

Περιεχόμενα

Πρόλογος της Ελληνικής Έκδοσης	13
Μετάφραση του Προλόγου της Αγγλικής Έκδοσης	15

I Η φύση των ιών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Ορισμός των ιών	19
1.1 Η ανακάλυψη των ιών	19
1.2 Ο πολλαπλασιασμός των ιών	21
1.3 Ο κύκλος πολλαπλασιασμού των ιών	21
1.4 Οι ιοί μπορούν να προσδιορισθούν με χημικούς όρους	23
1.5 Ο πολλαπλασιασμός των ιών που μολύνουν τα βακτήρια και τα ζώα είναι σε βασικές γραμμές όμοιος	26
1.6 Οι ιοί μπορούν να τροποποιηθούν γενετικά	26
1.7 Οι ιδιότητες των ιών	27
1.8 Η προέλευση των ιών	27
Σημεία-κλειδιά	27
Βιβλιογραφία	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Δομή των ισωματίων	29
2.1 Τα ισωμάτια δομούνται από υπομονάδες	29
2.2 Δομή των νηματοειδών ιών και των νουκλεοπρωτεϊνών	30
2.3 Δομή των ισομετρικών ισωματίων	31
2.4 Ισωμάτια με φάκελο (περιβαλλόμενα από μεμβράνη)	40
2.5 Ισωμάτια με μορφολογία κεφαλής-ουράς	42
2.6 Συχνότητα εμφάνισης των διαφορετικών μορφολογιών των ισωματίων	43
2.7 Αρχές της αποσυναρμολόγησης: Τα ισωμάτια είναι μετασταθή	43
Σημεία-κλειδιά	43
Βιβλιογραφία	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Ταξινόμηση των ιών	45
3.1 Ταξινόμηση με βάση τις νόσους που προκαλούν	45
3.2 Ταξινόμηση με βάση τους οργανισμούς-ξενιστές ..	46
3.3 Ταξινόμηση με βάση τη μορφολογία του ισωμάτιου	46
3.4 Ταξινόμηση με βάση το νουκλεϊκό οξύ	47
3.5 Ομαδοποίηση με βάση την ταξινόμηση	49
3.6 Δορυφορικοί ιοί, ιοειδή και prions	51
Σημεία-κλειδιά	52
Βιβλιογραφία	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Εξέλιξη των ιών	53
4.1 Μηχανισμοί εξέλιξης των ιών	53
4.2 Δυναμική της ταχείας εξέλιξης: μεταλλάξεις και γενετικές παραλλαγές των ιών («οιωνεί-είδη» (quasispecies))	55
4.3 Ανασυνδυασμός	57
4.4 Αναδιάρθρωση	57
4.5 Εξέλιξη για εύρεση ξενιστή και επακόλουθη συνεξέλιξη με τον ξενιστή	60
Σημεία-κλειδιά	64
Ερωτήσεις	64
Βιβλιογραφία	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – Τεχνικές για τη μελέτη των ιών	65
5.1 Καλλιέργεια ικών στελεχών αγρίου τύπου	65
5.2 Ποσοτικοποίηση των ιών	67
5.3 Μέτρηση του λοιμογόνου ιικού φορτίου	68
5.4 Μέτρηση του φυσικού ιικού φορτίου	70
5.5 Ανίχνευση ενός ιού σε ένα δείγμα	71
5.6 Κατανόηση του κύκλου πολλαπλασιασμού των ιών	75
5.7 Γενετική των ιών και μέθοδοι αντίστροφης γενετικής	76
5.8 Ιολογία συστημικού επιπέδου	78
Σημεία-κλειδιά	78
Ερωτήσεις	78
Βιβλιογραφία	78

II Η ανάπτυξη των ιών εντός των κυττάρων-ξενιστών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – Διαδικασία της λοίμωξης:	
I. Πρόσδεση και είσοδος του ιού στα κύτταρα ..	83
6.1 Μόλυνση ζωικών κυττάρων: Φύση και σημασία των υποδοχέων	83
6.2 Μόλυνση ζωικών κυττάρων: Ιοί με φάκελο	87
6.3 Μόλυνση ζωικών κυττάρων: Ιοί χωρίς φάκελο	91
6.4 Μόλυνση φυτικών κυττάρων	93
6.5 Μόλυνση των βακτηρίων	94

6.6 Μόλυνση των κυττάρων: γεγονότα μετά την είσοδο	96
6.7 Είσοδος του ιού: κυτταροκαλλιέργειες και ολόκληροι οργανισμοί	97
Σημεία-κλειδιά	97
Ερωτήσεις	98
Βιβλιογραφία	98

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – Διαδικασία της λοίμωξης:

IIA. Αντιγραφή του ιικού DNA

7.1 Ο καθολικός μηχανισμός σύνθεσης του DNA	99
7.2 Αντιγραφή δίκλωνου κυκλικού DNA γονιδιώματος: οικογένειες πολυομαϊών (polyomaviruses), ιών θηλωμάτων (papillomaviruses) και Baculovirus	102
7.3 Αντιγραφή γραμμικών δίκλωνων DNA γονιδιωμάτων που κυκλοποιούνται: οικογένεια των ερπητοϊών και βακτηριοφάγος λ	105
7.4 Αντιγραφή γραμμικών δίκλωνων DNA γονιδιωμάτων που δεν κυκλοποιούνται: οι οικογένειες των αδενοϊών και των ιών Pox (Poxviruses)	108
7.5 Αντιγραφή μονόκλωνων κυκλικών DNA γονιδιωμάτων: βακτηριοφάγοι φX174 και M13 ..	112
7.6 Αντιγραφή μονόκλωνου γραμμικού DNA γονιδιώματος: οικογένεια των παρβοϊών (Parvovirus)	112
7.7 Εξάρτηση έναντι αυτονομίας ανάμεσα στους DNA ιούς	115
Σημεία-κλειδιά	115
Ερωτήσεις	115
Βιβλιογραφία	116

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – Διαδικασία της λοίμωξης:

IIIB. Αντιγραφή του γονιδιώματος στους RNA ιούς

8.1 Φύση και ποικιλομορφία του γονιδιώματος των RNA ιών	118
8.2 Ρυθμιστικά στοιχεία της σύνθεσης του γονιδιώματος των RNA ιών	118
8.3 Σύνθεση του RNA γονιδιώματος των ιών τάξης 3 κατά Baltimore	122
8.4 Σύνθεση του RNA γονιδιώματος των ιών τάξης 4 κατά Baltimore	124
8.5 Σύνθεση του RNA γονιδιώματος των ιών τάξης 5 κατά Baltimore	126
8.6 Σύνθεση του RNA γονιδιώματος των ιοειδών και του ιού της ηπατίτιδας Δ (Hepatitis Delta Virus, HDV)	129
Σημεία-κλειδιά	130
Ερωτήσεις	130
Βιβλιογραφία	130

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 – Διαδικασία της λοίμωξης:

IIIG. Πολλαπλασιασμός των RNA ιών, μέσω ενός ενδιάμεσου μορίου DNA και αντιστρόφως

9.1 Ο κύκλος πολλαπλασιασμού των ρετροϊών	131
9.2 Ανακάλυψη της αντίστροφης μεταγραφής	132

9.3 Η ρετροϊκή αντίστροφη μεταγραφή	133
9.4 Μηχανισμός της ρετροϊκής αντίστροφης μεταγραφής	135
9.5 Ενσωμάτωση του ρετροϊκού DNA στο κυτταρικό DNA	138
9.6 Παραγωγή θυγατρικών γονιδιωμάτων των ρετροϊών	139
9.7 Ιοί Spuma (Spumaviruses): Ρετροϊοί με ασυνήθιστα χαρακτηριστικά	140
9.8 Ο κύκλος πολλαπλασιασμού των ιών hepadna	140
9.9 Μηχανισμός αντίστροφης μεταγραφής των ιών hepadna (hepadnaviruses)	141
9.10 Σύγκριση των ιών που πραγματοποιούν αντίστροφη μεταγραφή	143
Σημεία-κλειδιά	143
Ερωτήσεις	143
Βιβλιογραφία	143

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 – Διαδικασία της λοίμωξης:

IIIA. Γονιδιακή έκφραση στους DNA ιούς και στους ιούς που πραγματοποιούν αντίστροφη μεταγραφή

10.1 Οι DNA ιοί και οι ρετροϊοί. Τάξεις 1, 2, 6 και 7 κατά Baltimore	145
10.2 Πολυομαϊοί (polyomaviruses)	147
10.3 Ιοί θηλωμάτων (papillomaviruses)	151
10.4 Αδενοϊοί	153
10.5 Ερπητοϊοί	155
10.6 Ιοί pox (poxviruses)	157
10.7 Παρβοϊοί (parvoviruses)	158
10.8 Ρετροϊοί	159
10.9 Ιοί hepadna (hepadnaviruses)	161
10.10 DNA Βακτηριοφάγοι	162
Σημεία-κλειδιά	163
Ερωτήσεις	163
Βιβλιογραφία	163

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 – Διαδικασία της λοίμωξης:

IIIB. Γονιδιακή έκφραση και ρύθμισή της στους RNA ιούς

11.1 RNA ιοί: Τάξεις 3, 4 και 5 κατά Baltimore	166
11.2 Ρεοϊοί (Reoviruses)	166
11.3 Ιοί picorna (Picornaviruses)	171
11.4 Ιοί alpha (Alphaviruses)	174
11.5 Κοροναϊοί (Coronaviruses)	174
11.6 Ιοί με κατακερματισμένα, αρνητικής πολικότητας RNA γονιδιώματα	176
11.7 Ορθομυξοϊοί (Orthomyxoviruses)	177
11.8 Ιοί arena (Arenaviruses)	181
11.9 Ιοί με μη κατακερματισμένα, αρνητικής πολικότητας, μονόκλωνα RNA γονιδιώματα: ραβδοϊοί (Rabdoaviruses) και παραμυξοϊοί (Paramyxoviruses)	181
Σημεία-κλειδιά	184
Ερωτήσεις	185
Βιβλιογραφία	185

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 – Διαδικασία της λοίμωξης:

IV. Συναρμολόγηση των ιών 187

12.1 Αυτοσυναρμολόγηση από ώριμα συστατικά του ισωματίου 188

12.2 Συναρμολόγηση των ιών με ελικοειδή δομή 188

12.3 Συναρμολόγηση των ιών με ισομετρική δομή .. 192

12.4 Συναρμολόγηση των ιών με σύνθετη δομή 195

12.5 Πακετάρισμα του ιικού DNA στα ισωμάτια, που εξαρτάται ή όχι από την αλληλουχία του DNA 195

12.6 Συναρμολόγηση των ιών με φάκελο 197

12.7 Κατακερματισμένα ιικά γονιδιώματα: η απόκτηση πολλαπλών μορίων νουκλεϊκών οξέων 201

12.8 Ωρίμανση των ισωματίων 202

Σημεία-κλειδιά 204

Ερωτήσεις 204

Βιβλιογραφία 204

III Η αλληλεπίδραση των ιών με ολόκληρο τον οργανισμό του ξενιστή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 – Έμφυτη και εγγενής ανοσία .. 207

13.1 Έμφυτες ανοσολογικές αντιδράσεις στα σπονδυλωτά – Ανακάλυψη της ιντερφερόνης 207

13.2 Επαγωγή αποκρίσεων ιντερφερόνης τύπου I ... 208

13.3 Ιικά αντίμετρα έναντι της έμφυτης ανοσίας 212

13.4 Πρωτεΐνες TRIM και ανοσία 214

13.5 Εγγενής ανθεκτικότητα σε ιούς, στα σπονδυλωτά 215

13.6 Έμφυτη και εγγενής ανοσία και η έκβαση της μόλυνσης 217

13.7 Το RNAi είναι ένας σημαντικός αντιϊικός μηχανισμός σε ασπόνδυλα και φυτά 217

13.8 Ανίχνευση και σηματοδότηση μόλυνσης σε ασπόνδυλα και φυτά 219

13.9 Μηχανισμοί αντοχής έναντι των ιών, σε βακτήρια και αρχαία 220

Σημεία-κλειδιά 221

Ερωτήσεις 221

Βιβλιογραφία 221

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14 – Προσαρμοστική ανοσοαπόκριση 223

14.1 Γενικά χαρακτηριστικά του προσαρμοστικού ανοσοποιητικού συστήματος 224

14.2 Κυτταρο-μεσολαβούμενη (κυτταρική) ανοσία 226

14.3 Χυμική ανοσία από αντισώματα 230

14.4 Η διαφυγή του ιού από την προσαρμοστική ανοσία 237

14.5 Ηλικία και προσαρμοστική ανοσία 238

14.6 Αλληλεπίδραση μεταξύ του εγγενούς και του προσαρμοστικού ανοσοποιητικού 238

Σημεία-κλειδιά 238

Ερωτήσεις 240

Βιβλιογραφία 240

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15 – Αλληλεπιδράσεις μεταξύ ιών και ζωικών κυττάρων 241

15.1 Οξείες κυτταροπαθογόνες μολύνσεις 241

15.2 Εμμένουσες μολύνσεις 242

15.3 Λανθάνουσες μολύνσεις 245

15.4 Μεταμορφωτικές μολύνσεις 246

15.5 Ανεπιτυχείς μολύνσεις 247

15.6 Μηδενικές μολύνσεις 247

15.7 Πώς σκοτώνουν κύτταρα οι ιοί των ζώων; 248

Σημεία-κλειδιά 250

Ερωτήσεις 250

Βιβλιογραφία 250

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16 – Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ ιού και ζωικού ξενιστή 251

16.1 Αιτία και αποτέλεσμα: Τα αξιώματα του Koch 251

16.2 Ταξινόμηση αλληλεπιδράσεων ιού και ξενιστή 252

16.3 Οξείες λοιμώξεις 254

16.4 Υποκλινικές λοιμώξεις 256

16.5 Εμμένουσες και χρόνιες λοιμώξεις 256

16.6 Λανθάνουσες λοιμώξεις 259

16.7 Βραδέως προοδευτικά εξελισσόμενες λοιμώξεις 259

16.8 Καρκίνοι που προκαλούνται από ιούς 261

Σημεία-κλειδιά 262

Ερωτήσεις 262

Βιβλιογραφία 262

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17 – Μηχανισμοί ιών σε λανθάνουσα κατάσταση 263

17.1 Η λανθάνουσα αλληλεπίδραση ιού και ξενιστή 263

17.2 Γονιδιακή έκφραση, λυτικός και λυσιγονικός κύκλος του βακτηριοφάγου λ 264

17.3 Ιός του απλού έρπητα σε λανθάνουσα κατάσταση 270

17.4 Ιός Epstein-Barr σε λανθάνουσα κατάσταση .. 275

17.5 Άλλοι ερπητοϊοί σε λανθάνουσα κατάσταση .. 275

17.6 HIV-1 σε λανθάνουσα κατάσταση 277

Σημεία-κλειδιά 277

Ερωτήσεις 278

Βιβλιογραφία 278

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18 – Μετάδοση των ιών 279

18.1 Κύκλοι μετάδοσης του ιού 279

18.2 Φραγμοί στη μετάδοση 280

18.3 Οδοί οριζόντιας μετάδοσης στα ζώα 281

18.4 Κάθετη μετάδοση 286

18.5 Μετάδοση από φορέα και ζωονοτική μετάδοση .. 286

18.6	Επιδημιολογία ιογενών λοιμώξεων	288
18.7	Διατήρηση της μόλυνσης στους πληθυσμούς ..	289
	Σημεία-κλειδιά	290
	Ερωτήσεις	290
	Βιβλιογραφία	290

IV Ιοί και ιογενείς ανθρώπινες νόσοι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19 – Ανθρώπινη ιογενής νόσος:

Επισκόπηση	295
19.1 Έρευνα για ιογενή παθογόνα του ανθρώπου ..	295
19.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη σχετική επίπτωση της ιογενούς νόσου	295
19.3 Παράγοντες που καθορίζουν τη φύση και τη σοβαρότητα της ιογενούς νόσου	300
19.4 Κοινά σημεία και συμπτώματα της ιογενούς λοίμωξης	301
19.5 Οξεία ιογενής λοίμωξη 1: γαστρεντερικές λοιμώξεις	302
19.6 Οξεία ιογενής λοίμωξη 2: λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος	303
19.7 Οξεία ιογενής λοίμωξη 3: συστηματική εξάπλωση	305
19.8 Οξεία ιογενής λοίμωξη: συμπεράσματα	307
Σημεία-κλειδιά	307
Ερωτήσεις	307
Βιβλιογραφία	307

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20 – Λοίμωξη από τον ιό της γρίπης

20.1 Η προέλευση των ιών της γρίπης που προσβάλλουν τον άνθρωπο	309
20.2 Η αναπαραγωγή του ιού της γρίπης	318
20.3 Μόλυνση και νόσος από τον ιό της γρίπης	318
20.4 Οι καθοριστικοί παράγοντες της ιικής νόσου ..	321
20.5 Παράγοντες του ξενιστή που επηρεάζουν τη νόσηση από τον ιό της γρίπης	321
20.6 Η ανοσοαπόκριση και ο ιός της γρίπης	322
20.7 Αντιγριπική θεραπεία	324
Σημεία-κλειδιά	324
Ερωτήσεις	325
Βιβλιογραφία	325

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21 – HIV και AIDS

21.1 Προέλευση και διασπορά της πανδημίας HIV ..	327
21.2 Μοριακή βιολογία του ιού HIV	330
21.3 Μετάδοση του ιού HIV και τροπισμός	337
21.4 Φυσική πορεία της λοίμωξης HIV: παθογένεση και νόσος	338
21.5 Ανοσολογικές ανωμαλίες κατά τη διάρκεια της λοίμωξης HIV	341
21.6 Πρόληψη και έλεγχος της λοίμωξης HIV	342
Σημεία-κλειδιά	344

Ερωτήσεις	345
Βιβλιογραφία	345

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 22 – Ιογενείς ηπατίτιδες

22.1 Σημεία και συμπτώματα της ηπατίτιδας	347
22.2 Λοιμώξεις από τον ιό της ηπατίτιδας A (Hepatitis A Virus, HAV)	348
22.3 Λοιμώξεις από τον ιό της ηπατίτιδας E (Hepatitis E Virus, HEV)	350
22.4 Λοιμώξεις από τον ιό της ηπατίτιδας B (Hepatitis B Virus, HBV)	351
22.5 Λοιμώξεις από τον ιό της ηπατίτιδας D (Hepatitis D Virus, HDV)	355
22.6 Λοιμώξεις από τον ιό της ηπατίτιδας C (Hepatitis C Virus, HCV)	356
Σημεία-κλειδιά	360
Ερωτήσεις	360
Βιβλιογραφία	360

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 23 – Νόσοι μεταδιδόμενες από φορείς

23.1 Οι αρμποιόι και οι ξενιστές τους	361
23.2 Ο ιός του κίτρινου πυρετού	362
23.3 Ο ιός του δάγκειου πυρετού	365
23.4 Ο ιός Chikungunya	368
23.5 Ο ιός του Δυτικού Νείλου στις Η.Π.Α.	370
Σημεία-κλειδιά	372
Ερωτήσεις	373
Βιβλιογραφία	373

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 24 – Εξωτικές και αναδυόμενες ιογενείς λοιμώξεις

24.1 Ιοί Έμπολα και Μάρμπουργκ: αναδυόμενοι φιλοϊοί (Filoviruses)	376
24.2 Ιοί Hendra και Nipah: αναδυόμενοι παραμυξοϊοί	379
24.3 SARS και MERS: αναδυόμενοι κορωνοϊοί	381
24.4 Μελλοντικές προβλέψεις: στοιχεία από την ανάλυση του γονιδιώματος προηγούμενων άγνωστων ιών	384
Σημεία-κλειδιά	384
Ερωτήσεις	385
Βιβλιογραφία	385

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 25 – Καρκινογένεση και Ογκογόνοι Ιοί

25.1 Αθανατοποίηση, μετασχηματισμός και ογκογένεση	387
25.2 Ογκογόνοι ιοί	389
25.3 Πολυομαϊοί, θηλωματοϊοί και αδενοϊοί: οι μικροί ογκογόνοι DNA ιοί, ως πειραματικά μοντέλα	392
25.4 Ιός των ανθρώπινων θηλωμάτων (HPV) και καρκινογένεση	396
25.5 Πολυομαϊοί και ογκογόνος ιός κυττάρων Merkel	397

25.6 Η εμπλοκή των ερπητοϊών στον ανθρώπινο καρκίνο	398
25.7 Οι ρετροϊοί ως πρότυπα μοντέλα ογκογόνων ιών	400
25.8 Ρετροϊοί και φυσικά προκαλούμενοι όγκοι	402
25.9 Ιοί της ηπατίτιδας και ηπατικοί καρκίνοι	403
25.10 Προοπτικές ελέγχου των ιογενών καρκίνων	403
Σημεία-κλειδιά	404
Ερωτήσεις	404
Βιβλιογραφία	405

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 26 – Εμβόλια και ανοσοθεραπεία: η πρόληψη των ιογενών νόσων

26.1 Οι αρχές του εμβολιασμού	409
26.2 Εμβόλια πλήρους ιού	410
26.3 Πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα και δυσκολίες, που συνδέονται με τα εμβόλια πλήρους ιού	413
26.4 Εμβόλια υπομονάδας	418
26.5 Πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα και δυσκολίες, που συνδέονται με τα εμβόλια υπομονάδας	419
26.6 Σκέψεις για τη δημιουργία και χρήση εμβολίων	419
26.7 Ανεπιθύμητες αντιδράσεις και κλινικές επιπλοκές των εμβολίων	421
26.8 Εξάλειψη των ιογενών νόσων με εμβολιασμό	422
26.9 Ανοσοθεραπεία ιογενών λοιμώξεων	424
26.10 Ανεπιθύμητες αντιδράσεις και κλινικές επιπλοκές της ανοσοθεραπείας	426
Σημεία-κλειδιά	426
Ερωτήσεις	426
Βιβλιογραφία	426

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 27 – Αντιική θεραπεία

27.1 Εφαρμογές και περιορισμοί της αντιικής θεραπείας	429
27.2 Αντιική θεραπεία για λοιμώξεις από ερπητοϊούς	430
27.3 Αντιική θεραπεία για λοιμώξεις από τον ιό της γρίπης	432
27.4 Αντιική θεραπεία για λοιμώξεις από τον HIV	433
27.5 Αντιική θεραπεία για λοιμώξεις από τους ιούς της ηπατίτιδας	436
27.6 Θεραπεία άλλων ιογενών λοιμώξεων	437
Σημεία-κλειδιά	438
Ερωτήσεις	439
Βιβλιογραφία	439

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 28 – Νόσοι Prions

28.1 Το φάσμα των νόσων Prions	441
28.2 Η υπόθεση Prion	443
28.3 Η αιτιολογία των νόσων Prions	443
28.4 Η παθογένεια της νόσου Prion	446
28.5 Σπογγώδης Εγκεφαλοπάθεια των Βοοειδών (ΣΕΒ)	448

28.6 ΣΕΒ και εμφάνιση της παραλλαγής CJD	450
28.7 Ανησυχίες σχετικά με την παραλλαγή CJD στο μέλλον	451
28.8 Άλυστα θέματα	452
Σημεία-κλειδιά	453
Ερωτήσεις	453
Βιβλιογραφία	453

V Ιολογία – Ένα ευρύτερο πλαίσιο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 29 – Οικονομικές επιπτώσεις των ιών

29.1 Ανθρώπινες ιογενείς λοιμώξεις και οικονομία	458
29.2 Ιογενείς λοιμώξεις των ζώων και οικονομία	460
29.3 Ιογενείς λοιμώξεις των φυτών και οικονομία	462
29.4 Η συντριβή της αγοράς της τουλίπας στην Ολλανδία	465
Σημεία-κλειδιά	466
Βιβλιογραφία	466

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 30 – Ανασυνδυασμένοι ιοί:

Πώς κάνουμε τους ιούς να δουλεύουν για λογαριασμό μας

30.1 Ανασυνδυασμένοι ιοί ως εμβόλια	467
30.2 Ανασυνδυασμένοι ιοί για γονιδιακή θεραπεία	469
30.3 Ρετροϊικοί φορείς για γονιδιακή θεραπεία	471
30.4 Αδενοϊικοί φορείς για γονιδιακή θεραπεία	473
30.5 Παρβοϊικοί φορείς για γονιδιακή θεραπεία	475
30.6 Ογκολυτικοί ιοί για θεραπεία του καρκίνου	475
30.7 Ανασυνδυασμένοι ιοί στο εργαστήριο	476
Σημεία-κλειδιά	476
Ερωτήσεις	477
Βιβλιογραφία	477

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 31 – Οι ιοί διαμορφώνουν τον πλανήτη

31.1 Ιογενείς λοιμώξεις που προσφέρουν εξελικτικό πλεονέκτημα στον ξενιστή	479
31.2 Ενδογενείς ρετροϊοί και βιολογία του ξενιστή	480
31.3 Οι βακτηριοφάγοι μπορούν να καθορίζουν την παθογονικότητα των ξενιστών τους	482
31.4 Ο αντίκτυπος των κυανοφάγων στην καθήλωση άνθρακα και στα ωκεάνια οικοσυστήματα	483
31.5 Ιολογία και κοινωνία: για καλό και για κακό	484
Σημεία-κλειδιά	484
Ερωτήσεις	484
Βιβλιογραφία	484
Ευρετήριο	485