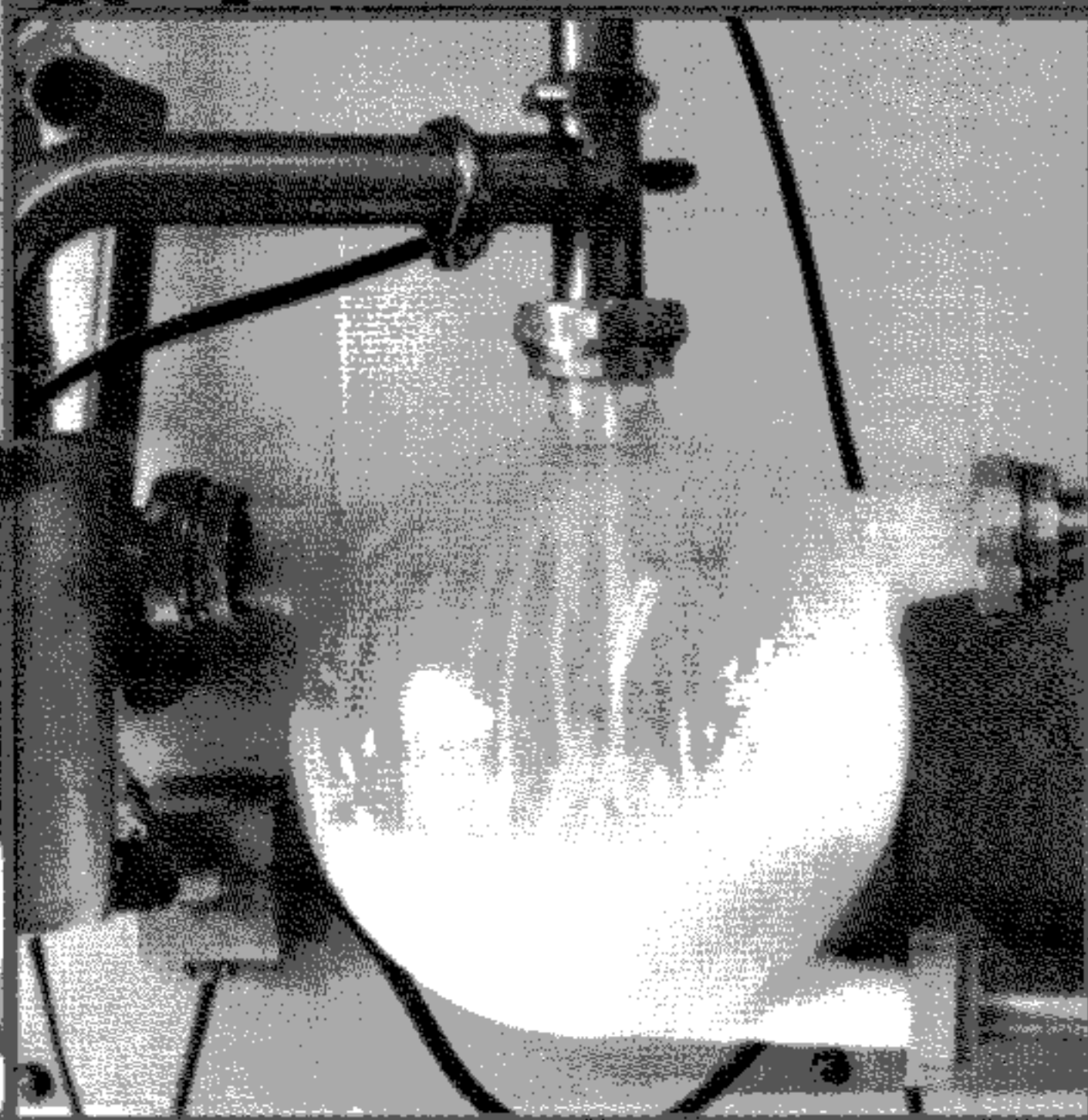
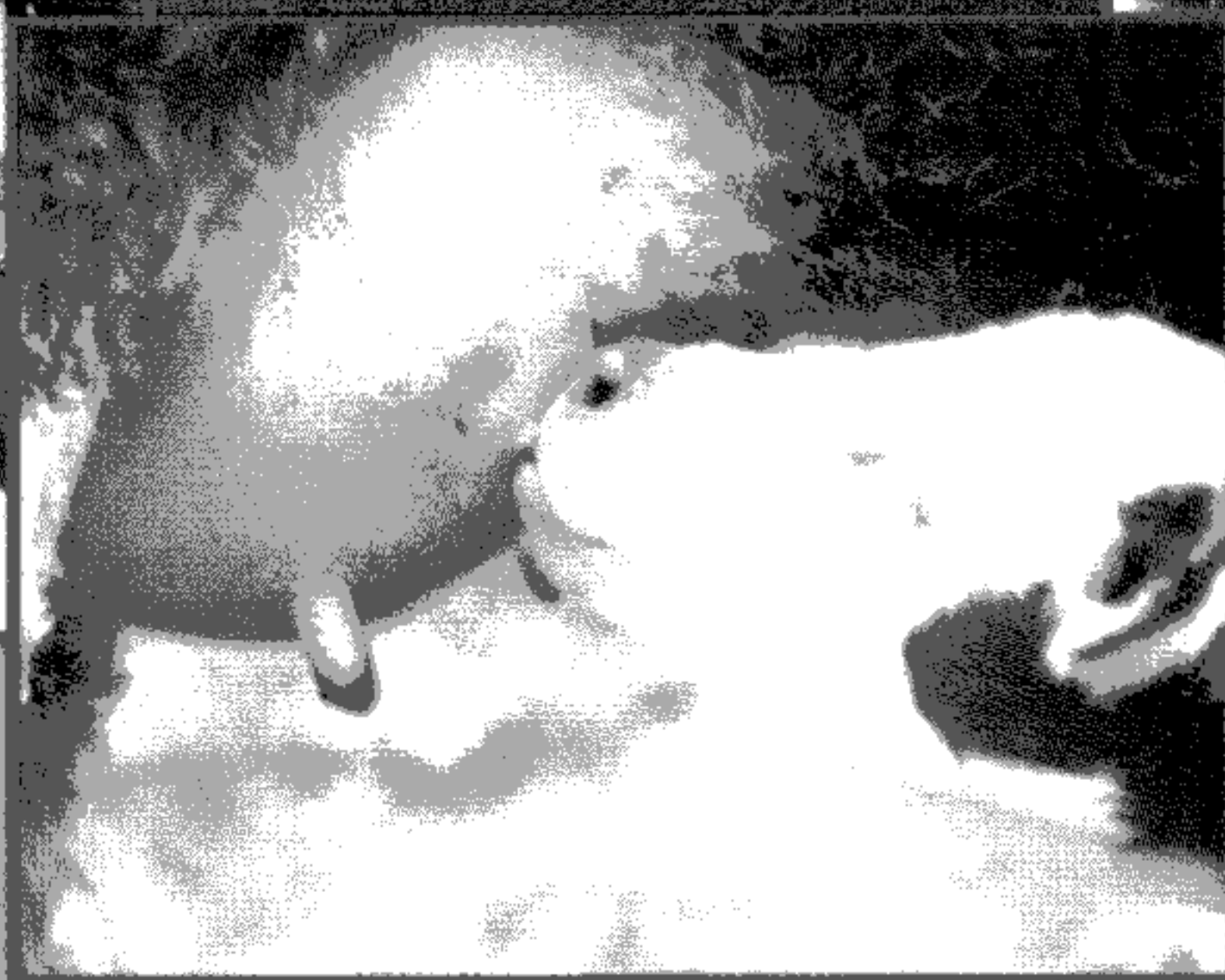


Στοιχεία Τεχνολογίας & Έλεγχοι Ποιότητας Γάλακτος & Γαλακτοκομικών Προϊόντων

Χρήστος Κεχαγιάς, Ph.D
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ

Σπύρος Κουλούρης
ΚΑΘ. ΕΦΑΡΜ. ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ



Στοιχεία Τεχνολογίας
& Έλεγχοι Ποιότητας Γάλακτος
& Γαλακτοκομικών Προϊόντων

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

637
KE

Ι Δ Ω Ρ Ε Α

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
Αρ. ΕΙΣ. 68683

Χρήστος Κεχαγιάς, Ph.D
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ

Σπύρος Κουλούρης
ΚΑΘ. ΕΦΑΡΜ. Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ

Στοιχεία Τεχνολογίας & Έλεγχοι Ποιότητας Γάλακτος & Γαλακτοκομικών Προϊόντων

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ
Συμπληγάδων 7, 12131, Περιστέρι τηλ.: 210.57.47.729, 210.57.68.853, FAX: 210. 57.51.438 e-mail address: ion_public@hol.gr , http://www.iwn.gr
<u>Βιβλιοπωλείο</u> : Σόλωνος 85, 10679, Αθήνα τηλ.: 210.33.87.570, FAX: 210.33.87.571



Ο λογότυπος που εικονίζεται δίπλα χρειάζεται μια εξήγηση. Σκοπός του είναι να συνεγείρει τον αναγνώστη πάνω στον κίνδυνο που παρουσιάζεται για το μέλλον της συγγραφής, ειδικότερα στο περιβάλλον των Τεχνικών και Επιστημονικών Εκδόσεων από τη μαζική ανάπτυξη της φωτοαντιγραφής.

Ο Κώδικας των πνευματικών δικαιωμάτων (νόμοι 2121/93 και 2557/97) απαγορεύει την φωτοαντιγράφιση χωρίς την άδεια των εχόντων τα δικαιώματα του βιβλίου.

Άρα αυτή η πρακτική η οποία είναι γενικευμένη σε Εκπαιδευτικά Ιδρύματα προκαλεί μια απότομη πτώση της αγοράς των βιβλίων και των περιοδικών σε σημείο που και για τους συγγραφείς η δυνατότητα δημιουργίας νέων έργων και εκδόσεών τους βρίσκεται σήμερα σε κίνδυνο.

Υπενθυμίζουμε ότι κάθε αναπαραγωγή της παρούσης έκδοσης μερική ή ολική απαγορεύεται χωρίς την άδεια των δημιουργών της.

Επεξεργασία Κειμένων και Σχεδίων:

Ατελιέ Γραφικών Εκδοτικού Ομίλου "ΙΩΝ"

© 2005: - Εκδόσεις "ΙΩΝ" Στέλλα Παρίκου & ΣΙΑ Ο.Ε.

ISBN 960-411-483-2

Ο εκδοτικός οίκος έχει όλα τα δικαιώματα του βιβλίου. Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του οποιουδήποτε τμήματος αυτής της εργασίας που καλύπτεται από τα δικαιώματα (copyright), ή η χρήση της σε οποιαδήποτε μορφή, ή με οποιονδήποτε τρόπο - γραφικό ή ηλεκτρονικό, ή μηχανικό, συμπεριλαμβανομένων των φωτοτυπιών, της μαγνητοφώνησης και των συστημάτων αποθήκευσης και αναπαραγωγής - χωρίς τη γραπτή άδεια του εκδότη.

Πρόλογος

Το εργαστηριακό εγχειρίδιο για την Ποιότητα και Τεχνολογία Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων γράφτηκε για να καλύψει κυρίως εκπαιδευτικές ανάγκες στον τομέα αυτό. Ένα μέρος αφιερώνεται στην αναλυτική περιγραφή ορισμένων κλασικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στον έλεγχο του γάλακτος και των προϊόντων του. Οι εξελίξεις στον αναλυτικό τομέα του γάλακτος και των τροφίμων γενικότερα είναι σημαντικές και οι μέθοδοι τροποποιούνται και αλλάζουν με ταχείς ρυθμούς. Η Διεθνής Ομοσπονδία Γάλακτος, το τελευταίο διάστημα, αναμορφώνει ή τροποποιεί δικές της μεθόδους και εκδίδει κοινά standards με τον ISO (International Organization for Standardization). Στο εγχειρίδιο αυτό έχουν περιληφθεί, εκτός από αναγνωρισμένες διεθνώς μεθόδους και άλλες που είναι απλές και έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια και οι οποίες μπορούν να εφαρμοσθούν από μικρές επιχειρήσεις και είναι πιο εύχρηστες από εκπαιδευτική πλευρά. Πέρα απ' αυτό όμως, γίνεται μία γενικότερη επισκόπηση των διαφόρων ελέγχων και επισημαίνεται και η σημασία τους. Προσπάθεια επίσης καταβλήθηκε να καλυφθεί με συνοπτικό τρόπο η τεχνολογία και ορισμένες βασικές ιδιότητες του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων. Το κόμμα στους δεκαδικούς αριθμούς έχει αντικατασταθεί από την τελεία.

Πιστεύω ότι το εγχειρίδιο αυτό θα προσφέρει στους σπουδαστές και φοιτητές χρήσιμες γνώσεις. Παράλληλα, δίδεται η δυνατότητα σε επιστήμονες και τεχνικούς που δεν έχουν ευρύτερη εμπειρία στο γάλα και απασχολούνται με εξειδικευμένες αναλύσεις ή δραστηριότητες, να καλύψουν βασικά κενά και να κατανοήσουν τις αρχές στις οποίες στηρίζεται η τεχνολογία και η ποιότητα σε ένα ευρύ τομέα, όπως είναι αυτός του γάλακτος. Κατά τη συγγραφή του βιβλίου αυτού, μου συμπαραστάθηκε και με βοήθησε σημαντικά η σύζυγός μου Ελένη στην επεξεργασία των κειμένων. Σημαντική ήταν επίσης η συμβολή του συνεργάτη μου κ. Κουλούρη, ιδιαίτερα σε θέματα τεχνικά. Θα ήταν επίσης παράλειψή μου να μην εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς την Εθνική Επιτροπή Γάλακτος και τον πρόεδρό της κ. Εμμανουήλ Ανυφαντάκη, τόσο για τη διάθεση του φωτογραφικού υλικού για το εξώφυλλο καθώς και για την ευκαιρία που μου δόθηκε να παρακολουθώ τις εξελίξεις στη γαλακτοκομία μέσω της Διεθνούς Ομοσπονδίας Γάλακτος, την οποία επίσης ευχαριστώ. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την εταιρεία Tetra Pak και όσους βοήθησαν στην έκδοση αυτή, παρέχοντάς μου υλικό.

Αθήνα 2004

Χρήστος Κεχαγιάς

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Δειγματοληψία Γάλακτος και Γενικά για τον Έλεγχο των Γαλακτοκομικών Προϊόντων	13
	Δειγματοληψία γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων	13
	Οργανοληπτικός έλεγχος γαλακτοκομικών προϊόντων	25
	Εργαστήρια για τον ποιοτικό έλεγχο γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων	28
Κεφάλαιο 2	Νωπό Γάλα – Πριν την Επεξεργασία	33
	Ορισμός και χαρακτηριστικά	33
	Βασικότεροι έλεγχοι και η σημασία τους	35
	Έλεγχοι των βασικών ιδιοτήτων του γάλακτος	38
	Μικροσκοπικές μέθοδοι για τη μελέτη της δομής των συστατικών του γάλακτος	38
	Σημασία της οξύτητας για τον έλεγχο του γάλακτος	39
	Μέθοδοι προσδιορισμού οξύτητας	41
	Άμεσος προσδιορισμός της οξύτητας με εξουδετέρωση	43
	Έμμεσοι μέθοδοι προσδιορισμού οξύτητας	44
	Αξιολόγηση της οσμής και εμφάνισης του γάλακτος	47
	Νοθείες	48
	Προσδιορισμός ειδικού βάρους με τη μέθοδο των γαλακτομέτρων	48
	Έλεγχος για προσθήκη νερού	51
	Μέθοδοι ανίχνευσης και ποσοτικού προσδιορισμού διαφόρων ειδών γάλακτος σε μίγματα – ανοσοβιολογικές	52
	Προσδιορισμός των συστατικών του γάλακτος	57
	Προσδιορισμός λίπους με τη μέθοδο Gerber	57
	Ποσοτικός προσδιορισμός λίπους με εκχύλιση	65
	Προσδιορισμός λακτόζης	69
	Μέθοδοι διαχωρισμού και προσδιορισμού των πρωτεϊνών γάλακτος	70

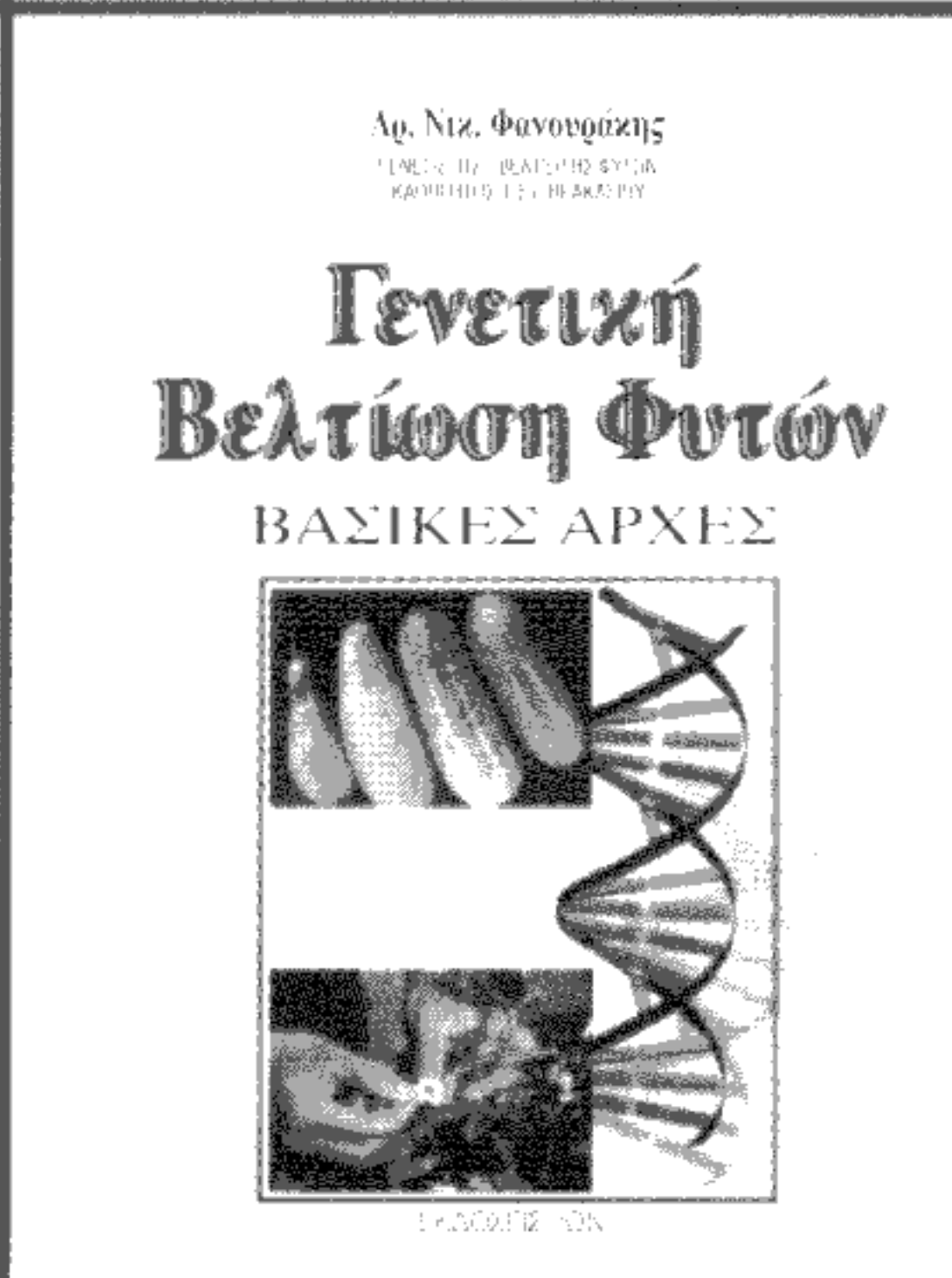
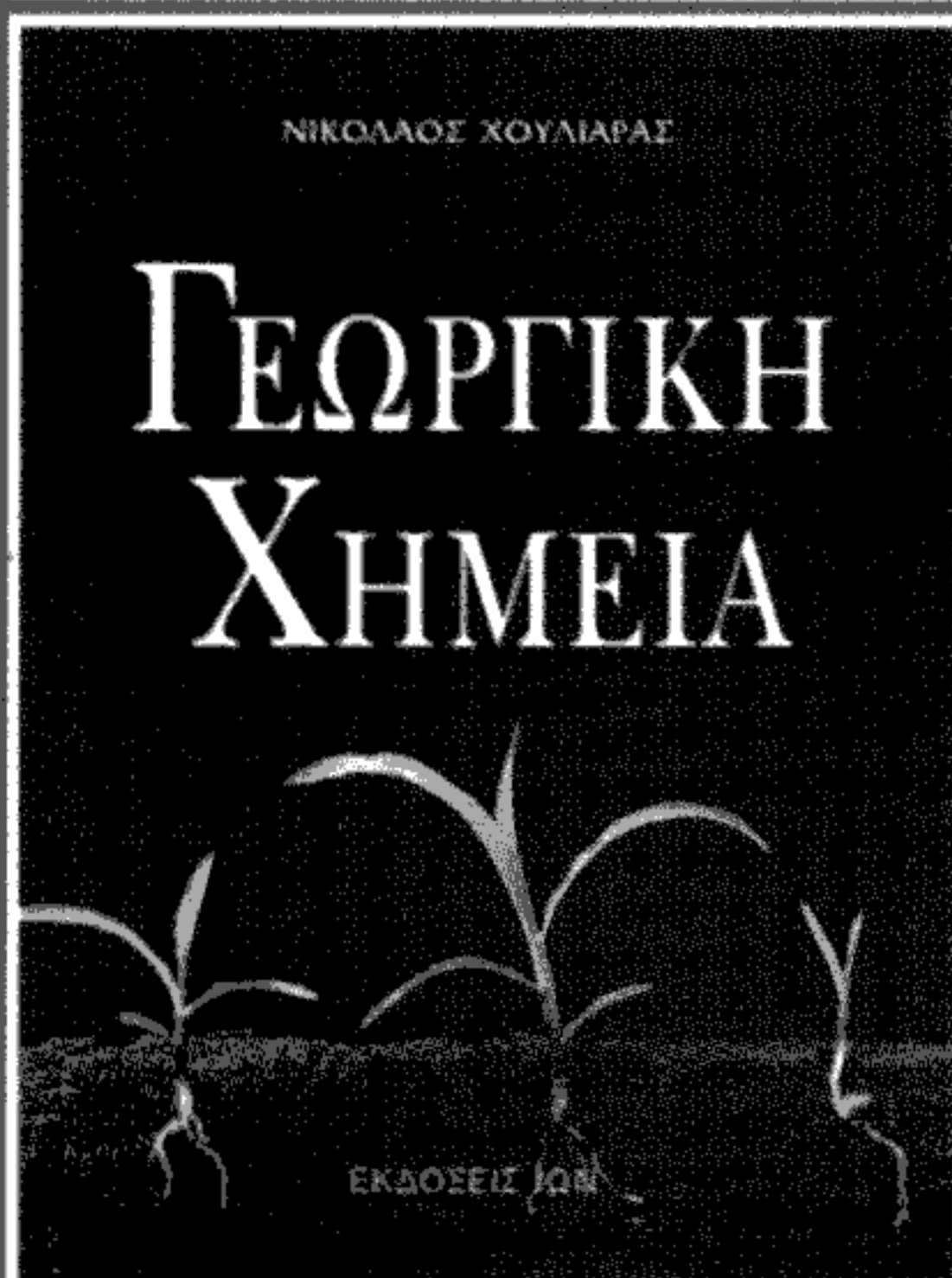
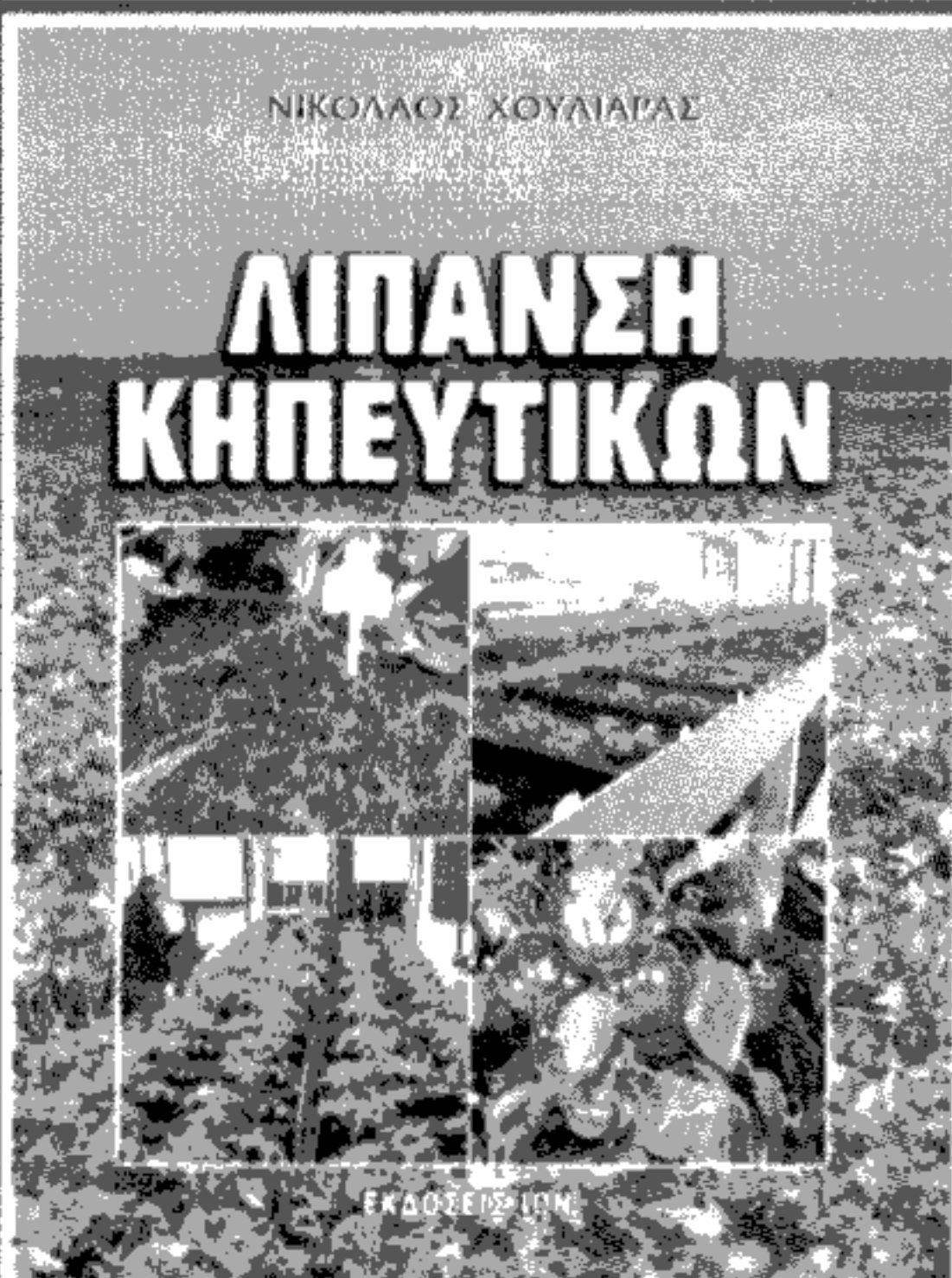
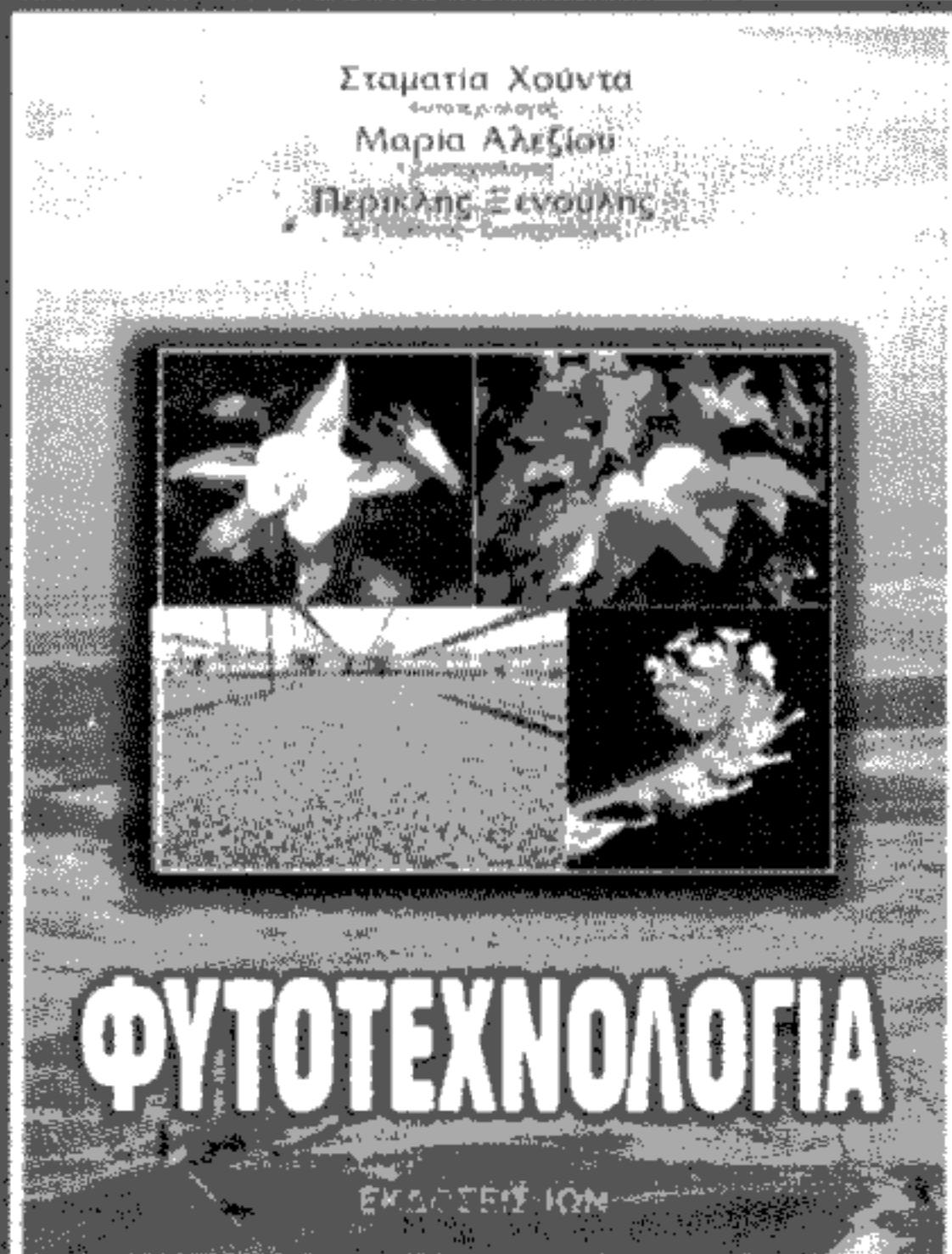
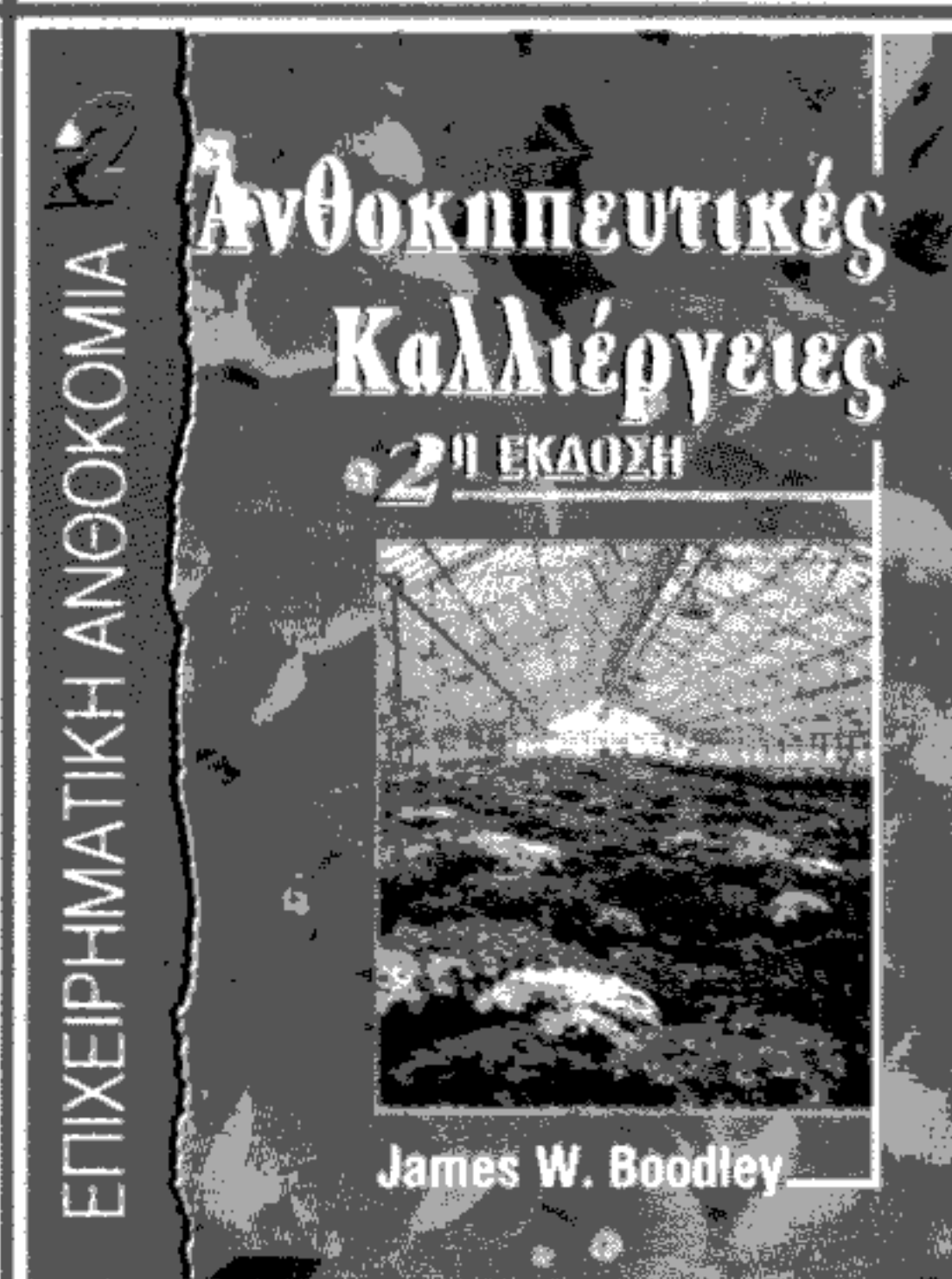
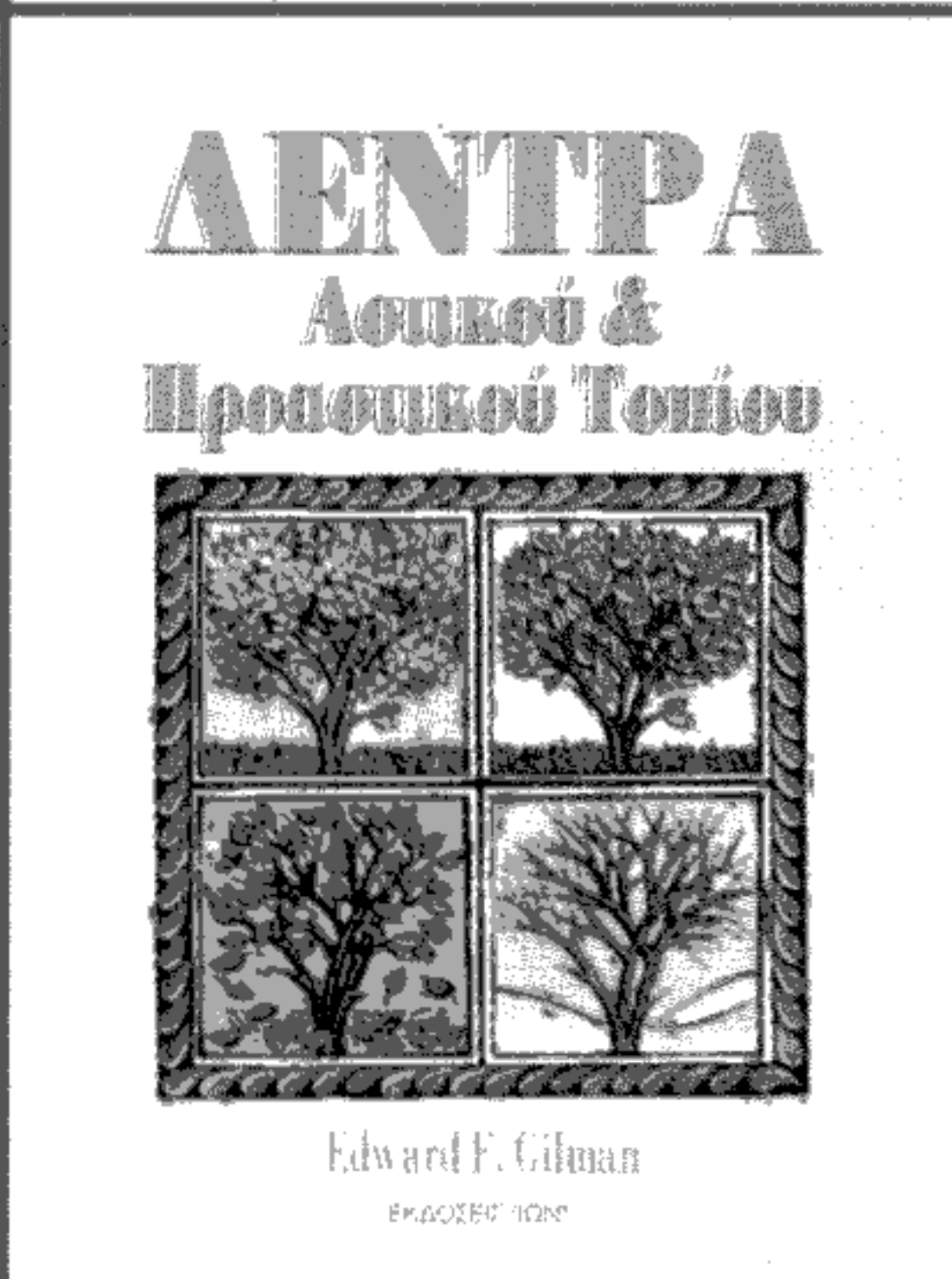
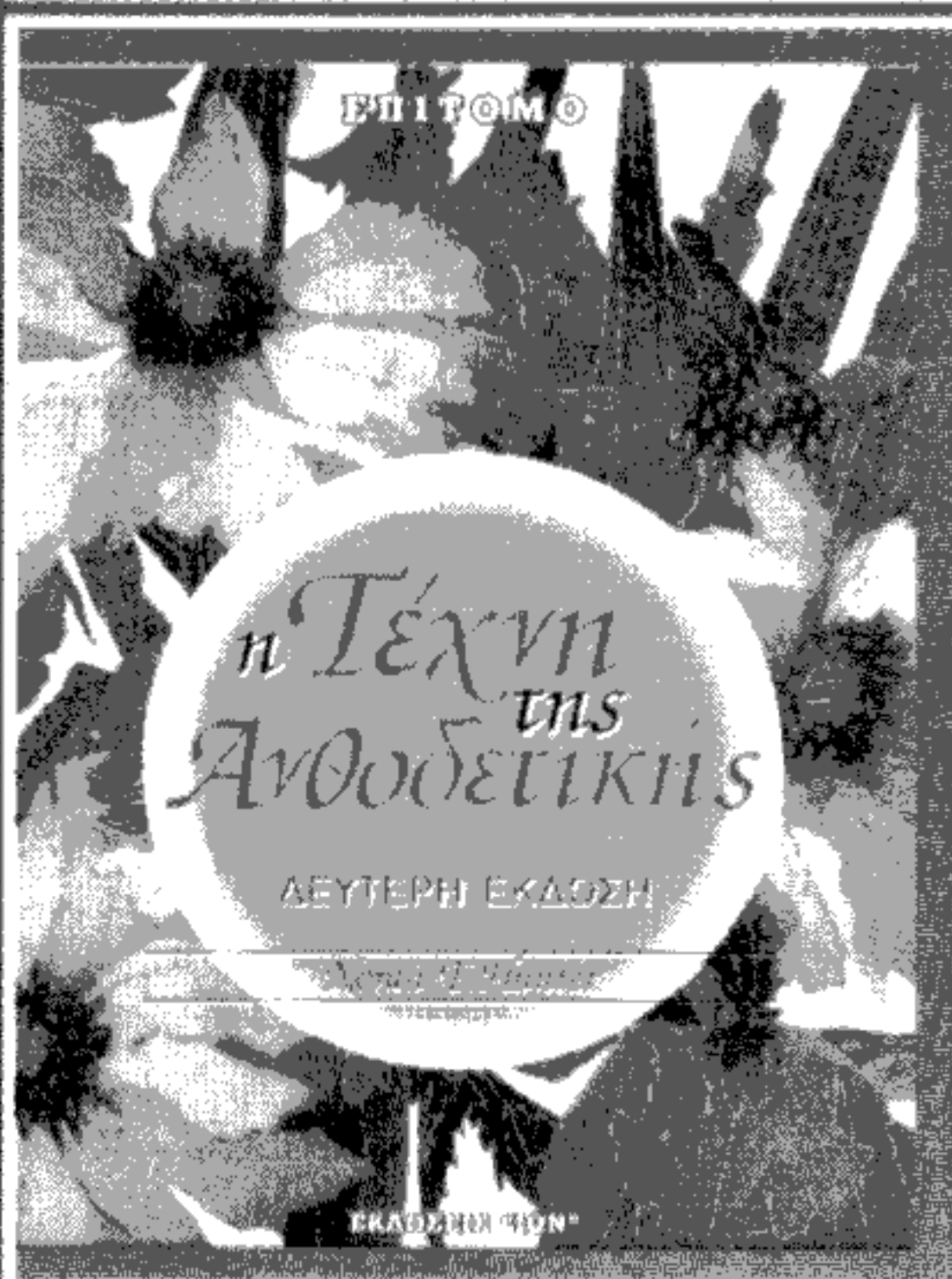
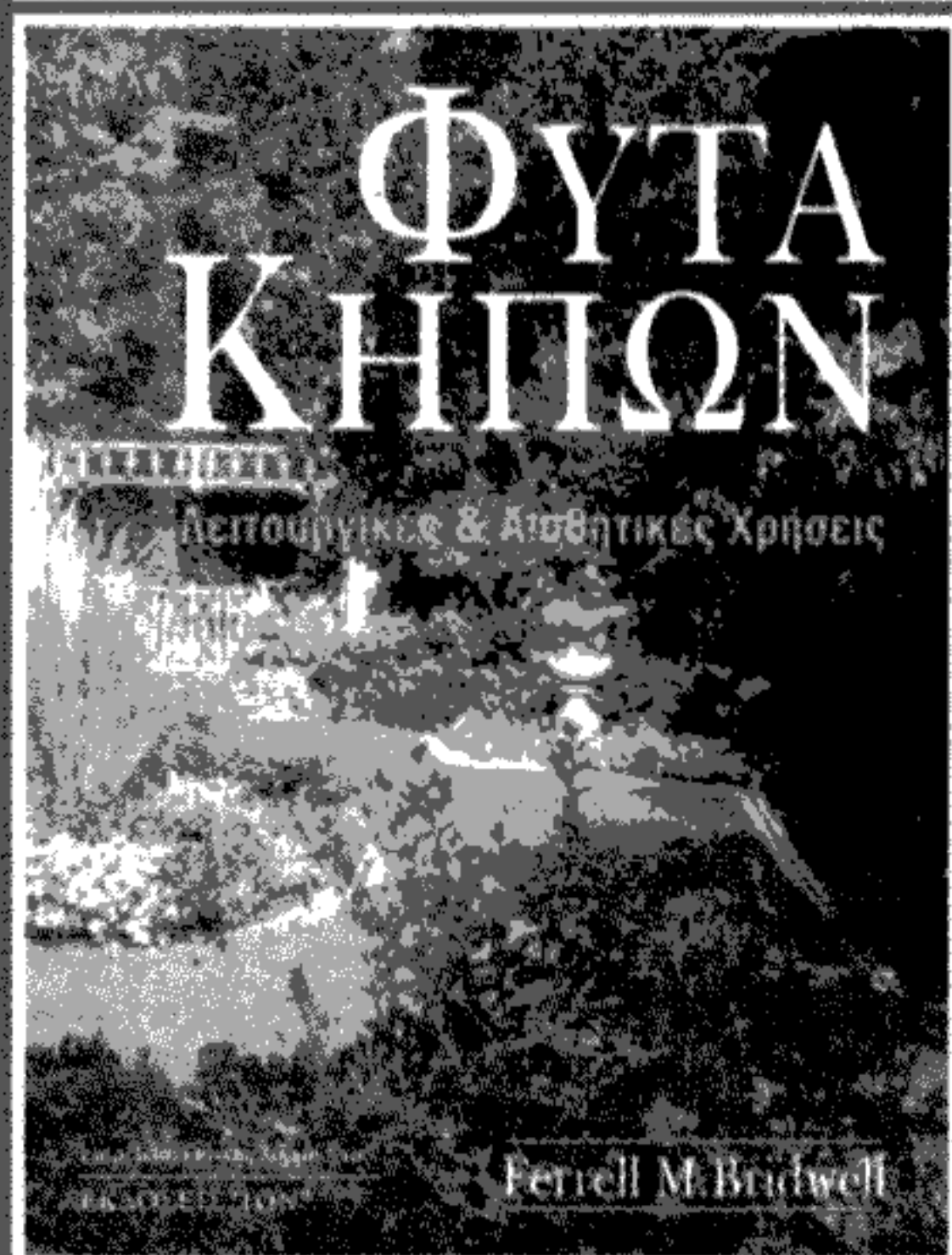
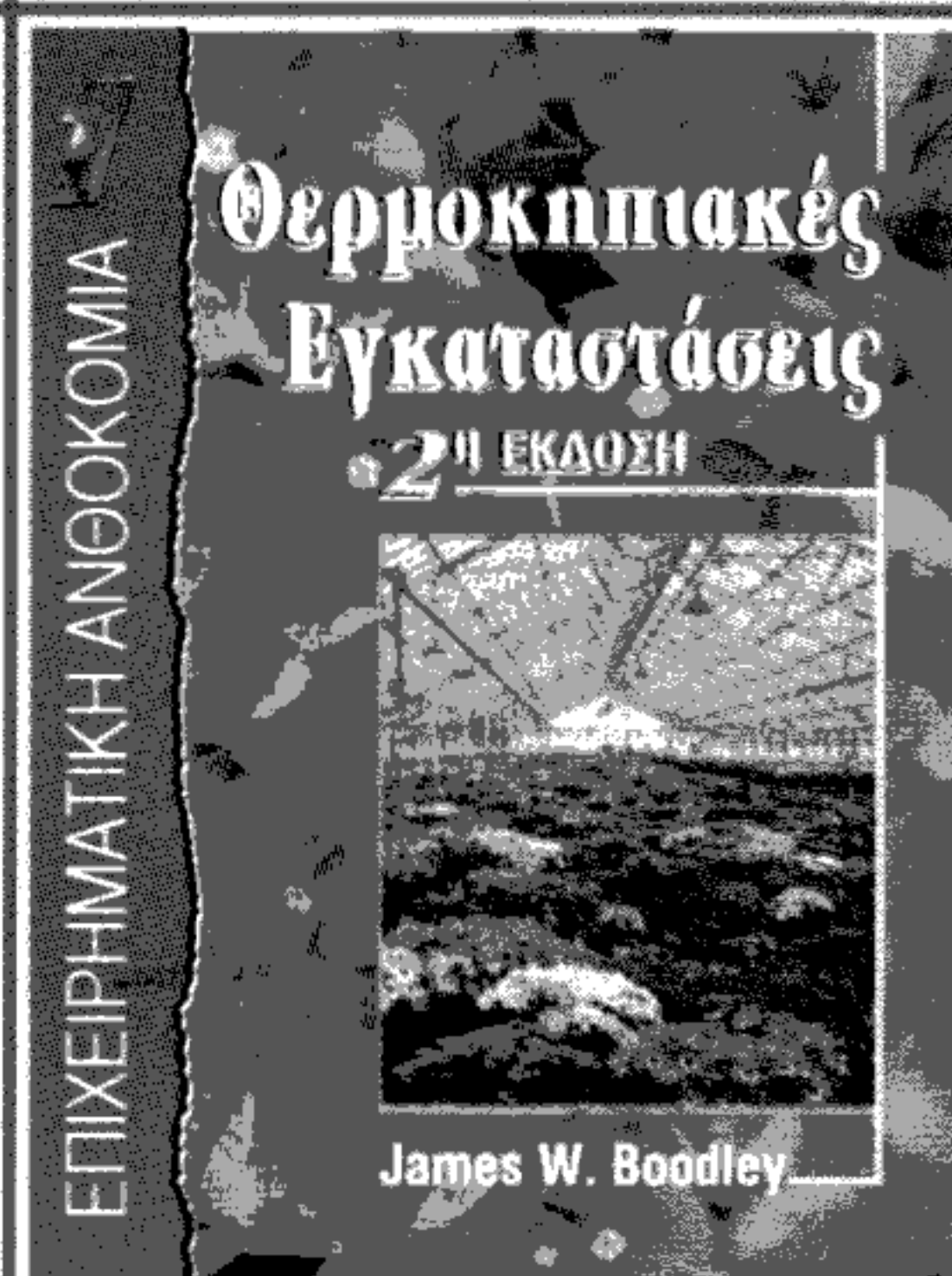
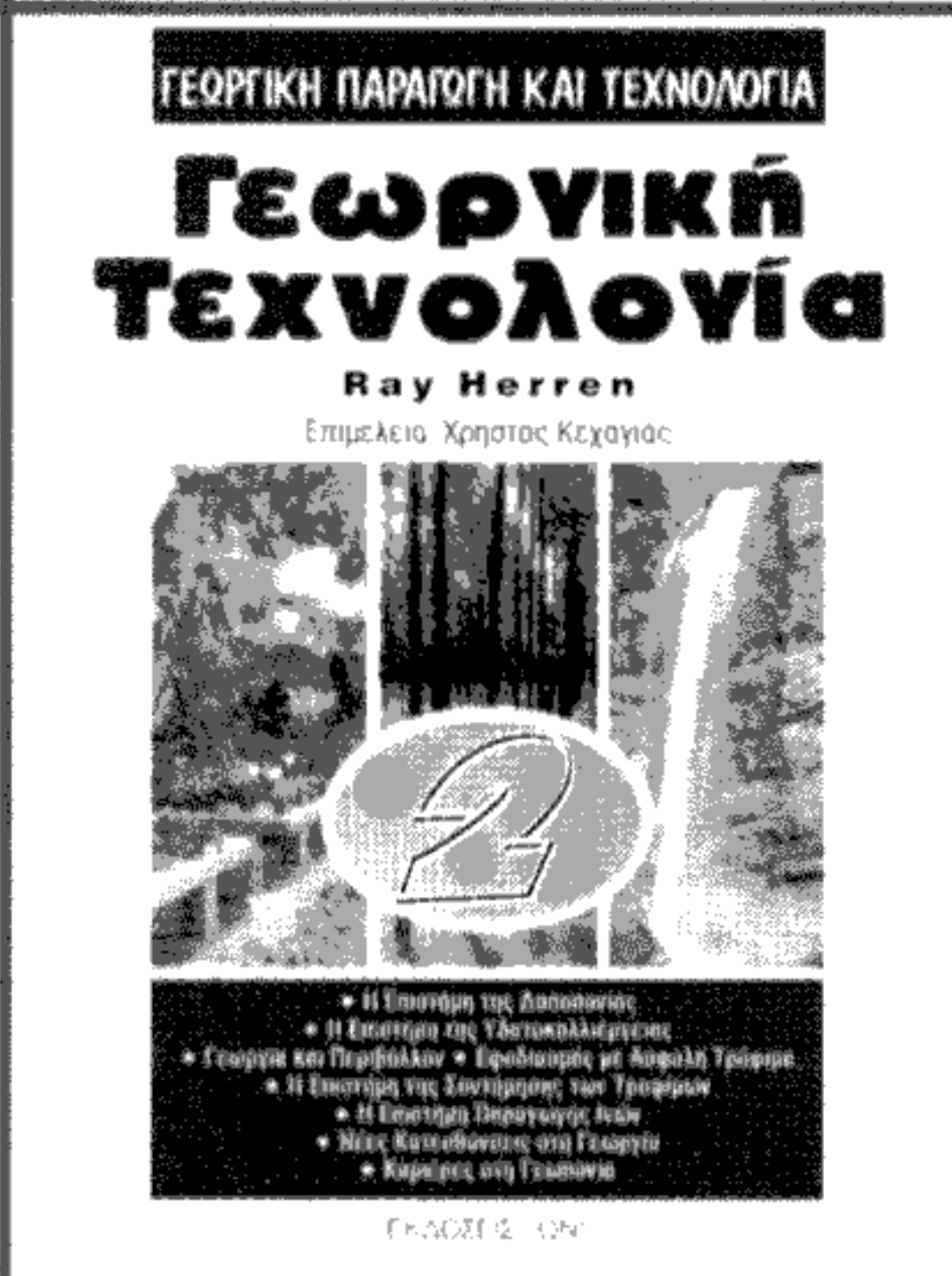
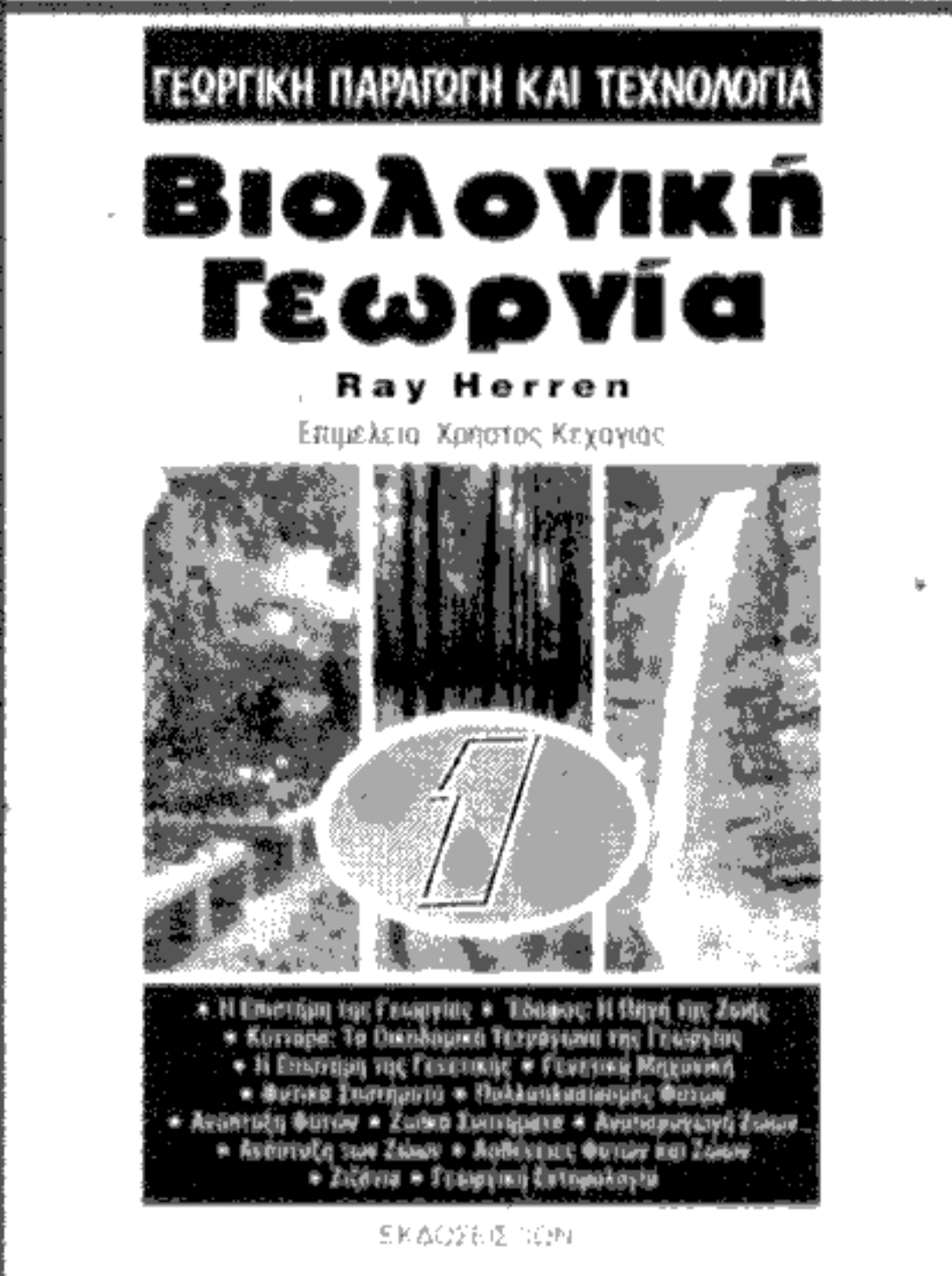
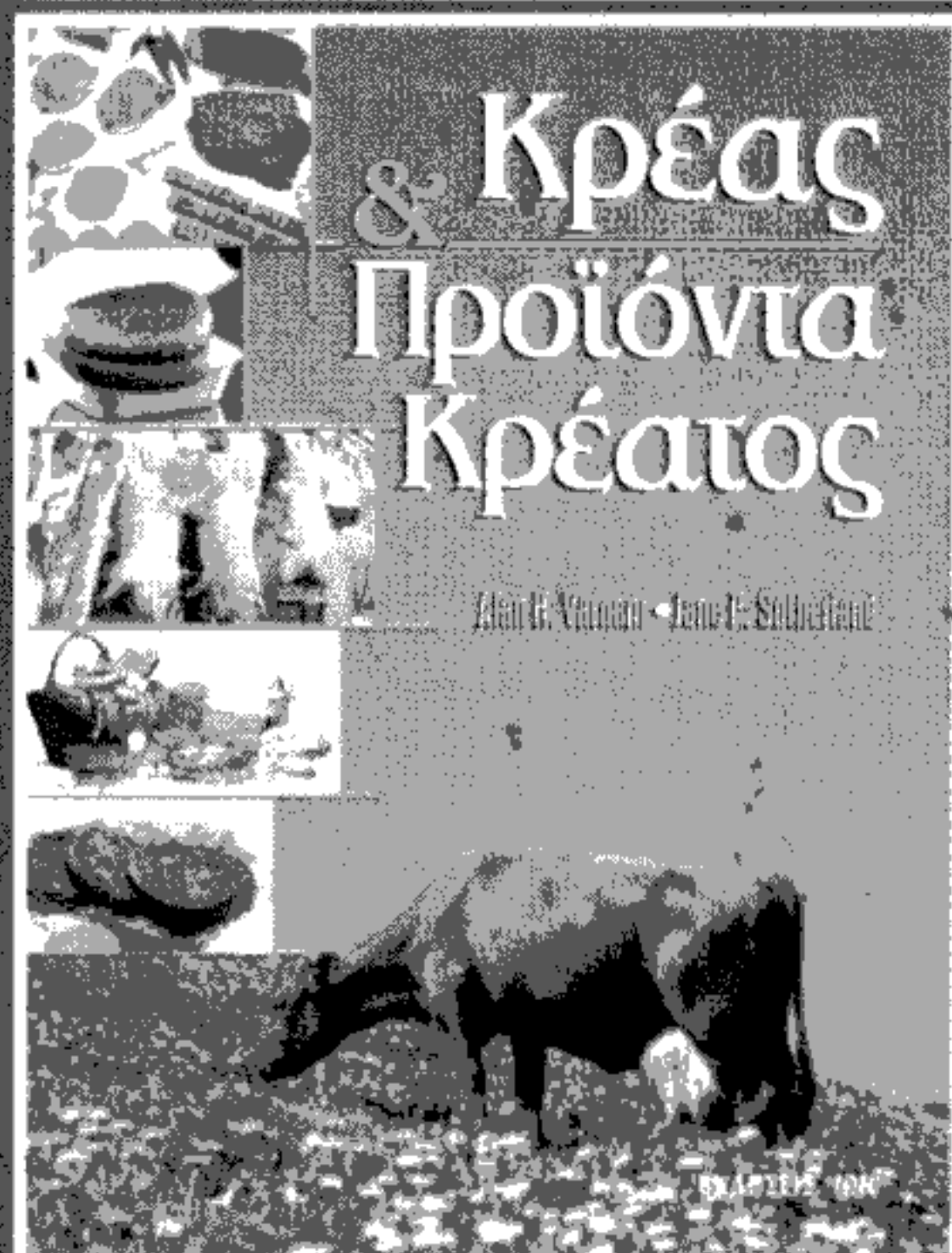
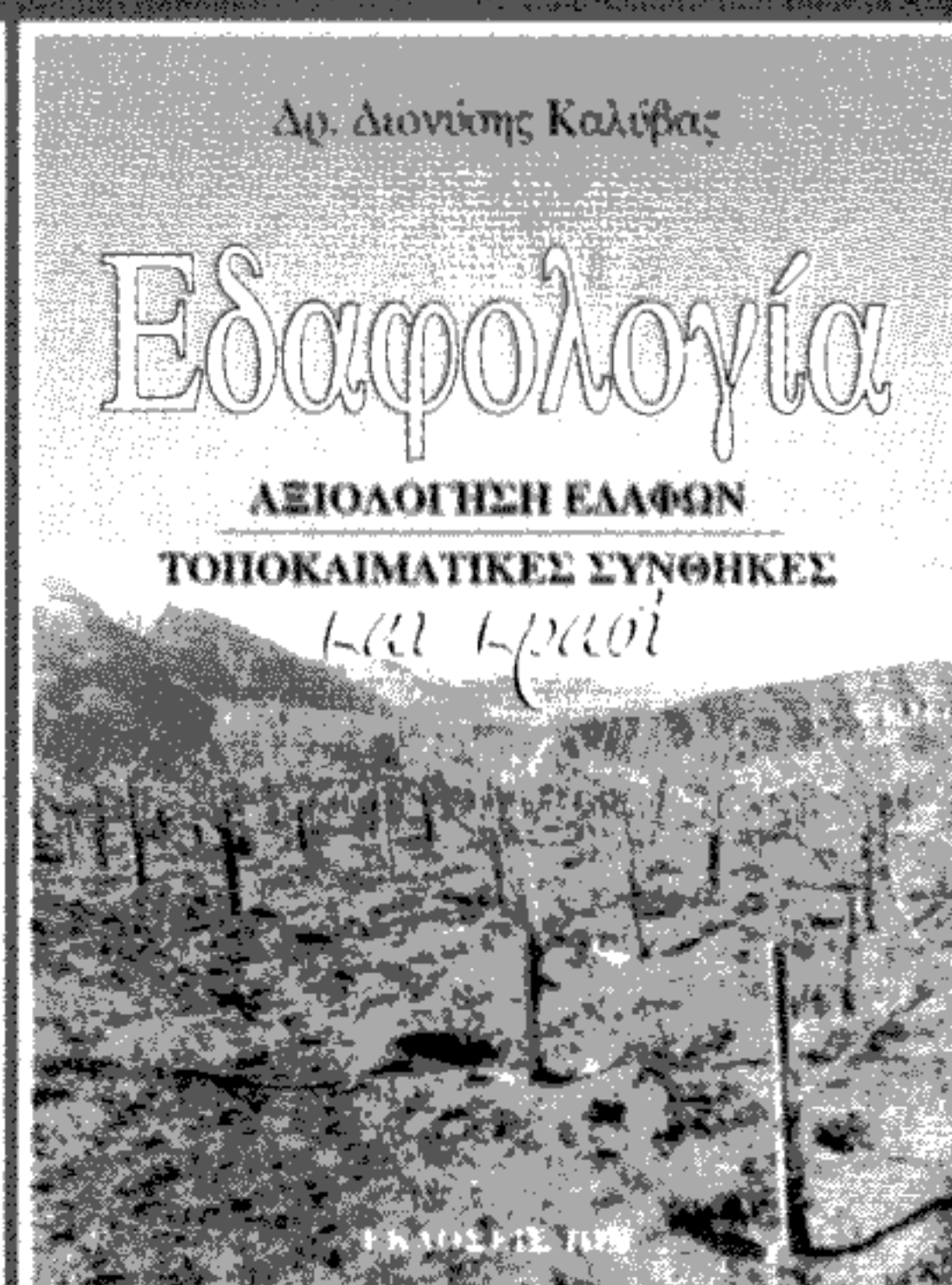
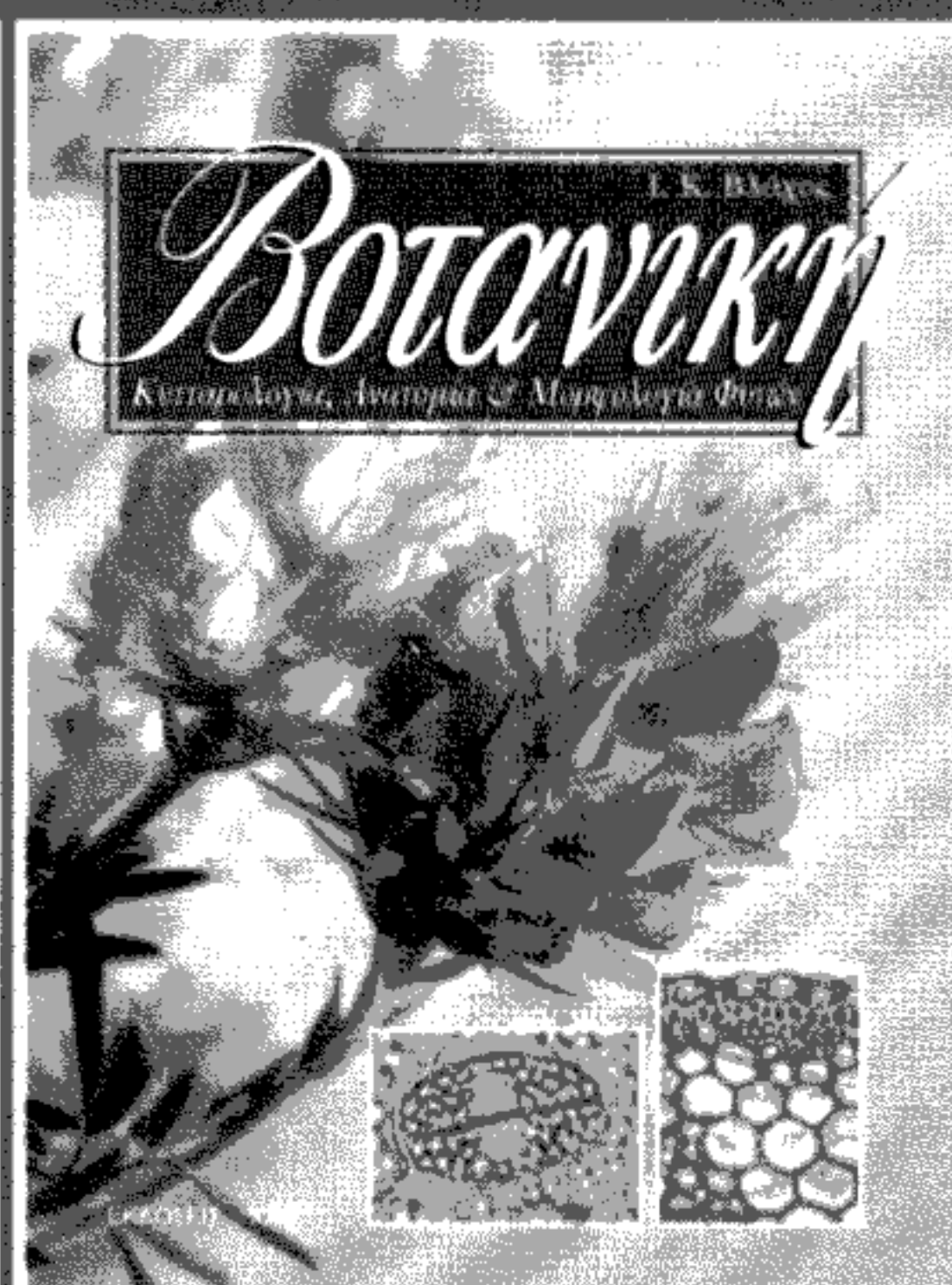
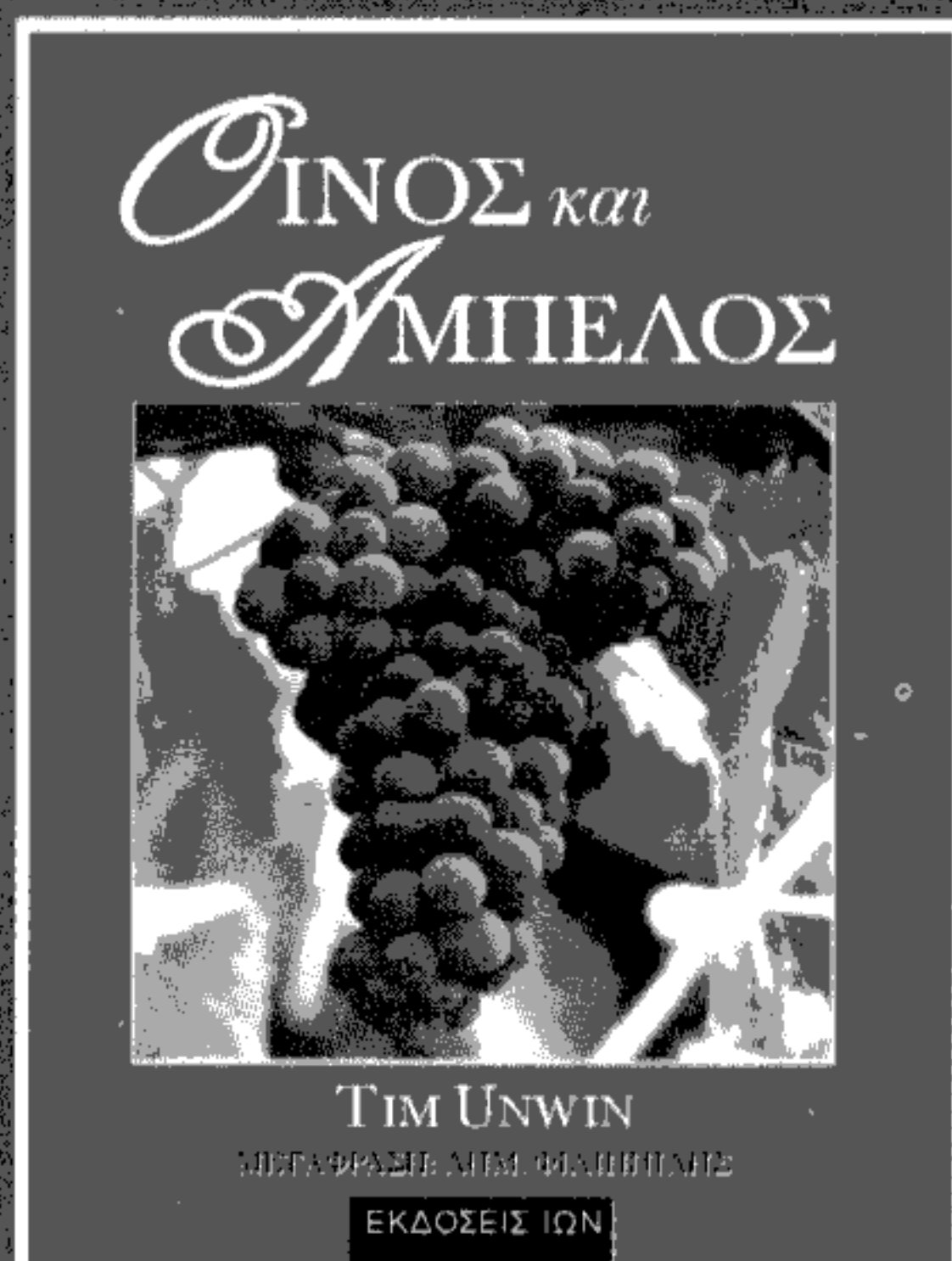
Αυτοματοποιημένες μέθοδοι	73
Προσδιορισμός ολικών στερεών στο γάλα	74
Μέθοδοι αξιολόγησης υγιεινής κατάστασης του γάλακτος	77
Μέθοδοι ελέγχου μικροβιολογικής κατάστασης	77
Έλεγχος κυανού του μεθυλενίου	78
Έλεγχος ρεσαζουρίνης	80
Προετοιμασία δειγμάτων και αραιώσεων για μικροβιολογικές εξετάσεις γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων	81
Επιλογή και αρίθμηση τριβλίων	90
Μέτρηση ολικής μικροβιακής χλωρίδας στο γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα	92
Αρίθμηση θερμοάντοχων και θερμοφίλων βακτηρίων	93
Αρίθμηση ψυχρότροφων βακτηρίων	95
Αρίθμηση λιπολυτικών βακτηρίων	95
Μέτρηση ζυμών και μυκήτων	97
Έλεγχος ανασταλτικών παραγόντων ανάπτυξης μικροοργανισμών	98
Μέθοδοι για τη διαπίστωση παθολογικών ανωμαλιών στη σύνθεση του γάλακτος	101
Εξέταση καθαρότητας	103
Κεφάλαιο 3 Βασικός μηχανολογικός εξοπλισμός βιομηχανιών γάλακτος	105
Κορυφολόγος	105
Ομογενοποιητής	108
Εξοπλισμός και συνθήκες για τη θερμική επεξεργασία του γάλακτος	109
Πλακοειδής εναλλάκτης	112
Αντλίες	118
Σωλήνες και βαλβίδες	119
Καθαρισμός και απολύμανση του εξοπλισμού	120
Κεφάλαιο 4 Τυποποίηση γάλακτος	121

Κεφάλαιο 5	Θερμικά επεξεργασμένα γάλατα	125
	Διαδικασία παρασκευής παστεριωμένου γάλακτος	127
	Έλεγχοι	128
	Ποσοτικός προσδιορισμός αλκαλικής φωσφατάσης	128
	Ποιοτικός προσδιορισμός φωσφατάσης	132
	Έλεγχος υπεροξειδάσης	133
	Προσδιορισμός του βαθμού ομογενοποίησης του γάλακτος	135
	Έλεγχος ικανότητας διατηρήσεως του γάλακτος μακράς διάρκειας	137
	Μικροβιολογικές μέθοδοι	138
	Μέτρηση κολοβακτηριδίων	138
Κεφάλαιο 6	Καλλιέργειες και τρόπος προετοιμασίας τους	143
	Επιθυμητά χαρακτηριστικά καλλιεργειών	144
	Μορφές που διατίθενται οι καλλιέργειες για βιομηχανική χρήση	144
	Παρασκευή και συντήρηση καλλιεργειών	145
	Προμήθεια καλλιεργειών	146
	Τρόπος χρησιμοποίησης καλλιεργειών στις βιομηχανίες	147
	Παράγοντες που μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στις καλλιέργειες	148
Κεφάλαιο 7	Ζυμωμένα γάλατα (γιαούρτι, βουτυρόγαλα)	151
	Διαδικασία παρασκευής ζυμωμένων ειδών γάλακτος	153
	Παράγοντες που επηρεάζουν την υφή της γιαούρτης	156
	Παράγοντες που επηρεάζουν την υφή και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του βουτυρογάλακτος	159
	Έλεγχοι	160
	Προσδιορισμός λίπους στη γιαούρτη	160
	Προσδιορισμός οξύτητας γιαούρτης	160
	Αρίθμηση των χαρακτηριστικών μικροοργανισμών της γιαούρτης	161

Κεφάλαιο 8	Μηχανισμός πήξης του γάλακτος με πυτιά και ιδιότητες του πήγματος	167
	Σχηματισμός του τυροπήγματος και προσδιορισμός του βαθμού συναίρεσης αυτού	167
	Μέτρηση πηκτικής ικανότητας πηκτικών ενζύμων	169
Κεφάλαιο 9	Τυριά	171
	Διαδικασία παρασκευής τυριών	174
	Έλεγχοι	175
	Προσδιορισμός λίπους	175
	Συνοπτική περιγραφή μεθόδου Schmid Bondzynski-Ratzlaff για προσδιορισμό λίπους στο τυρί και στο λιωμένο τυρί	175
	Συνοπτική περιγραφή μεθόδου Gerber – Van Gulic για προσδιορισμό λίπους στο τυρί	177
	Προσδιορισμός ολικών στερεών (τυριά – λιωμένα τυριά)	178
	Οργανοληπτική κατάταξη σε ποιότητες των τυριών	180
	Ειδική τυροκομία	183
	Παρασκευή Φέτας	183
	Παρασκευή τυριών από τυρόγαλα	188
Κεφάλαιο 10	Κρέμα γάλακτος και βούτυρο	193
	Διαδικασία παρασκευής βουτύρου	194
	Παράγοντες που επηρεάζουν την αφροποιητική ικανότητα της κρέμας και τρόπος υπολογισμού	196
	Έλεγχοι	197
	Προσδιορισμός λίπους κρέμας	197
	Προσδιορισμός ολικών στερεών κρέμας	198
	Προσδιορισμός οξύτητας κρέμας	198
	Προσδιορισμός υγρασίας βουτύρου	199
	Προσδιορισμός στερεού υπολείμματος άνευ λίπους του βουτύρου	200
	Μέτρηση pH στον ορό του βουτύρου	201
	Προσδιορισμός περιεκτικότητας νερού, στερεού	

υπολείμματος άνευ λίπους και λίπους στο βούτυρο χρησιμοποιώντας το ίδιο δείγμα	202
Προσδιορισμός οξύτητας βουτύρου	206
Έλεγχος διατηρησιμότητας βουτύρου	207
Οργανοληπτική κατάταξη σε ποιότητες του βουτύρου	208
Κεφάλαιο 11 Αφυδατωμένο και μερικά αφυδατωμένο γάλα (σκόνη και συμπυκνωμένο)	211
Διαδικασία παρασκευής αφυδατωμένου και μερικά αφυδατωμένου γάλακτος	212
Έλεγχοι	214
Προσδιορισμός λίπους στη σκόνη γάλακτος	214
Προσδιορισμός λίπους συμπυκνωμένου και συμπυκνωμένου σακχαρούχου γάλακτος	215
Προσδιορισμός ολικών στερεών του συμπυκνωμένου γάλακτος	216
Προσδιορισμός υγρασίας σκόνης γάλακτος	217
Έλεγχος σταθερότητας νωπού γάλακτος	217
Έλεγχος εμπορικής στειρότητας συμπυκνωμένου γάλακτος	217
Προσδιορισμός οξύτητας για όλους τους τύπους σκόνης γάλακτος	218
Προσδιορισμός αμετουσίωτου αζώτου πρωτεϊνών ορού στην αποβουτυρωμένη σκόνη γάλακτος για τη διαπίστωση του βαθμού θέρμανσης	220
Προσδιορισμός διασπαρτικής ικανότητας της αυτομάτου διαλύσεως (instant) σκόνης αποβουτυρωμένου γάλακτος	223
Προσδιορισμός συντελεστού διαλυτότητας σκόνης γάλακτος και σκόνης βουτυρογάλακτος	226
Προσδιορισμός καμένων τεμαχιδίων	228
Οργανοληπτική κατάταξη σε ποιότητες της σκόνης γάλακτος	229
Κεφάλαιο 12 Παγωτά	233
Διαδικασία παρασκευής παγωτού	233
Έλεγχοι	234

Υπολογισμοί σχετικοί με την προετοιμασία και τυποποίηση του μίγματος παγωτών	236
Σημασία των υπολογισμών	236
Εξισορρόπηση συστατικών του μίγματος	236
Μέθοδοι υπολογισμού των μιγμάτων	238
Διόγκωση και συμπεριφορά κατά το λιώσιμο του παγωτού	241
Παράγοντες που επηρεάζουν τη διόγκωση	241
Μέθοδοι υπολογισμού του ποσοστού διόγκωσης	243
Κεφάλαιο 13 Ασφάλεια και μικροβιολογικά κριτήρια των γαλακτοκομικών προϊόντων	245
Προδιαγραφές για την υγιεινή κατάσταση του γάλακτος	247
Βιβλιογραφία	251



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

Συμπληγάδων 7, 12131 Περιστέρι
Τηλ.: 210/ 57 47 729, 210/ 57 68 853, Fax: 210/ 57 51 438
e-mail address: ion_publ@hol.gr, <http://www.iwn.gr>

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: Σόλωνος 85, 10679, Αθήνα
Τηλ.: 210/ 33 87 570, Fax: 210/ 33 87 571

ISBN: 960-411-483-2

9 789604 114832

ΤΕΛΕΙΟ: ΓΡΑΦΟΣ