,4 -γλυκάνη 4-γλυκανοϋδρολάση).....	205
6.8.2	Βήτα - αμυλάση (α-1,4 –γλυκάνη μαλτοϋδρολάση).....	206
6.8.3	Γλυκοαμυλάση (α-1,4 –γλυκάνη γλυκοϋδρολάση).....	206
6.8.4	Βήτα-γαλακτοσιδάση (β-D-γαλακτοσιδής Γαλακτοϋδρολάσης).....	207
<b>6.9</b>	Πηκτικά ένζυμα.....	208
6.9.1	Πηκτινεστεράση (Πηκτινυδρολάση της πηκτίνης).....	208
6.9.2	Πολυγαλακτοϋρονάση (Πολυ-α-1,4-γαλακτουρονίδιο γλυκανοϋδρολάση).....	209
6.9.3	Πηκτική λύση ή λύση της πηκτίνης (Πολυ-α-1,4 -D-γαλακτουρονίδιο λύσης).....	211
<b>6.10</b>	Εμπορική χρήση ενζύμων.....	211
<b>6.11</b>	Πρωτεάσες.....	212
6.11.1	Όξινες πρωτεάσες.....	213
6.11.2	Πρωτεάσες σερίνης.....	216
6.11.3	Πρωτεάσες σουλφυδρυλίου (ή ενώσεων θείου).....	216
6.11.4	Πρωτεάσες που περιέχουν μέταλλο.....	217
<b>6.12</b>	Υδρολάσες πρωτεϊνών.....	218
<b>6.13</b>	Οξειδοοξειδοουκτάσες.....	219
6.13.1	Φαινολάσες.....	219
6.13.1.1	Οξειδάση της γλυκόζης (β-D-γλυκόζη: οξειδοοξειδοουκτάση του οξυγόνου).....	222
6.13.1.2	Καταλάση (υπεροξειδίο του υδρογόνου: οξειδοοξειδοουκτάση υπεροξειδίου του υδρογόνου).....	224
6.13.1.3	Υπεροξειδάση (δότης: οξειδοοξειδοουκτάση του υπεροξειδίου του υδρογόνου).....	224
6.13.1.4	Λιποξυγενάση (λινελαϊκού οξέος: οξειδοοξειδοουκτάση οξυγόνου).....	227
6.13.1.5	Οξειδάση της ξανθίνης (ξανθίνη: οξειδοοξειδοουκτάση του οξυγόνου).....	229
<b>6.14</b>	Ακίνητοποιημένα ένζυμα.....	230
	Βιβλιογραφία.....	233

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7****Βιταμίνες**

<b>7.1</b>	Εισαγωγή.....	235
<b>7.2</b>	Λιποδιαλυτές βιταμίνες.....	238
7.2.1	Βιταμίνη Α (ρετινόλη).....	238
7.2.2	Βιταμίνη D.....	244
7.2.3	Τοκοφερόλες (βιταμίνη Ε).....	246
7.2.4	Βιταμίνη Κ.....	252
<b>7.3</b>	Υδατοδιαλυτές βιταμίνες.....	253
7.3.1	Βιταμίνη C (L-ασκορβικό οξύ).....	253
7.3.2	Βιταμίνη B <sub>1</sub> (θειαμίνη).....	260
7.3.3	Βιταμίνη B <sub>2</sub> (ριβοφλαβίνη).....	264
7.3.4	Βιταμίνη B <sub>6</sub> (πυριδοξίνη).....	266
7.3.5	Νιασίνη .....	268
7.3.6	Βιταμίνη B <sub>12</sub> (Κυανοκοβαλαμίνη) .....	271
7.3.7	Φολικό οξύ.....	273
7.3.8	Πανθοθενικό οξύ.....	275
7.3.9	Βιοτίνη.....	277
<b>7.4</b>	Οι βιταμίνες ως συστατικά τροφίμων.....	279
	Βιβλιογραφία .....	280

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8****Ανόργανα Συστατικά**

<b>8.1</b>	Εισαγωγή.....	281
<b>8.2</b>	Κύρια μεταλλικά στοιχεία .....	282
<b>8.3</b>	Αλληλεπιδράσεις με άλλα συστατικά τροφίμων .....	284
<b>8.4</b>	Μέταλλα και μεταλλοειδή στο γάλα.....	284
<b>8.5</b>	Μέταλλα και μεταλλοειδή στο κρέας.....	289
8.5.1	Στρουβίτης (στρουβικά άλατα).....	291
<b>8.6</b>	Μέταλλα και μεταλλοειδή στα φυτικά προϊόντα.....	291
<b>8.7</b>	Ιχνοστοιχεία.....	295
8.7.1	Κοβάλτιο.....	296
8.7.2	Χαλκός.....	297

8.7.3	Σίδηρος.....	297
8.7.4	Ψευδάργυρος.....	297
8.7.5	Μαγγάνιο.....	298
8.7.6	Μολυβδαίνιο.....	298
8.7.7	Σελήνιο.....	298
8.7.8	Φθόριο.....	299
8.7.9	Ιώδιο.....	299
8.7.10	Νικέλιο.....	300
8.7.11	Χρώμιο.....	300
8.7.12	Πυρίτιο.....	301
<b>8.8</b>	<b>Πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τα ιχνοστοιχεία.....</b>	<b>302</b>
<b>8.9</b>	<b>Μετανάστευση μετάλλων σε κονσέρβες τροφίμων.....</b>	<b>304</b>
	<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>307</b>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### Πρόσθετα Τροφίμων

<b>9.1</b>	<b>Οξέα.....</b>	<b>310</b>
	9.1.1 Οξικό οξύ και άλλα λιπαρά οξέα.....	311
<b>9.2</b>	<b>Βάσεις.....</b>	<b>313</b>
<b>9.3</b>	<b>Ενισχυτικά γεύσης και οσμής.....</b>	<b>313</b>
<b>9.4</b>	<b>Υποκατάστατα λίπους.....</b>	<b>314</b>
	9.4.1 Μιμητικά λίπους.....	314
	9.4.2 Συνθετικά υποκατάστατα.....	315
<b>9.5</b>	<b>Γλυκαντικές ύλες.....</b>	<b>315</b>
	9.5.1 Ασπαρτάμη.....	316
	9.5.2 Στεβιόζη.....	316
	9.5.3 Σακχαρίνη.....	317
	9.5.4 Κυκλαμικά.....	317
<b>9.6</b>	<b>Αντιοξειδωτικά.....</b>	<b>318</b>
<b>9.7</b>	<b>Αντιμικροβιακοί παράγοντες-συντηρητικά.....</b>	<b>320</b>
	9.7.1 Οξέα.....	320
	9.7.2 SO <sub>2</sub> και θειώδη.....	322
	9.7.3 Νιτρικά και νιτρώδη.....	322
	9.7.4 Αντιβιοτικά.....	323

<b>9.8</b>	Χρωστικές.....	324
<b>9.9</b>	Γαλακτωματοποιητές - Σταθεροποιητές - Πηκτικοί παράγοντες .....	326
<b>9.10</b>	Πρόσθετα που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία .....	329
<b>9.11</b>	Αλληλεπίδραση των προσθέτων με τα συστατικά των τροφίμων ..	331
	Βιβλιογραφία .....	332

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### Επικίνδυνες Ουσίες στα Τρόφιμα

<b>10.1</b>	Εισαγωγή.....	333
<b>10.2</b>	Τοξικολογικές μελέτες και καθορισμός της «Ημερήσιας Αποδεκτής Λήψης» (ADI).....	334
<b>10.3</b>	Φυσικά συστατικά.....	336
	10.3.1 Σολανίνη .....	337
	10.3.2 Κυανογόνοι γλυκοζίτες.....	338
	10.3.3 Κυάμωση.....	338
<b>10.4</b>	Ρυπαντές .....	339
	10.4.1 Γεωργικά φάρμακα .....	339
	10.4.1.1 Οργανοφωσφορικοί εστέρες (ΟΦΕ) (Μαλαθείον, Παραθειόν).....	339
	10.4.1.2 Καρβαμιδικοί εστέρες (Carbaryl).....	340
	10.4.1.3 Πολυχλωριωμένα παράγωγα αρωματικών ή αλεικυκλικών υδρογονανθράκων .....	340
	10.4.1.4 Μυκητοκτόνα .....	340
	10.4.1.5 Ζιζανιοκτόνα (Paraquat) .....	341
	10.4.1.6 Πυρεθροειδή εντομοκτόνα.....	341
<b>10.5</b>	Βαρέα μέταλλα.....	341
	10.5.1 Μεθυλυδράργυρος .....	341
	10.5.2 Κάδμιο .....	342
	10.5.3 Μόλυβδος .....	342
	10.5.4 Άλλα μέταλλα.....	342
<b>10.6</b>	Ραδιενεργά ισότοπα .....	344
<b>10.7</b>	Βιοτοξίνες.....	344



## Περιεχόμενα

10.7.1 Φυκτοξίνες .....	345
10.7.2 Μυκοτοξίνες.....	346
10.7.2.1 Αφλατοξίνες.....	348
<b>10.8</b> Τοξικές ουσίες που σχηματίζονται κατά την επεξεργασία των τροφίμων.....	352
10.8.1 Διοξίνες .....	352
10.8.2 Ακρυλαμίδιο.....	353
10.8.3 Νιτροζαμίνες.....	354
<b>10.9</b> Τοξικές ουσίες οφειλόμενες στη συσκευασία .....	355
10.9.1 Βινυλοχλωρίδιο (VC).....	355
10.9.2 Δισφαινόλη Α (BPA) .....	355
<b>10.10</b> Επίλογος .....	356
Βιβλιογραφία .....	357

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

### Χρώμα και Χρωστικές Ενώσεις

<b>11.1</b> Μοριακή βάση χρώματος.....	361
<b>11.2</b> Η σχέση μεταξύ μοριακής δομής και χρώματος.....	363
<b>11.3</b> Επαγωγικό και συζυγιακό φαινόμενο.....	364
<b>11.4</b> Η επίδραση των υποκαταστατών στη δομή και τις χρωματικές ιδιότητες των μορίων.....	365
<b>11.5</b> Χλωροφύλλη.....	373
<b>11.6</b> Μυογλοβίνη.....	374
<b>11.7</b> Καροτενοειδή.....	376
<b>11.8</b> Μπεταλαΐνες.....	378
<b>11.9</b> Μελανίνες.....	379
Βιβλιογραφία .....	380

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

### Άρωμα και Αρωματικές Ενώσεις

<b>12.1</b> Γεύση .....	381
<b>12.2</b> Είδη γεύσης .....	381

	Περιεχόμενα
12.2.1 Γλυκό.....	382
12.2.2 Πικρό .....	384
12.2.3 Αλμυρό.....	384
12.2.4 Ξινό .....	384
12.2.5 Στυφό .....	385
12.2.6 Κανστικό .....	386
12.2.7 Δροσιστικό .....	388
<b>12.3</b> Άρωμα.....	388
<b>12.4</b> Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά .....	391
12.4.1 Εφαρμογή της Περιγραφικής Ανάλυσης σε ψάρια .....	394
Βιβλιογραφία .....	399
Ευρετήριο .....	401