

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό Σχολείο

Αγροοικοσυστήματα

Από την παραγωγή στην κατανάλωση



ΙΔΡΥΜΑ ΜΠΟΔΟΣΑΚΗ



WWF

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
στο Δημοτικό Σχολείο

Αγροοικοσυστήματα

Από την παραγωγή στην κατανάλωση

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΦΥΛΛΑΔΙΟΥ

Κωνσταντίνος Μπουγιόρης

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ & ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Ειρενία Φλογαίτη

ΑΘΗΝΑ 1995

Το πακέτο εκπαιδευτικού υλικού «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό Σχολείο» είναι το κύριο προϊόν της έρευνας και των εργασιών που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του «Προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης» το οποίο οργανώθηκε από το WWF Ελλάς, υλοποιήθηκε σε συνεργασία με το ΥΠ.Ε.Π.Θ. και χρηματοδοτήθηκε από το Ίδρυμα Μποδοσάκη.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ – ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Ευγενία Φλογαίτη

Επίκουρος Καθηγήτρια Περιβαλλοντικής Αγωγής Πανεπιστημίου Αθηνών

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΟΡΓΑΝΩΣΗ – ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Ευαγγελία Μέρτζιου

Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος M.Sc.
Συνεργάτις του WWF Ελλάς

Νικόλ Μαγκλιθέρα

Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
WWF Ελλάς

Για την υλοποίηση του Προγράμματος και την παραγωγή του εκπαιδευτικού υλικού συνεργάστηκαν:

Η ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣΑΛΑ, Γεωλόγος, Δρ. Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ανέλαβε την παιδαγωγική επιμέλεια, τη μορφοποίηση σε ενιαίο ύφος και δομή και την οριστική διαμόρφωση του πακέτου των δραστηριοτήτων.

Η ΜΑΛΑΜΑΤΗ ΔΙΤΣΙΟΥ, Φυσιολύτρια, Περιβαλλοντολόγος M.Sc., M.Ed., εκπόνησε την έρευνα για τη διαμορφωτική αξιολόγηση του Προγράμματος όπως εφαρμόστηκε στις τάξεις Δ', Ε' και ΣΤ' των πιλοτικών δημοτικών σχολείων.

Το πρόγραμμα εφαρμογής στις παραπάνω τάξεις συνέθεσε ομάδα εργασίας στην οποία συμμετείχαν:

Α. ΤΡΙΚΑΛΙΤΗ, Μ. ΔΙΤΣΙΟΥ, Ε. ΦΛΟΓΑΙΤΗ.

Η αξιολόγηση της κάθε δραστηριότητας μετά την εφαρμογή έγινε από ομάδα εργασίας στην οποία συμμετείχαν:

Π. ΒΑΣΑΛΑ, Ε. ΜΕΡΤΖΙΟΥ, Ε. ΦΛΟΓΑΙΤΗ, Σ. ΚΩΤΤΗ-ΦΡΟΝΙΣΤΑ.

Τα κείμενα των ενημερωτικών φυλλαδίων και τις δραστηριότητες στην αρχική τους μορφή έγραψαν:

Η ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣΑΛΑ, Γεωλόγος, Δρ. Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, το θέμα «Εδαφος» και τις δραστηριότητες από 1-15, 22, 26, 95, 109, 111-113, 115, 117, 118, 141.

Ο ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ, Χημικός, Επ. Καθηγητής Α.Π.Θ., το θέμα «Αέρας» και τις δραστηριότητες 27-37.

Η ΕΙΡΗΝΗ ΚΟΥΓΕΑ-ΜΠΕΟΠΟΥΛΟΥ, Βιολόγος B.Sc., Ωκεανογράφος M.Sc., το θέμα «Νερό» και τις δραστηριότητες 16-21, 23-25, 94, 96-104.

Η ANNA ΚΡΕΜΕΖΗ-ΜΑΡΓΑΡΙΤΟΥΛΗ, το θέμα «Η ζωή στη Γη» και τις δραστηριότητες 140, 142-149.

Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΜΕΡΤΖΙΟΥ, Δασολόγος, Περιβαλλοντολόγος M.Sc., το θέμα «Δάσος» και τις δραστηριότητες 38-57.

Η ΒΑΡΒΑΡΑ ΜΟΝΤΕΣΑΝΤΟΥ, Υδροβιολόγος, Λέκτορας Παν/μίου Αθηνών, το θέμα «Επιφανειακά νερά».

Ο ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΟΥΓΙΟΥΡΗΣ, Γεωπόνος, M.Sc. Οικολογική Γεωργία, το θέμα «Αγροοικοσυστήματα» και τις δραστηριότητες 59-87, 89, 90, 93.

Ο ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗΣ, Δρ. Ωκεανολόγος, Ερευνητής του Ε.Κ.Θ.Ε., το θέμα «Θάλασσα» και τις δραστηριότητες 105-108, 110, 114, 116.

Η ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΤΡΙΚΑΛΙΤΗ, Χημικός, τις δραστηριότητες 58, 88, 91, 92, 132, 150.

Το φυλλάδιο «Απειλούμενα είδη» έγραψαν:

Ο ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΣ ΑΔΑΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ και η ΠΗΝΕΛΟΠΗ ΜΑΤΣΟΥΚΑ, την Εισαγωγή.

Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΦΩΚΙΑΣ, την ενότητα Η Μεσογειακή Φώκια και τις δραστηριότητες 133-138.

Η ANNA ΚΡΕΜΕΖΗ-ΜΑΡΓΑΡΙΤΟΥΛΗ, την ενότητα Η Θαλάσσια Χελώνα και τις δραστηριότητες 130-131.

Η ΠΗΝΕΛΟΠΗ ΜΑΤΣΟΥΚΑ, Βιολόγος, τις ενότητες Τα Χειρόπτερα, Ο Αγριόγατος, Το Αγριόγιδιο, Το Αγριοκάτσικο, Το Ευρωπαϊκό Ελάφι και τη δραστηριότητα 139.

Ο ΒΑΣΙΛΗΣ ΧΑΤΖΗΡΒΑΣΑΝΗΣ, Δασολόγος, τις ενότητες Ο Λύκος, Οι Γύπες και τις δραστηριότητες 119-129.

Στη συμβουλευτική επιτροπή που λειτούργησε στα πρώτα στάδια του Προγράμματος συμμετείχαν: Ε. ΚΟΥΓΕΑ-ΜΠΕΟΠΟΥΛΟΥ, Α. ΚΡΕΜΕΖΗ-ΜΑΡΓΑΡΙΤΟΥΛΗ, Α. ΒΕΝΕΤΗ.

Στην πρώτη φάση παραγωγής των δραστηριοτήτων συνεργάστηκε η Μαρίζα Ντεκάστρο, παιδαγωγός.

Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε πειραματικά στα δημοτικά σχολεία: 1ο Ξάνθης, 1ο Κατοχής Αιτωλίας, 2ο Μεσολογγίου, 2ο Πυλαίας Θεσ/νίκης, 23ο Θεσ/νίκης, 8ο Γλυφάδας, 3ο Λαυρίου και τα δημοτικά σχολεία της Σχολής Μωραΐτη, του Κολλεγίου Ψυχικού, των Εκπαιδευτηρίων Γιαννοπούλου.

Ευχαριστούμε τους υπευθύνους Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, τους διευθυντές των σχολείων, τους δασκάλους και τους μαθητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα.

Στη γενική οργάνωση του Προγράμματος πολύτιμη ήταν η συνεργασία του WWF UK και συγκεκριμένα των Phil Champain, Peter Edwards και Alison Manners. Επίσης, το WWF UK ευγενώς προσέφερε στο WWF Ελλάς το υλικό που έχει εκπονήσει για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.

Το Πρόγραμμα αυτό δεν θα ήταν δυνατόν να οργανωθεί και να πραγματοποιηθεί χωρίς τη διαρκή υποστήριξη της Διευθύντριας του WWF Ελλάς, Τζώρτζιας Βαλαώρα.

Ευχαριστούμε το Υπουργείο Παιδείας, και συγκεκριμένα τη Δ/ση Α/θμιας Εκπαίδευσης, χωρίς τη συνεργασία τους το Πρόγραμμα δεν θα μπορούσε να λάβει τον πιλοτικό του χαρακτήρα.

Τέλος, ευχαριστούμε θερμά όλους όσους συνέβαλαν με κάθε τρόπο στην επιτυχή έκβαση του Προγράμματος.

Τυπογραφική επιμέλεια, σχεδιαγράμματα, ενθέσεις: Φράσις, Α. Κοτιδάκη.
Εικονογραφήσεις, σχεδιασμός εξωφύλλου: Μ. Χρυσουλάκης.
Σύνθεση εξωφύλλων: Μπ. Περιβόλας.
Μοντάζ: Καχλίας Ε.Π.Ε.
Εκτύπωση: Μπάλλας – Γεωργιάτος Ο.Ε.
Βιβλιοδεσία: Άφρι Πλεμμένου.
Κατασκευή ντοσιέ: Ε. Ταμπακουλάκης.
Εκτύπωση ντοσιέ: Κ. Κυριάκης.

Τα εκπαιδευτικά υλικά τυπώθηκαν σε χαρτί 100% μη χλωρωμένο TCF

© copyright 1995
WWF Ελλάς

ISBN 960-85566-2-7

ΤΟ ΑΓΡΟ-ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

Στο ξεκίνημα της ιστορίας του, ο άνθρωπος κυνηγούσε άγρια ζώα και συνέλεγε καρπούς για να μπαρέσει να τριφεύ ήταν θηρευτής - συλλέκτης. Με την ανακάλυψη της γεωργίας, σταμάτησε να περιπλανιέται για την αναζήτηση τροφής. Ήρθε να επεμβαίνει στα φυσικά οικοσυστήματα και να ελαττώνει τον αριθμό των ειδών που τα αποτελούσαν, για να μπορέσει να αυξήσει την ποσότητα ή την απόδοση του επιθυμητού είδους που θα καλλιεργούσε. Δημιούργησε έτσι ένα «προσαρμοσμένο» οικοσύστημα για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του.

Ο όρος *Αγροτικό Οικοσύστημα* ή *Αγροοικοσύστημα* είναι σχετικό νέος και χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει αυτό ακριβώς το προσημασμένο οικοσύστημα.

Η εξέλιξη των αγροοικοσυστημάτων μέσα στους αιώνες

Στο αγροοικοσύστημα, ο γεωργός διαχειρίζεται τους φυσικούς πόρους (το έδαφος, τα νερά, το κλίμα και τη βλάστηση μιας περιοχής) για να δημιουργήσει *αγροτική παραγωγή*, φυτική ή ζωική. Σε κάθε αγροοικοσύστημα έχει επενδυθεί κάποιο κεφάλαιο. Ως κεφάλαια χαρακτηρίζονται τα αγαθά και οι υπηρεσίες (εκτός της εργασίας) που δημιουργούνται, αγυμίζονται ή δυνείζονται από των αγρότη ώστε να διευκολυνθεί η αξιοποίηση των φυσικών πόρων και να πραγματοποιηθεί η αγροτική παραγωγή. Για πολλούς αιώνες, οι γνώσεις του γεωργού για το «τι και πώς» θα καλλιεργήσει προέρχονταν από την πείρα των προηγούμενων γενιών και τις επιτυχημένες ή αποτυχημένες δοκιμές που έκανε ο ίδιος. Η γεωργία είχε παραδοσιακό χαρακτήρα εξαρτημένο σημαντικά από τις συνθήκες (φυσικές, κοινωνικές, οικονομικές, πολιτιστικές) που επικρατούσαν στην κάθε περιοχή. Για την καλλιέργεια της γης ο γεωργός χρησιμοποιούσε ζώα έλξης, τα οποία τάζε με μέρος της φυτικής του παραγωγής. Συνήθως συντηρούσε και άλλα ζώα βουκής που τρέφονταν με τα υπολείμματα των καλλιεργειών που έμεναν στο χωράφι μετά τη συγκομιδή. Όλα αυτά τα ζώα προμήθευαν το γεωργό κοπριά, την οποία σπείρ τοποθετούσε στα χωράφια. Με τον τρόπο αυτό το χώμα εμπλουτιζόταν με θρεπτικά στοιχεία και πολύτιμη οργανική ουσία. Εμπλουτισμός του εδά-

φους με οργανική ουσία γινόταν και με την ενσωμάτωση σ' αυτό των υπολειμμάτων των καλλιεργειών.

Έτσι, υπήρχε μία κυκλική ροή των θρεπτικών στοιχείων μέσα στο αγροοικοσύστημα: τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους πέρναγαν στα φυτά, από εκεί στα ζώα και τελικά επέστρεφαν στο έδαφος. Επειδή τα μέσα μεταφοράς ήταν περιορισμένα, οι γεωργοί συνήθιζαν να καλλιεργούν μεγάλη ποικιλία φυτών, ώστε να μπορούν να καλύπτουν σχεδόν όλες τις διατροφικές ανάγκες της οικογένειάς τους. Η προστασία των φυτών από το γεωργό ήταν σχεδόν ανόπτηρη. Όλα αυτά τα στοιχεία χαρακτηρίζουν την *παραδοσιακή γεωργία*.

Τον περιορισμένο αιώνα διατυπώθηκαν οι αρχές της ανόργανης θρέψης των φυτών, δηλαδή η άποψη ότι ο γεωργός μπορούσε να προσθέσει στο έδαφος μεμονωμένα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία (όπως άζωτο, φώσφορο, κάλιο, κ.λπ.) τα οποία μπορούσαν στη συνέχεια να απορροφηθούν από τα φυτά. Η επαναστατική αυτή άποψη οδήγησε στη δημιουργία των πρώτων σύνθετων χημικών λιπασμάτων. Τα σύνθετα λιπάσματα είναι βιομηχανικά προϊόντα τα οποία δεν περιέχουν οργανική ουσία, αλλά μόνο ανόργανα θρεπτικά συστατικά.

Ένας άλλος παράγοντας που αύξησε σημαντικά την παραγωγικότητα των αγροοικοσυστημάτων ήταν η πετυχημένη καταπολέμηση των εχθρών των φυτών (εντόμων, μυκήτων, ζιζανίων, τρωκτικών, κ.λπ.) με τη χρήση των *γεωργικών φαρμάκων* ή *παραιοτοκτόμων* ή *βιοκτόμων*. Τα παραιοτοκτόνα είναι χημικές ουσίες ή μύκητες χημικών ουσιών που μπορούν να συντεθούν βιομηχανικά και να χρησιμοποιηθούν άμεσα από το γεωργό όταν η καλλιέργεια προσβληθεί σημαντικά από κάποιο εχθρό, ή για την πρόληψη της προσβολής.

Σήμερα με τον όρο «γεωργικά φάρμακα» νοούνται όλες οι συνθετικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στη γεωργία και μπορούν εκτός από παραιοτοκτόνα να είναι ουσίες που προωθούν την αύξηση των φυτών ή επηρεάζουν τη φυτοπλαγία τους.

Άλλος παράγοντας που βοήθησε στην αύξηση της παραγωγικότητας του αγροοικοσυστήματος ήταν η χρήση των *γεωργικών μηχανημάτων*. Πολλά είναι τα πλεονεκτήματα που αποδίδονται στη χρήση τους, όπως η μείωση του κόστους παραγωγής των προϊόντων, η αύξηση του γεωργικού εισοδήματος, τόσο λόγω αύξησης της παραγωγής όσο και λόγω βελτίωσης της ποιότητάς της, η δυνατότητα εκτέλεσης εργασιών που απαιτούν μεγάλη

ισχύ, η αντιμετώπιση του προβλήματος ελλείψης αγροτικών χεριών, η απύλλαγή και αγρότη και της οικογένειάς του από πολλές επίπονες εργασίες, η ακριβέστερη—χρονικά—και ταχύτερη προετοιμασία του εδάφους.

Τις τελευταίες δεκαετίες αναπτύχθηκε σημαντικά και η επιστήμη της βιοτεχνολογίας. Μπορούμε, απλά, να πούμε ότι βιοτεχνολογία είναι η χρησιμοποίηση ζωντανών οργανισμών για την παραγωγή ή την τροποποίηση προϊόντων με σκοπό την ωφέλεια του ανθρώπου. Διακρίνουμε δύο βασικούς κλάδους στη βιοτεχνολογία που ασχολείται με το αγροοικονομικό μας: τη βελτίωση των φυτών και τη γενετική μηχανική. Οι βελτιωτές φυτών επιλέγουν φυτά με καλά χαρακτηριστικά (αυξημένη απόδοση, αντοχή σε ασθένειες, ξηρασία παγετό, κ.λπ.) και τα διασταυρώνουν με τις καλύτεργαυόμενες παικιλίες για να μεταφέρουν σ' αυτές τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Δημιουργούνται έτσι νέες παικιλίες φυτών, πιο απόδοτικές και πιο ανθεκτικές σε διάφορους εχθρούς. Η γενετική μηχανική επιφέρει τεχνητή αλλαγή του γενετικού υλικού (DNA) φυτών, ζώων και μικροοργανισμών. Έτσι, οι επιστήμονες και οι τεχνικοί μπορούν να μεταφέρουν ένα ιδιαίτερο κομμάτι από το γενετικό υλικό ενός οργανισμού το οποίο είναι προγραμματισμένο για την παραγωγή κάποιου ουσίας ή τη διεξαγωγή κάποιου διεργασίας, στο γενετικό υλικό ενός άλλου οργανισμού και να κάνουν τον τελευταίο ικανό να παράγει αυτήν την ουσία ή να εκτελεί τη συγκεκριμένη λειτουργία. Από πολύ παλιά βέβαια, ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε τους οργανισμούς για το όφελός του: η αντισταρωγή φυτών και ζώων, η επίλογη φυτών που

παρουσιάζουν καλύτερα χαρακτηριστικά, η πυρσοκευή της μύρας, του τυριού, του γιαουρτιού και του ψωμιού ήταν επιμέλειες στη Φύση που βασιζόνταν σε ολόκληρους οργανισμούς. Η παραδοσιακή αναπαραγωγή περιοριζόταν σε διασταύρωση μεταξύ φυτών ή ζώων που είχαν πολύ ωτενή σχέση μεταξύ τους. Με τη γενετική μηχανική επιτρέπεται σε είδη χωρίς καμία σχέση να μιμνάζονται το γενετικό τους υλικό ώστε να μπορούν κάποια από αυτά να εξυπηρετήσουν ανθρώπινους σκοπούς. Με την ενσωμάτωση όλων των πυρσοπένω βιομηχανικών επιτευγμάτων (σύνθετα λιπάσματα, γεωργικά φάρμακα και μηχανήματα, προϊόντα βιοτεχνολογίας) στο σύγχρονο αγροοικονομικό μας, η γεωργία αποτέλεσε τον παραδοσιακό της χαρακτήρα και μετατράπηκε σε αυτό που σήμερα αποκαλούμε βιομηχανοποιημένη γεωργία.

Ροή της ενέργειας, του νερού και των θρεπτικών στοιχείων στο αγροοικονομικό σύστημα

Όπως και στα φυσικά οικοσυστήματα, έτσι και στο αγροοικονομικό σύστημα, η ηλιακή ενέργεια δεσμεύεται από τα φυτά με τη φωτοσύνθεση και μεταφέρεται από τον ένα οργανισμό στον άλλο μέσω της τροφικής αλυσίδας (βλ. Δάσος). Σε αντίθεση όμως με τα φυσικά οικοσυστήματα που ως κύρια ενεργειακή πηγή έχουν την ηλιακή ακτινοβολία, στο αγροοικονομικό σύστημα υπάρχουν και άλλες σημα-

Πίνακας 1. Δομικές και λειτουργικές διαφορές μεταξύ των φυσικών οικοσυστημάτων και των αγροοικονομικών.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΑΓΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ
♦ Καθαρά παραγωγικότητα	Υψηλή	Μέτρια
• Τροφική αλυσίδα	Απλή, γραμμική	Πολύπλοκη
• Ποικιλία ειδών	Μικρή	Μεγάλη
• Γενετική ποικιλότητα	Μικρή	Μεγάλη
• Κίνηση στοιχείων	Δυνατά	Κλειστά
• Σταθερότητα (αυτορρύθμιση)	Μικρή	Μεγάλη
• Εντροπία	Υψηλή	Χαμηλή
♦ Ανθρώπινος έλεγχος	Απόλυτος	Όχι απαραίτητος
• Διάρκεια στο χρόνο	Μικρή	Μεγάλη
• Ετερογένεια περιβάλλοντος	Μικρή	Μεγάλη
• Εμφάνιση φαινομένων	Συγχρονισμένα	Εποχιακά
• Επίπεδο εξέλιξης	Ανώτερο σύστημα	Όριο οικοσύστημα

Πηγή: Altieri M. A., 1987

νικές ενεργειακές εισροές (ανθρώπινη, ζωική και μηχανική εργασία, λιπάσματα και γεωργικό φάρμακο).

Η εισροή θρεπτικών στοιχείων σε ένα αγροοικονομικό σύστημα μπορεί να γίνεται με διάφορους τρόπους:

- από το έδαφος
- από τη δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου κυρίως στις ρίζες των ψυχανθών (φασόλια, τριφύλλια, λούπινο, κ.λπ.)· η δέσμευση αυτή γίνεται από μικροοργανισμούς που συμβιώνουν με τις ρίζες αυτών των φυτών,
- από δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου από άλλους μη συμβιωτικούς μικροοργανισμούς,
- από βροχοπτώσεις ή ρέοντα ύδατα, και
- από λιπάσματα και άλλα υλικά που πέφτουν στο έδαφος.

Η εκροή θρεπτικών στοιχείων γίνεται κυρίως με τη δέσμευσή τους από τα φυτά και τα ζώα που στη συνέχεια απομακρύνονται από αυτό (π.χ. συγκομιδή και πώληση, για τα σιτηρά). Άλλοι κύριοι τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει εκροή ή απώλεια θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος είναι η απόπλυσή τους κάτω από το βάθος του εδάφους που φτάνουν οι ρίζες, οι απώλειες αζώτου και θείου στην ατμόσφαιρα και η διάβρωση του εδάφους από το νερό της βροχής ή από τον αέρα. Εκτός από εκροή και εκρή, υπάρχει και αποθήκευση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος. Επίσης, για όσα διαστήματα οι καλλιέργειες που υπάρχουν πάνω στο έδαφος, η βλάστηση και τα διατρεφόμενα ζώα συνεχίζουν να μένουν στο αγροοικονομικό σύστημα, ανταποσωρεύουν αποθήκευμένα θρεπτικά στοιχεία.

Το νερό είναι βασικό συστατικό όλων των αγροοικονομικών συστημάτων. Εισέρχεται σ' αυτά με τη βροχή, ή υπό πλευρικές περιοχές που περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες. Η αποθήκευσή του γίνεται είτε μέσω στο ίδιο το έδαφος υπ' όπου μπορούν να το πάρουν τα φυτά, είτε στο υπέδαφος υπ' όπου μπορεί να το αντλήσει ο άνθρωπος, είτε σε κατασκευές, όπως τεχνητές στέγνες ή λίμνες. Η εκροή του νερού από το αγροοικονομικό σύστημα οφείλεται σε επιφανειακή

απορροή, σε απώλειες λόγω εξάτμισης από το έδαφος και λόγω διαπνοής των φυτών, λόγω διήθησης του νερού κάτω από το βάθος που φτάνουν οι ρίζες, καθώς και λόγω πλευρικής απορροής σε διπλανάς περιοχές που περιέχουν λιγότερο νερό. Μεταβιάλλοντας το εμβαστού κάλυψης του εδάφους από φυτική μάζα, ο αγρότης μπορεί να παρεμβεί και να επηρεάσει την κυκλοφορία του νερού σε ένα αγροοικονομικό σύστημα. Για παράδειγμα, η απομακρυνση της καλλιέργειας από το χωράφι αυξάνει το ποσό της βροχής που φτάνει στο έδαφος και μειώνει τις απώλειες λόγω διαπνοής (αφού δεν υπάρχουν φυτά να διαπνεύουν), αλλά ταυτόχρονα αυξάνει τις απώλειες λόγω επιφανειακής απορροής και εξάτμισης από το έδαφος.

Τα σύγχρονα αγροοικονομικά συστήματα

Με την εφαρμογή της βιομηχανοποιημένης γεωργίας, τα σύγχρονα αγροοικονομικά συστήματα μπόρεσαν και στήριξαν τη θρέψη του αυξανόμενου πληθυσμού της Γης, απαιτώντας όμως τη συνεχή ανθρώπινη παρέμβαση προκειμένου να συντηρηθούν. Η προετοιμασία του αγρού για να δεχθεί τους σπόρους και το μηχανικό φύτεμα αντικατέστησαν τις φυσικές μεθόδους διασκορπισμού των σπόρων. Η χρήση παρασιτοκτόνων αντικατέστησε το φυσικό έλεγχο των ζιζανίων, των εντόμων και των παθογόνων μικροοργανισμών. Η βιοτεχνολογία αντικατέστησε τις διαδικασίες

Τα κύρια χαρακτηριστικά των ΑΟ, κατά τον Odum

- ✓ Τα ΑΟ περιλαμβάνουν βοηθητικές πηγές ενέργειας –ανθρώπινη, ζωική ή καύσιμη– με σκοπό να αυξήσουν την παραγωγικότητα κάποιων συγκεκριμένων οργανισμών.
- ✓ Η ποικιλία των οργανισμών που βρίσκονται σε αυτά είναι πολύ μικρότερη από αυτά των φυσικών οικοσυστημάτων.
- ✓ Τα φυτά και τα ζώα που επιλεγούν σ' αυτά βρίσκονται κάτω από την επίδραση ανθρώπινου τεχνητού επιλογής, σε αντίθεση με τα φυσικά οικοσυστήματα όπου επικρατεί η φυσική επιλογή.
- ✓ Οι διαδικασίες σ' αυτά ελέγχονται κυρίως από εξωτερικές τροφοδοτήσεις, και όχι από παράγοντες ανατροφοδότησης του ίδιου του ΑΟ.

Πηγή: Altieri M. A., 1987

φυσικής επιλογής και εξέλιξης των φυτών. Ακόμα και η διαδικασία αποικοδόμησης της οργανικής ύλης μεταβλήθηκε, αφού η οργανική ύλη –δηλαδή τα καλλιεργούμενα φυτά– συλλέγεται και απομακρύνεται από το αγροοικονομικό σύστημα· η διατήρηση της γονιμότητας του



εδάφους γίνεται πλέον με προσθήκη λιπασμάτων και όχι με φυσικές διαδικασίες ανακύκλωσης των θρεπτικών στοιχείων. Οι αλλαγές που

στήματος η οποία εξαρτάται από τη συνδυασμένη δράση οικολογικών και κοινωνικών παραγόντων (Πίνακας II).

Πίνακας II. Παράγοντες του ΑΟ που επηρεάζουν το είδος και τον τρόπο καλλιέργειας σε μια περιοχή.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
Φυσικοί	<ul style="list-style-type: none"> - Ακτινοβολία και Θερμοκρασία - Βροχόπτωση, επάρκεια νερού - Συνθήκες και κλίση εδάφους - Διαθεσιμότητα γης
Βιολογικοί	<ul style="list-style-type: none"> - Παρσιτοικά έντομα και φυσικοί εχθροί αυτών - Ύπαρξη ζιζανίων - Φυτικές και ζωικές ασθένειες - Οργανισμοί στο έδαφος - Φυσική βλάστηση στον περίγυρο - Φωτοσυνθετική ικανότητα φυτών - Καλλιεργητικές μέθοδοι - Εναλλαγή καλλιεργειών
Κοινωνικο-οικονομικοί	<ul style="list-style-type: none"> - Πληθυσμιακή πυκνότητα - Διατροφικές ανάγκες πληθυσμού - Κοινωνική δομή και οργάνωση - Οικονομικοί παράγοντες (τιμές, επιδοτήσεις, αγορές, κ.λπ.) - Τεχνική βοήθεια - Μέγεθος ακρογένηας και συγγενικές υποχρεώσεις - Βαθμός εμπορευματοποίησης - Διαθεσιμότητα εργασίας - Ύπαρξη άλλων εισοδηματικών πηγών
Παιδαγωγικοί	<ul style="list-style-type: none"> - Παραδοσιακή γνώση - Φροικασία - Παραδόσεις και Δοξασίες - Ιδεολογίες - Ιστορικά γεγονότα

επέφερε στα σύγχρονα αγροοικουστήματα η βιομηχανοποιημένη γεωργία, τα διαφοροποιήσαν σημαντικά από τα φυσικά οικοουστήματα, τόσο στη δομή όσο και στη λειτουργία τους (Πίνακας I).

Τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παραπάνω μορφοποιούν το σύγχρονο μοντέλο των αγροοικουστημάτων το οποίο στηρίζεται κυρίως στη μαζική αγροτική παραγωγή, που εφαρμόζεται στις ανεπτυγμένες χώρες (π.χ. τις Η.Π.Α.). Όμως, παράτι επιτρέπει την πρωσέγγιση των αγροοικουστημάτων από οικολογική σκοπιά, έχει περιορισμένη δυνατότητα εξήγησης των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων που καθορίζουν την εξέλιξη ενός αγροοικου-

Παρ' όλο που κάθε αγρόκτημα μπορεί να θεωρηθεί διαφορετικό από τα άλλα, πολλά αγροκτήματα μπορούν να έχουν σημαντικές και πολλές ομοιότητες μεταξύ τους. Τότε πλέον, μπορούμε να τα συμπεριλάβουμε σε ένα τύπο καλλιέργειας ή σε ένα μεγάλο αγροοικουστήμα. Για παράδειγμα, ο ελαιώνας της Άμφισσας, ή οι εκτάσεις με σιτηρά στη Θεσσαλική πεδιάδα, ή οι παρτακαλεώνες στην περιοχή Σκόλα της Λακωνίας είναι μερικά τύποι μεγάλων αγροοικουστημάτων. Μία περιοχή που περιλαμβάνει διάφορους τύπους αγροοικουστημάτων μπορεί να χαρακτηριστεί αγροτική περιοχή.

Η «Πράσινη Επανάσταση»

Κάπου μέσα στη δεκαετία του 1960, οι ανεπτυγμένες χώρες του Δυτικού Κόσμου ξεκίνησαν μία μεγαλόπνοη προκτίπυση για να θρέψουν τον συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό της Γης: την Πράσινη Επανάσταση. Τα δύο πιο σημαντικά στοιχεία της Πράσινης Επανάστασης ήταν η χρήση Ποικιλιών Υψηλής Απόδοσης (Π.Υ.Α.), προϊόντα βελτίωσης φυτών σιταριού, ρυζικού και καλαμποκιού, που αποτελούν τη βάση διατροφής των περισσότερων ανθρώπων στη Γη, και η χρήση «ενεργειακών εισροκών», όπως χημικά λιπάσματα, αρδευτικά έργα, γεωργικά φάρμακα και μηχανήματα. Αυτά τα μοντέλα ανάπτυξης άρχισαν να προωθούνται από τότε τόσο στις ανεπτυγμένες χώρες (Ευρώπη, Η.Π.Α., κλπ.), όσο και στις αναπτυσσόμενες

χώρες της Αφρικής, της Ασίας και της Ν. Αμερικής, όπου καθιερώθηκε με τον όρο Πράσινη Επανάσταση και αρχικά φάνηκε να είναι πολύ αποτελεσματικό: παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση στην παγκόσμια παραγωγή τροφίμων.

Οι αρχές της Πράσινης Επανάστασης ακολουθήθηκαν και για τη γεωργική ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας (σήμερα Ε.Ε.), στην οποία ενήκει και η Ελλάδα. Από το 1957, η ανάπτυξη της γεωργίας στην Ε.Ε. καθορίζεται από την Κοινή Αγροτική Πολιτική (Κ.Α.Π.), η οποία έπαιξε σημαντικό ρόλο από την στιγμή ίδρυσης του οργανισμού. Ήταν η

Αρχικός σκοπός της ΚΑΠ ήταν να εξασφαλίσει:

- ✓ Εφοδιασμό της Κοινότητας σε τρόφιμα (αυξανόμενος η γεωργική παραγωγικότητα).
- ✓ Δίκαιο εισόδημα για τους παραγωγούς και δασος εργάζονται στο γεωργικό τομέα.
- ✓ Λογικές τιμές για τον καταναλωτή και σταθερές αγορές τροφίμων.

Πηγή: Baldock D., 1990b.

βήση για τη δημιουργία μιας κοινής αγοράς αγροτικών αλλά και βιομηχανικών προϊόντων. Λόγω των αρχικών όγκων της Κ.Α.Π., ενισχύθηκε η ανάπτυξη μιας μορφής αγροτικής παραγωγής που στηριζόταν στη βιομηχανοποιημένη γεωργία.

Όπως έλεγαν τότε οι ειδικοί ήταν τεχνικό δυνατό να παραχθούν επαρκώς ποσότητες τροφών για να τραφούν 20 δισ. άνθρωποι και για να λυθεί μια για πάντα το πρόβλημα της πείνας σε πολλά μέρη του κόσμου. Όμως η θεαματική αύξηση της γεωργικής παραγωγής είχε τελικό τεράστιο οικονομικό, κοινωνικό και οικολογικό κόστος. Οι Ποικιλίες Υψηλής Απόδοσης συνδέονται από εμπόραιο, άρδευση και χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, οπότε το συνολικό πακέτο έχει υψηλό κόστος και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί παρά μόνο απ' αυτούς που έχουν τη δυνατότητα να το πληρώσουν: κι αυτοί δεν είναι οι φτωχότεροι αγρότες.

Το υποσυνείδητο κόστος της κατασκευής φραγμάτων και αρδευτικών έργων, και των χημικών εισροών στο πλαίσιο μεγάλης κλίμακας αναπτυξιακών προγραμμάτων συντέλεσε στην αύξηση των κρεών του Τρίτου Κόσμου. Επίσης, οι κοινωνικές ανισότητες στο εσωτερικό κάθε χώρας και τα προβλήματα κατανομής των αγαθών αφενός και των εξαγωγών των πολύτιμων προϊόντων διατροφής από φτωχές χώρες αφετέρου, είχαν ως αποτέλεσμα η αυξημένη παραγωγή των Π.Υ.Α. να μη θρέψει αυτούς που είχαν ανάγκη. Η μορφή ανάπτυξης αυτή δεν ελάμβανε καθόλου υπόψη τα κοινωνικά, πολιτιστικά και ψυχολογικά χαρακτηριστικά της κοινωνίας στην οποία παρέμβαζε, μιας και απέρριπτε τη χρήση παραδοσιακής γνώσης και παραδοσιακών γεωργικών τεχνικών. Επιπλέον, οργάνωση, με τη χρήση των μηχανών, των φαρμάκων και των λιπασμάτων, ήρθε και η απεξάρτηση των αγροοικονομικών από τον ανθρώπινο παράγοντα, οπότε μεγάλο μέρος του αγροτικού πληθυσμού μετακόμισε στα βιομηχανικά κέντρα. Η Πράσινη Επανάσταση όχι μόνο δεν έλυσε τελικά το πρόβλημα της πείνας αλλά συντέλεσε και στην εμφάνιση σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Για τα περισσότερα προϊόντα, ο σκοπός της Κ.Α.Π. είναι να εμποδίσει τις τιμές να πέσουν κάτω από μία «ελάχιστη τιμή ασφαλείας» η οποία καθορίζεται κάθε χρόνο από το Συμβούλιο των Υπουργών Γεωργίας. Οι τιμές μπορούν να διατηρηθούν σε κάποιο επίπεδο με επιδοτήσεις εξαγωγής προϊόντων, επιδοτήσεις αγροτών και μεταποιητών και, πολύ σημαντικό, με την αγορά και την αποθήκευση προϊόντων και τη δημιουργία έτσι μιας τεχνητής αύξησης της ζήτησης. Με αυτούς τους πολυδιάσπαστους τρόπους οι τιμές των αγροτικών προϊόντων κρατούνται τεχνητά σε κάποιο επίπεδο. Η Κ.Α.Π. είναι ο τρόπος με τον οποίο η Ε.Ε. προσπαθεί να κατακτήσει τα αγροτικά της προϊόντα ανταγωνιστικά στη Διεθνή Αγορά.

Η κυκλικότητα των αγροτικών, αλλά και όλων των προϊόντων στη διεθνή αγορά γίνεται με βήση διεθνείς συμφωνίες. Όπως στην περίπτωση των Διεθνών Συμφωνιών (GATT), έτσι και στην περίπτωση της Ε.Ο.Κ., η πρωτολογία



ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΔΑΣΜΩΝ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

Η Διεθνής Σύμφωνια Δασμών και Εμπορίου (GATT, υπό το αγγλικό General Agreement for Tariffs and Trade) δημιουργήθηκε το 1947, με σκοπό να εξασφαλίσει την ελευθερία διακίνησης αγαθών στο διεθνές εμπόριο. Με απλά λόγια, να μπορεί, επί παραδείγματι, να πουληθεί στην Ιαπωνία, ιαπωνικά αυτοκίνητα να πουλούνται στην Ελβετία και όλος ο κόσμος να μπορεί να αγοράζει ελβετικά ρολόγια.

Στους πρώτους 6 γύρους των συνομιλιών δεν είχε τεθεί κανένα θέμα για την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά υπήρχε μόνο πρόνοια για την προστασία του ελεύθερου εμπορίου. Το περιβάλλον άρχισε να παίζει ρόλο στις συναντήσεις της GATT πολύ πρόσφατα.

του περιβάλλοντος δεν έπαιξε κανένα ρόλο στην αρχική χάραξη της πολιτικής τους.

Η πρόνοια για το περιβάλλον και τον αγροτικό πληθυσμό εμφανίσθηκε στην Κ.Α.Π. την τελευταία δεκαετία και σχετικά περιθωριοποιημένα. Στην αρχική Σύμφωνια της Ρώμης, το 1957, δεν γινόταν ούτε λόγος για το πώς θα κρατηθεί ο αγροτικός πληθυσμός στην ύπαιθρο· σ' αυτό ξεκίνησε να δίνεται σημασία κατά τις διαπραγματεύσεις που ακολούθησαν. Πολύ σύντομα μετά την προσπάθεια για παγκόσμια εφαρμογή της βιομηχανικής γεωργίας, άρχισαν να διαφαίνονται διάφορες παρενέργειες, όπως πτώση των αποδόσεων των Π.Υ.Α. γιατί μπορούν να δώσουν υψηλή παραγωγή μόνο κάτω από σαφή διαχείριση, που σημαίνει κατάλληλη χρήση των ενεργειακών εισροών. Επίσης αποδίδουν ικανοποιητικά κάτω από συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες—διακρίματα της βροχόπτωσης ή των θερμοκρασιών μπορούν να μειώσουν σημαντικά την απόδοσή τους—και είναι ανεπιθύμητες σε πολλά συγκεκριμένους εχθμούς, αλλά πολύ ευάλωτες σε άλλους. Με την εφαρμογή της βιομηχανικής γεωργίας εμφανίζονται επίσης σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την κοινωνία.

ΤΟ «ΚΡΥΜΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ» ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Τις τελευταίες δεκαετίες γίνεται όλο και περισσότερο λόγος για το «κρυμμένο κόστος» της βιομηχανοποιημένης γεωργίας: τη ρύπανση των υδάτινων πόρων, τη διάβρωση του εδάφους, την απώλεια φυσικού τοπίου, την απώλεια φυσικού και ζωικού γενετικού υλικού, την αλλαγή του κλίματος της Γης, την εξό-

νωση των φυσικών πλουτοπαραγωγικών πηγών, την υπερκατανάλωση ενέργειας, την παραγωγή αποθεμάτων αγροτικών προϊόντων, κ.λπ. Οι παραπάνω δυσμενείς επιδράσεις της βιομηχανοποιημένης γεωργίας αποκαλούνται «κρυμμένο κόστος» γιατί η ανάκτηση των πόρων που εξαντλούνται (έδαφος, νερό, ενέργεια, κ.λπ.) απαιτεί την επένδυσή μεγάλων κεφαλαίων, καταλήγει να είναι πιο εξεζητημένη και το κόστος για την ανάκτηση αυτή δεν ενσωματώνεται στις τιμές των αγροτικών προϊόντων. Έτσι, τα τελευταία

καταλήγουν να πουλούνται στον καταναλωτή σε τιμή χαμηλή που δεν ανταποκρίνεται στο πραγματικό «κόστος παραγωγής» τους. Παρακάτω θα εξετάσουμε που οφείλεται το κρυμμένο κόστος της βιομηχανοποιημένης γεωργίας.

Δυσμενείς επιπτώσεις από τη χρήση λιπασμάτων

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται έντονα το φαινόμενο του «ευτροφισμού» των υδάτων (βλ. Επιφανειακά νερά). Έχει διαπιστωθεί ότι μεγάλο ρόλο στην εμφάνιση αυτού του φαινομένου παίζει ο εμπλουτισμός τους κυρίως από τα στοιχεία άζωτο και φώσφορο. Στις αστικές και βιομηχανικές περιοχές αυτό συντελείται με την απορρίψη των λυμάτων στα περιστατικά ύδατα (λίμνες, θάλασσες, ποτάμια, κ.λπ.). Στις αγροτικές όμως περιοχές, τα στοιχεία αυτά προέρχονται κυρίως από τα αγροοικουσιήματα. Το άζωτο και ο φώσφορος προστίθενται, μαζί με άλλα θρεπτικά στοιχεία, με τη μορφή λιπασμάτων στο έδαφος των αγροοικουσιήματων. Λόγω της υπερβολικής λίπανσης, υπάρχουν ποσότητες των στοιχείων αυτών που δεν μπορούν να απορροφηθούν από το έδαφος, παρασύρονται από τα νερά διήθησης και απορροής, ή με τη διάβρωση των επικλινών εκτάσεων και αυσοαρέθονται στο επιφανειακό νερό.

Ρύπανση λόγω υπερβολικής λίπανσης παρατηρείται και στα υπόγεια νερά, όπου τα νιτρικά (NO_3) μπορούν να φθάσουν σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις (μεγαλύτερες των 50mg/l που θεωρείται το ασφαλέστερο ανώτατο όριο) και να τα καταστήσουν ακατάλληλα για ύδρευση. Τα νιτρικά προέρχονται από τα αζωτοίχτα λιπάσματα και πιστεύεται ότι συμμετέ-

χουν στα σχηματισμό καρκινογόνων ουσιών που προσβάλλουν το πεπτικό σύστημα. Η υπερβολική αζωτούχος λίπανση μπορεί να δημιουργήσει ανασαφρευτική νιτρικών κυρίως στα φυλλώδη λαχανικά, αλλά και στα κονδυλόριζα, σε βαθμό που αυτά γίνονται επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία. Το 20-30% των νιτρικών μπορεί να εισέλθει στην ανθρώπινη οργανισμό με το νερό της άρδευσης. Το υπόλοιπο 70-80% εισέρχεται με την κατανάλωση κρέατος -το οποίο έχει επεξεργαστεί με συντηρητικές ουσίες που περιέχουν νιτρικά- και λαχανικών.

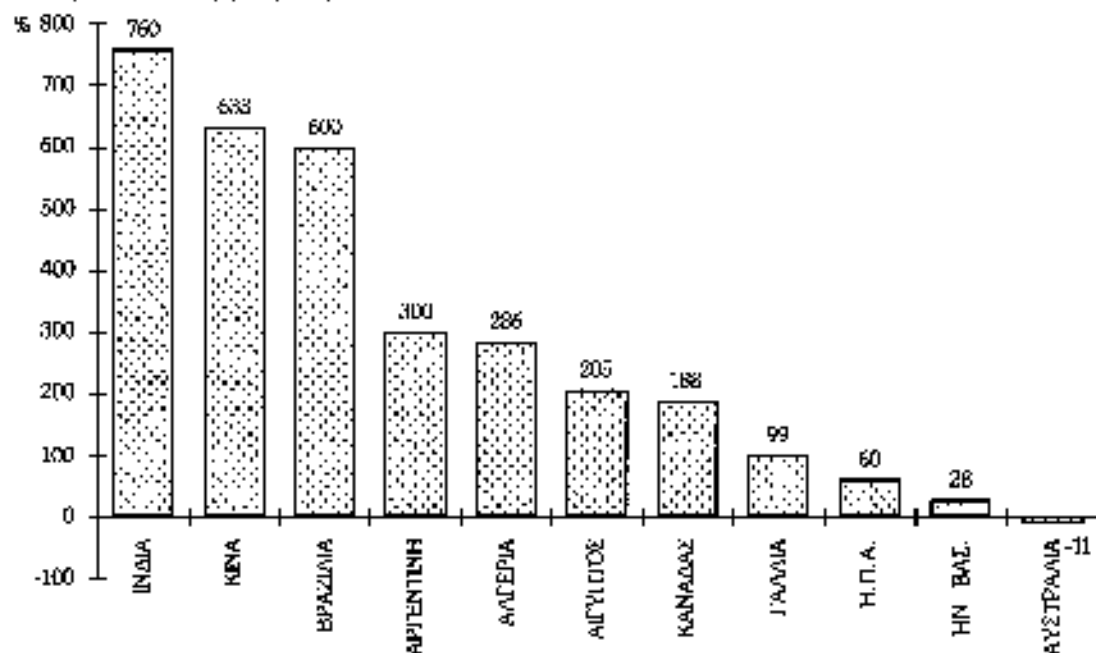
Δυσμενείς επιπτώσεις από την υπερβολική λίπανση παρατηρούνται και στο έδαφος των αγροοικιστημάτων. Η μακροχρόνια λίπανση με αζωτούχα λιπάσματα κάνει τα εδάφη πιο όξινα. Οι μεταβολές της οξύτητας του εδάφους επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους προς το φυτό. Επηρεάζουν, επίσης, τη δράση μικροοργανισμών που δρουν μέσα στο έδαφος όπως είναι τα βακτήρια και οι μύκητες και κατ' επέκταση τις λειτουργίες των φυτών που στηρίζονται στη συμβίωση με τους μικροοργανισμούς αυτούς. Τα λιπάσματα με την εφαρμογή τους στο έδαφος μπορούν να αυξήσουν και τη συγκέντρωση των αλάτων στο εδαφικό διάλυμα. Η αύξηση της συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος ελαττώνει σιγήτως τη σταθερότητα της δομής του. Η μεταβολή της οξύτητας και η ελάττωση της σταθερότητας της δομής του εδάφους μπορούν να μειώσουν τη γονιμότητά του και κατ'

επέκταση τις αποδόσεις των καλλιεργούμενων φυτών (βλ. Έδαφος).

Δυσμενείς επιπτώσεις από την αλόγητη χρήση λιπασμάτων παρατηρούνται και στην ατμόσφαιρα. Μεγάλες ποσότητες αζώτου εκλύονται από τα λιπάσματα με τη μορφή αερίων, κυρίως στοιχειακού αζώτου, υποξειδίου του αζώτου και αμμωνίας (N_2 , N_2O , NH_3). Το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) παίζει σημαντικό ρόλο στην καταστροφή της στρωτόσφαιρας του όζοντος της στρατόσφαιρας και συμβάλλει στη διαταραχή των κλιματικών συνθηκών του πλανήτη μας εφόσον εκφράζονται φόβοι ότι το N_2O συμμετέχει στη δημιουργία του «φαινομένου του θερμοκηπίου». Η αμμωνία, μαζί με άλλες ενώσεις που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα, συμβάλλει στο φαινόμενο της «όξινης βροχής» (βλ. Αέρας). Έχει διαπιστωθεί ότι η βιομηχανοποιημένη γεωργία παίζει σημαντικό ρόλο στη δημιουργία του τελευταίου φαινομένου.

Δυσμενείς επιπτώσεις από τη χρήση γεωργικών φαρμάκων

Τα γεωργικά φάρμακα ή τοποθετούνται κατ' ευθείαν στο έδαφος ή καταλήγουν σ' αυτό αφού πρώτα ηρεκαστούν τα υπέρβια τμήματα των φυτών. Μερικοί παθογόνοι οργανισμοί (ιδίως έντομα) έχουν αναπτύξει ποικιλίες



Σχόμα 1
Μεταβολή (%) στη χρήση λιπασμάτων σε διάφορες χώρες
την περίοδο από 1964-1966 έως 1983-1985.

Πηγή: Lean G./Hinrichsen D./Markham A., 1990



ανθεκτικές στα ήδη γνωστά φάρμακα. Αυτό επιβλάπτει τη χρησιμοποίηση μεγαλύτερων δόσεων ή την ανακάλυψη νέων, περισσότερου δραστικών, φαρμάκων. Πολλά γεωργικά φάρμακα διασπώνται μέσα στο έδαφος, αλλά έχει βρεθεί ότι τα προϊόντα αποικοδόμησής τους μπορούν να έχουν ακόμη πιο δυσμενείς επιδράσεις από τις αρχικές δραστικές ουσίες.

Άλλα γεωργικά φάρμακα δεν διασπώνται εύκολα με αποτέλεσμα να παραμένουν για πολλά χρόνια στο περιβάλλον. Ένα πρόβλημα που σχετίζεται με τη συσσώρευση και την παραμονή των γεωργικών φαρμάκων στο έδαφος είναι η ανάπτυξη τοξικότητας προς τα φυτά, με αποτέλεσμα να παράγονται γεωργικά προϊόντα κακής ποιότητας. Άλλη φαινόμενη που παρατηρείται είναι η συσσώρευση τοξικών ουσιών μέσα στα ίδια τα αγροτικά προϊόντα, οπότε αυτά γίνονται επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία.

Επειδή το έδαφος περιέχει μεγάλο πλήθος οργανισμών και μικροοργανισμών, τα γεωργικά φάρμακα που τοποθετούνται ή φτάνουν στο έδαφος θανατώνουν πυρόληπτα με τους παθογόνους και ένα μεγάλο είδος μη παθογόνων και ωφέλιμων στο περιβάλλον οργανισμών. Πολλά γεωργικά φάρμακα βρέθηκαν να έχουν δυσμενείς επιδράσεις στη σύνθεση και το είδος των μικροβιακών πληθυσμών του εδάφους, στη δράση των μικροβίων, την τυχότητα διάσπασης της οργανικής ουσίας, τους κύκλους του αζώτου, του θείου και του φωσφόρου και τη μικροβιακή σύνθεση της περιοχής των ριζών. Όλες οι παραπάνω βιολογικές διεργασίες συμβάλλουν στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και οι δυσμενείς επιδράσεις των γεωργικών φαρμάκων σ' αυτές μπορούν

Συμπεριφορά των γεωργικών φαρμάκων στο έδαφος.

Προσρόφιση

Προσρόφιση είναι η δέσμευση των μορίων των γεωργικών φαρμάκων από το έδαφος.

Έκπλυση

Η έκπλυση μιας ένωσης από το έδαφος είναι το αντίστροφο της προσρόφισής της. Μόρια ενώσεων ιαχυρά προσροφημένα είναι ακίθινα να εκπλυθούν στα κατώτερα στρώματα του εδάφους. Για να γίνει έκπλυση πρέπει να υπάρχει καθοδική κίνηση νερού. Η κύρια είσοδος των γεωργικών φαρμάκων στο υπόγειο περιβάλλον γίνεται μέσω των νερών αποστράγγισης εδαφών που περιέχουν υπολείμματά και παρασύρουν εδαφικό υλικό.

Εξάτμιση

Οι δραστικές ουσίες των γεωργικών φαρμάκων είναι πτητικές. Η εξάτμιση των φυτοφαρμάκων έχει διαπιστωθεί από πολύ παλιά ένα φυτοφάρμακο που χρησιμοποιείται για την απολύμανση του εδάφους, το βρωμιούχο μεθύλιο, επιλέγεται ακριβώς για την ικανότητά του να εξατμίζεται και να εσκαρπεί στους πόρους του εδάφους.

Χημική διάσπαση

Μερικά φυτοφάρμακα υφίστανται χημικές μεταβολές στο μόριό τους και διασπώνται λόγω της επίδρασης της ηλικιακής ακτινοβολίας, της καταλυτικής δράσης του εδάφους κ.λπ.

Μικροβιακή αποσύνθεση

Πιστεύεται ότι η παρουσία κάποιων ουσιών στα φυτοφάρμακα μπορεί να τα κάνει λιγότερο ή περισσότερο επιλεκτικά στη διάσπασή τους από τους μικροοργανισμούς του εδάφους.

να προκαλέσουν μείωση της παραγωγικότητάς του.

Όπως και τα λιπάσματα, έτσι και τα γεωργικά φάρμακα ξεφεύγουν από τα όρια των αγροοικονομικών που εφαρμόζονται και ρυπαίνουν το φυσικό περιβάλλον.

Υπάρχουν διάφοροι οδοί που μπορούν να ακολουθήσουν μετά την εφαρμογή τους. Είσοδος των γεωργικών φαρμάκων στα ύδατα μπορεί να γίνει με την έκπλυσή τους από το αγροοικονομικό λόγω βροχής ή άρδευσης, με το νερό της βροχής που περιέχει φάρμακα λόγω εξάτμισης των τελευταίων από το έδαφος, ή με απ' ευθείας εφαρμογή τους σ' αυτά. Γεωργικά φάρμακα και ουσίες αποικοδόμησής τους ανιχνεύονται σήμερα σε ποτάμια, λίμνες, θάλασσες, υπόγειο νερό, στο νερό της βροχής και το χιόνι και μάλιστα σε μέρη πολύ μακρινά από αυτά στα οποία είχαν χρησιμοποιηθεί (π.χ. Αρκτικό και Ανταρκτικό Ωκεανό). Ανιχνεύονται επίσης και στον αέρα, μιας και έχει βρεθεί ότι μέσα σε 24 ώρες από την εφαρμογή τους, οι δραστικές ουσίες των φαρμάκων μπορούν να έχουν απολύτως εξαερωθεί ή μετα-



φερθεί από τον άνεμο στην ατμόσφαιρα. Πολλά φυτοφάρμακα θεωρούνται υπεύθυνα για την καταστροφή της σπυρίδας του όζοντος (βλ. Αέρας). Το βρωμιούχο μεθίλιο προκαλεί το 5-10% της συνολικής καταστροφής του όζοντος στη Γη. Το μίσιό του είναι 30 φορές πιο καταστροφικό από αυτό των χλωροφθορανθράκων που χρησιμοποιούνται και ως προωθητικά αέρια στους ψεκαστήρες.

Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων φτάνουν στον άνθρωπο μέσω της τροφής, του μπιτσιμένου νερού ή και του αέρα. Παρά σιχνά αξία περιστατικό (δηλητηριάσεις, εγκαύματα, κ.ά.) οφείλονται στην επαφή με γεωργικά φάρμακα. Υπάρχουν όμως και χρόνιες επιδράσεις στην υγεία. Στις τελευταίες συμπεριλαμβάνονται αλλαγές στους εγκεφαλικούς κύκλους και νευρολογικές ανωμαλίες, επίδραση στη συμπεριφορά, ανωμαλίες στη γονιμότητα, στειρότητα, διαταραχές στον έμμηνο κύκλο, επίδραση στο μωλό των οστών, γεννήσεις παιδιών με ανωμαλίες, καρκινογένεση, εκφυλισμός της άμυνας του οργανισμού και αλλεργικές ή φλεγμονώδεις αντιδράσεις στους ιστούς.

Δυσμενείς επιπτώσεις από τη χρήση γεωργικών μηχανημάτων

Η επίδραση των καλλιεργητικών επεμβάσεων είναι μικροπρόθεσμα επιβλαβής στη δομή του εδάφους (βλ. Έδαφος) κυρίως για δύο λόγους:

(α) Ο καλύτερος αερισμός του επιφανειακού εδάφους που προκαλούν, επιταχύνει την οξείδωση της οργανικής ουσίας με συνέπεια τη μείωση της σταθερότητας των συσσωματωμάτων του εδάφους.

(β) Η συμπίεση του εδάφους από το βάρος των ελκυστήρων και των καλλιεργητικών μηχανημάτων μπορεί να σχηματίσει στο υπιέδαφος (βάθος > 50-60 εκ.) ένα συμπίεσμένο στρώμα με συνέπεια τη μείωση του αερισμού, της υδατοπεριεπότητας και της διηθητικότητας του εδάφους. Επακόλουθως, εσφαλμένες επιλογές στο είδος της καλλιεργητικής επέμβασης, το χρόνο και τον τρόπο εφαρμογής της, καθώς και η χρήση βαρέων μηχανημάτων μπορεί να έχει ως συνέπεια την υποβάθμιση της γονιμότητας του εδάφους.

Με τη χρήση των γεωργικών μηχανημάτων αποδυναμώνεται εργατικό δυναμικό από τον αγροτικό τομέα και έτσι παρατηρείται συρροή κάσμου στις πόλεις και, οκολούθως, συγκέντρωση της γεωμικτικής γης σε λιγότερα χέρια. Η

εκμηχάνιση της γεωργίας αυξάνει την ενεργειακή εξάρτηση από τους μη ανανεώσιμους φυσικούς πόρους (π.χ. πετρέλαιο) και ταυτόχρονα εισάγει νέα πρότυπα γεωργικής παραγωγής που μπορούν να επιφέρουν αλλαγές στα κοινωνικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά ενός τόπου. Αυξάνει επίσης την εξάρτηση των αναπτυσσόμενων χωρών από τα τιλούσια βιομηχανικά κράτη, αφού ελάχιστες είναι οι κατασκευαστήριες χώρες και πολλαπλάσιες οι εισαγωγείς γεωργικών μηχανημάτων.

Δυσμενείς επιπτώσεις από την υπερκατανάλωση ενέργειας

Η ενέργεια στη γεωργία καταναλώνεται είτε άμεσα με τη μορφή καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία μηχανών, είτε έμμεσα μέσω της παραγωγής μηχανών, λιπαυμάτων και γεωργικών φαρμάκων. Ειδικά για τη βιομηχανική παραγωγή των συνθετικών χημικών λιπασμάτων, χρησιμοποιείται το 50% της ενέργειας που καταναλώνεται στη γεωργία. Πολλή ενέργεια καταναλώνεται και για τη μεταφορά των εισροών (λιπασμάτων, κ.λπ.) και των αγροτικών προϊόντων σε μακρινές αποστάσεις. Η σύγχρονη γεωργία είναι πολύ αποδοτική όσον αφορά στην παραγωγή προϊόντων ανά άμτρο ή μονάδα έκτασης, αλλά αν μετρήσουμε την αποδοτικότητά της σε ενέργεια, τότε αρχίζει και αποδίδει ελάχιστα. Οι ενεργειακές εισροές σε ένα αγροοικονομικό μα μπορούν να μετατραπούν σε μονάδες ενέργειας και να μετρηθούν. Ανάλογα, και οι εκροές -τα διάφορα φρική και ζωικά προϊόντα- μπορούν να εκφραστούν με τη μαρρη μονάδων ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο, μπορούμε να υπολογίσουμε την ενέργεια που κερδίζουμε ή

Υπολογίστηκε ότι για το διπλασιασμό της παγκόσμιας παραγωγής τροφίμων από το 1975 έως το 2000, μέσω της τεχνολογίας που πρωτοβλήθηκε από την Πράσινη Επανάσταση, θα έπρεπε να καταναλωθεί τριπλάσια ή τετραπλάσια ποσότητα ενέργειας. Η μεγάλη κατανάλωση συμπύκνωμένων ζωοτροφών που απαιτεί η εντατική εκμετάλλευση των ζώων κάνει την εντοική κτηνοτροφία έναν από τους σημαντικότερους καταναλωτές ενέργειας. Σ' αυτόν οφείλεται το 50% της ενέργειας που καταναλώνεται στη γεωργία των Η.Π.Α. Υπολογίστηκε ότι χρειάζονται 190 λίτρα πετρέλαιο για την παραγωγή του κρέατος που θα καταναλώσει σε ένα χρόνο ο μέσος κάτοικος στις Η.Π.Α.



χάνουμε από τη διαχειρίσιμη ενός αγροοικου-
στήματος. Όπως μιλάμε για οικονομικό κέρδος
ή ζημιά, έτσι μπορούμε να μιλάμε και για ενεμ-
ργειακό κέρδος ή ζημιά από ένα αγροοικουσι-
στήμα. Αυτά τα δύο μπορεί να μη συμβαδίζουν
μπορούμε δηλαδή να έχουμε οικονομικό κέρδος
αλλά ενεργειακή ζημιά από τη διαχείριση ενός
αγροοικουσιστήματος λόγω υπερβολικής κατα-
πόλησης ενεργειακών εισροών.

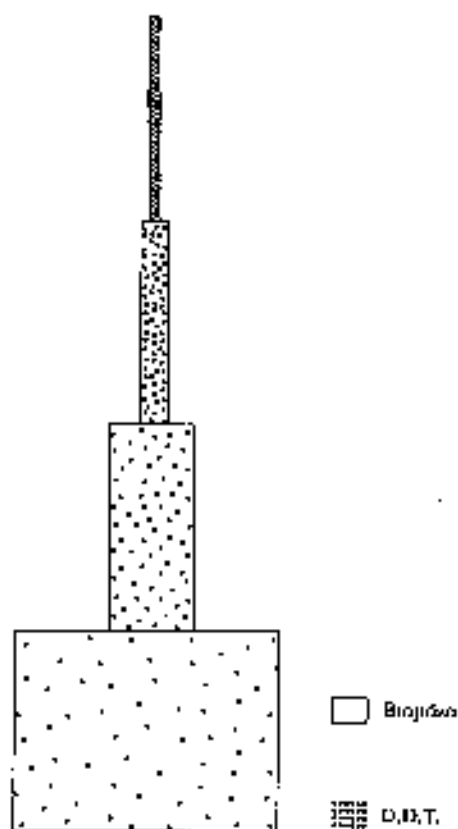
Δυσμενείς επιπτώσεις από τις εφαρμογές της βιοτεχνολογίας

Στο ξεκίνημα της βιομηχανικής βιοτεχνολογίας, υπήρχε μέλημα πώς να πορευ-
μποδιστούν οι νέες μορφές ζωής να δραστηρι-
ποιούν από τα εργατήρια όπου δημιουργού-
νταν. Σήμερα λαμβάνονται ιδιαίτερες προφυ-
λάξεις, όπως φυσικοί και βιολογικοί περιορι-
σμοί, για την εξασθένηση των νέων οργανισμών
ώστε να μη μπορούν αυτοί να επιβιώσουν στον
άνοιχτο χώρο. Πάλι αντιστρόφως, η βιομηχανία

και οι ερευνητές βιάζονται να δουν πώς θα
αντιδράσουν οι οργανισμοί αυτοί στο περιβάλ-
λον. Πρέπει να μπορούν να επιβιώσουν στον
άνοιχτο χώρο προκειμένου να είναι ανταγωνι-
στικοί στην αγορά. Περισσότερες από τις μισές
γενετικά μεταλλαγμένες ποικιλίες φυτών που
έχουν δοκιμαστεί σε ανοιχτό χώρο στην Ευρώ-
πη είναι κομψοειδείς σε ζιζανιοκτόνα». Οι ποι-
κιλίες αυτές αναπτύχθηκαν για να πουληθούν
σε συνδυασμό με ένα ιδιαίτερο είδος χημικών
ζιζανιοκτόνων. Αγροχημικές βιομηχανίες υπο-
λογίζουν ότι τέτοια πακέτα θα προσέλθουν
τις πωλήσεις τους σε ζιζανιοκτόνα. Ήδη έχουν
αρχίσει να δίνονται άδειες για «πατέντες» δημι-
ουργίας νέων οργανισμών, ώστε τα προϊόντα
γενετικής μηχανικής να μπορούν να πωλούνται
και να χρησιμοποιούνται σε μαζική κλίμακα. Με
τη χρήση της γενετικής μηχανικής δημιουργού-
νται νέες ποικιλίες από πρώτη ύλη (φυτική και
ζωική) που συλλέγεται δωρεάν κυρίως από τις
ανάπτυσσόμενες χώρες. Οι ντόπιες ποικιλίες,
αφού μεταλλαχθούν γενετικά και καταχωρωθούν
για αποκλειστική εκμετάλλευση από τις αγρο-
χημικές εταιρίες, θα πουληθούν σε υψηλές τιμές
στις χώρες από τις οποίες προήλθαν, ενισχύο-
ντας έτσι την οικονομική ανισότητα μεταξύ
πλούσιων βιομηχανικών και φτωχών αναπτυσ-
σόμενων χωρών.

Απώλεια βιότοπων, φυτών και ζώων

Με την επέκταση των καλλιεργήσιμων
εκτάσεων και τη βελτίωση των ήδη
υπαρχουσών (εκτέλεση εγγειοβελτιωτικών
έργων, όπως πηρογιστικά συστήματα), η βιο-
μηχανοποιημένη γεωργία παίζει ουσιαστικό
ρόλο στην εξοφάνιση ζωικών και φυτικών
ειδών (βλ. Απειλούμενα είδη). Με την κατα-
στραφή υγροβιότοπων, φυτικών φραχτών και
διάφορων άλλων καταφυγίων για τα ζώα (ταί-
χοι, αιθάκια), οι βιότοποι που απομένουν είναι
συνήθως τόσο μικροί που δεν μπορούν να χρη-
σιμευθούν από τα ζώα, ενώ τα φυτά που
βρίσκονται στα όριά τους επηρεάζονται από
τα αγροχημικά που εφαρμόζονται στα χωρά-
φια. Στις καλλιεργούμενες περιοχές της Γης, η
σημαντική μείωση των πληθυσμών πολλών
ειδών ζώων και φυτών οφείλεται στην εφαρμο-
γή τοξικών φυτοφαρμάκων στα αγροοικου-
στήματα. Τα φάρμακα όχι μόνο βλάπτουν
άμεσα τα ζώα αλλά επιδρούν σ' αυτά και μέσω
της τροφικής τους αλυσίδας λόγω του φαινο-
μένου της «βιολογικής συσσώρευσης»: πολλά
φυτοφάρμακα έχουν την τάση να συσσωρευό-



Σχήμα 2

Βιολογική συσσώρευση του D.D.T. στην τροφική
αλυσίδα. Απεικονίζεται η πυραμίδα της βιομάζας και
η συγκέντρωση του D.D.T.

Πηγή: Ramade F., 1982 (τροποστ.)

νται στους οργανισμούς που βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα της τροφικής αλυσίδας και έτσι ιψήρια και πουλιά που είναι δευτερεύοντες και τριτεύοντες καταναλωτές τα συγκεντρώνουν στους ιστούς τους σε υψηλά επίπεδα. Επιπλέον, με την εξέλιξη της βιοτεχνολογίας και την καλλιέργεια λίγων αποδοτικών φυτικών ειδών σε όλο τον κόσμο, πολλές τοικιλίες ταπικύ προσαρμοσμένων φυτών σταμάτησαν να καλλιεργούνται και εξαφανίζονται. Έτσι, χάνεται πολύτιμο γενετικό υλικό που υποβοήθησε να χρησιμεύσει στη μελλοντική βελτίωση των φυτών.

Ευρύτερες οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές επιπτώσεις

Με τη βοήθεια των μεθόδων της εντοικοποιημένης γεωργίας παράγονται σήμερα πλεονάσματα πολλών αγροτικών προϊόντων: διημητριακών, γαλακτοκομικών, κρέατος, κρασιού και ελαιούχων σπύρων. Η Ε.Ε., στην προσπάθειά της να απαλλαγεί από αυτά, τα αποσύρει (το φαινόμενο των «χαμηλοτερών» στην Ελλάδα), τα αποθηκεύει, ή τα επιδότηει και τα προωθεί στην παγκόσμια αγορά σε πολύ χαμηλές τιμές. Μέσω του πιστισμού των εισδοτήσεων, η Ε.Ε. «πληρώνει» κάποιο ποσοστό από το κόστος παραγωγής ή εξαγωγής των προϊόντων στους παραγωγούς ή τους εξαγωγείς αντίστοιχα, και έτσι τα προϊόντα αυτά φιλάνουν στον τελικό καταναλωτή σε αξία χαμηλότερη από την πραγματική τους. Αυτή η διαδικασία, όχι μόνο απαιτεί πολλά χρήματα, αλλά προκαλεί αύξηση ανταγωνισμού στη διεθνή αγορά και πτώση των τιμών των αγροτικών προϊόντων. Από την άλλη όμως, η αποθήκευση και η διάθεση αυτών των πλεονακμάτων, ακόμα και η καταστροφή τους, απαιτεί έξοδα μεγάλα πωσα. Όσο εντοικοποιείται η παραγωγή και αυξάνονται οι απηόκσεις, τόσο αυξάνονται τα υπυθέματα και το πωσό που απαιτείται για τη διαχείρισή ή την καταστροφή τους.

Με την εφαρμογή της παρυπάνω πολιτικής δημιουργείται μεγάλη ένταση στις σχέσεις της Ε.Ε. και των άλλων μεγάλων οργανισμών ή χωρών που εμπορεύονται διεθνώς αγροτικά προϊόντα όπως οι Η.Π.Α. και η ομάδα C.A.I.R.N.S που περιλαμβάνει Εξαγωγείς όπως η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία και η Αργεντινή, οι οποίοι δεν θέλουν να διαθέτουν τα προϊόντα τους σε υπερβολικά χαμηλές τιμές. Ακόμα περισσότερο, λόγω των επιδοτήσεων της Κ.Α.Π., τα

αγροτικά προϊόντα μικρότερων χωρών του φτωχού Νότου πωλούν και πωτά να είναι ανταγωνιστικά τόσο διεθνώς, όσο και μέσα στην ίδια τους τη χώρα.

Για παράδειγμα, σε αναπτυσσόμενες χώρες της Αφρικής, το ιπτάρι της Ε.Ε. πουλιέται 40% φτηνότερα από την κρατική τιμή, ενώ το βοδινό κρέας από χώρες της Ε.Ε. πουλιέται 80% χαμηλότερα από την παγκόσμια τιμή εμπορίας. Είναι οδήθεια ότι με τις επιδοτήσεις της Ε.Ε. στα αγροτικά της προϊόντα, πολλές χώρες έχουν ηραχυπρόθεσμο κέρδος γιατί πληρώνουν λιγότερο ξένο πινάλλογμα για να τα αγοράσουν. Μακροπρόθεσμα όμως, το σίστημα αυτό αυξάνει την εξάρτηση της χώρας από τις εισαγωγές και μειώνει την εγχώρια παραγωγή ποικίλων αγροτικών προϊόντων. Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, πολλοί παραγωγοί αναγκάζονται να καλλιεργούν εξαγωγίμα προϊόντα όπως καφέ, κακάο, ζάχαρη, αραχίδες και προϊόντα για ζωοτροφές, σταματώντας την παραγωγή προϊόντων για τη διατροφή τους. Έτσι, οι τελευταίοι σπνρίζουν την επιβίωσή τους αποκλειστικά στο εισόδημα που πσπκνρίζουν από την πώληση των εξαγωγίμων προϊόντων. Επειδή όμως οι τιμές των τελευταίων μειώθηκαν σημαντικά τελευταία στην παγκόσμια αγορά, οι παραγωγοί αυτοί δεν μπορούν να εξασφαλίσουν το απαραίτητο εισόδημα για να ζήσουν. Έτσι, εγκαταλείπουν τα αγροκτήματά τους και μετακινούνται στις πόλεις, δημιουργώντας μεγάλα κοινωνικά, οικονομικά, πολιτιστικά και οικολογικά προβλήματα όχι μόνο στις αστικές περιοχές που μεταναστεύουν, αλλά και στις αγροτικές περιοχές που έμειναν έρημες. Η καλλιέργεια γη είτε εγκαταλείπεται και διαβρώνεται (βλ. Έδαφος), είτε συγκεντρώνεται σε λίγα χέρια.

Η υπερπαραγωγή ζωικών προϊόντων στο δυτικό κόσμο πολλές φορές σπνρίζεται σε πράτες ίβες που εισάγονται από χώρες του «Τρίτου Κόσμου». Διάφοροι αναπτυξιακοί οργανισμοί που ελέγχονται από τα πλούσια βιομηχανικά κράτη όπως η World Bank προώθησαν αυτά τα μοντέλα ενεργά, με μεγάλο αναπτυξιακά προγράμματα. Η παραγωγή των ζωοτροφών γίνεται σε χώρες όπως η Αργεντινή, η Βραζιλία και η Ταϊλάνδη και μετά οι ζωοτροφές εξάγονται στις Ασιατικές χώρες. Το σίστημα αυτό όχι μόνο επεκτείνει τη χρήση χημικών εισροών στις φτωχές χώρες, αλλά σε πολλές περιοχές εκτοπίζει την παραγωγή προϊόντων για τη διατροφή των ντόπιων. Στη Βολιβία, π.χ., ο αυτόχθονος πληθυσμός διώχθηκε από τη γη του και μεγάλες εκτάσεις τροπικού δάσους καταστράφηκαν για να καλλιε-



γηθεί σάγιο που εξάγεται στις διητικές χώρες για ζωοτροφή.

Η εντατική κτηνοτροφία στην Ευρώπη, αλλά και τις Η.Π.Α., εκτός από τα παρακάτω καινοωικά και περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιουργεί, είναι υπεύθυνη και για τη διατάραξη του κύκλου των θρεπτικών στοιχείων μέσα στα αγροοικονομικά συστήματα. Οι ζωοτροφές αντιπροσωπεύουν μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων και ενέργειας που συσσωρεύονται στις χώρες με εντατική κτηνοτροφία με τη μορφή υποπροϊόντων (ειγρή και στερεή κοπριά), ενώ οι χώρες που τις εξήγαγαν αντιμετωπίζουν προβλήματα έλλειψης θρεπτικών στοιχείων και ενέργειας. Ως προσπάθεια επίλυσης αυτού του προβλήματος, διητικές χώρες, όπως η Ολλανδία, επεξεργάζονται τα υποπροϊόντα ώστε να μπορούν να μεταφερθούν στις χώρες υπ' όπου προήλθαν οι ζωοτροφές, αλλά αυτή σπαρθεί την καταναλωτική περιύσωση των ενέργειας από μη ανανεώσιμους φυσικούς πόρους.

Η ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ (Β.Α.Γ.Υ.)

Το ξεκίνημα μιας νέας αναπτυξιακής πολιτικής

Κάτω υπό την πίεση των παρενεργειών από την εφαρμογή της βιομηχανικής γεωργίας, των περιβαλλοντικών οργανώσεων, καθώς και ύστερα από αυτώσεις διεθνών επιτροπών, η Διεθνής Κοινότητα επανεξέτασε την αγροτική πολιτική της και τον Απρίλιο του 1991 έθεσε τις βάσεις για ένα νέο μοντέλο ανά-

Ο ορισμός της Βιώσιμης Ανάπτυξης της Υπαίθρου κατά τον F.A.O.

Βιώσιμη Ανάπτυξη της Υπαίθρου είναι η διακρίση και η σύντηξη του στόλου των φυσικών πόρων και ο προαναπόδοσιμος των τεχνολογικών και των θεσμοικών αλλαγών με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζουν τη συνεχή ικανοποίηση των ανθρώπινων ανάγκων για τις παρούσες και μελλοντικές γενιές. Μια τέτοια Βιώσιμη Ανάπτυξη στους τομείς της Γεωργίας, της Δασοπονίας και της Αλιείας προστατεύει το έδαφος, το νερό, τις πηγές φυτικού και ζωικού γενετικού υλικού, δεν υποβαθμίζει το περιβάλλον, είναι οικονομικά βιώσιμη και κοινωνικά αποδεδιχά.

Πηγή: F.A.O., 1991

Οι στόχοι της Β.Α.Γ.Υ., σύμφωνα με τα πρακτικά της Σύσκεψης F.A.O./Netherlands

- Εξασφάλιση τροφής μέσω της βιομορφίας κατάλληλης και βιώσιμης ισορροπίας μεταξύ αυτώκειας και ανεξαρτησίας.
- Δημοσιονομία θέσεων αποσκόλησης και εισοδήματος στην ύπαιθρο, με σκοπό την εξάλειψη της φτώχειας.
- Διατήρηση των φυσικών πόρων και προστασία του περιβάλλοντος.

Πηγή: F.A.O., 1991

πτύξης της γεωργίας, τη Βιώσιμη Ανάπτυξη της Γεωργίας και της Υπαίθρου (Sustainable Agriculture and Rural Development).

Τα στοιχεία που διέπουν τις αρχές της Β.Α.Γ.Υ. δεν είναι κυβεαυτά καινούρια. Αυτό που αλλάζει είναι το πλαίσιο και ο τρόπος εφαρμογής τους στην ανάπτυξη της Γεωργίας και της Υπαίθρου. Ο F.A.O. υιοθέτησε την ιδέα της Β.Α.Γ.Υ. ως τη νέα του στρατηγική για να όρψει τον αυξανόμενο πληθυσμό της Γης. Είναι πάλι σημαντικό ότι ένας από τους στόχους της Β.Α.Γ.Υ. είναι η διατήρηση των φυσικών πόρων και η προστασία του περιβάλλοντος.

Τι είναι η Οργανική Γεωργία;

Η εφαρμογή της Οργανικής Γεωργίας ξεκινάει με την αποφυγή της χρήσης συνθετικών λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων. Η Οργανική Γεωργία, όμως, δεν ταυτίζεται με τα Παραδοσιακά Αγροτικά Συστήματα, παρ' όλο που στηρίζεται κατά πολύ στην παραδοσιακή αγροτική γνώση και την τεχνολογία κάθε περιοχής. Εκμεταλλεύεται όλες τις κατακτήσεις της μοντέρνας τεχνολογίας και της επιστήμης που δεν θέτουν σε κίνδυνο το περιβάλλον. Οι μέθοδοι αυτές είναι λιγότερο εντατικές από άποψη εξωτερικών εισροών με τη μορφή συνθετικών προϊόντων—σε σύγκριση με τις συντησιμότερες αγροτικές μεθόδους της βιομηχανικής γεωργίας—αλλά μπορεί να είναι πιο εντατικές όσον αφορά στο επίπεδο της εργασιακής απασχόλησης και της δράσης των φυσικών διεργασιών μέσα στα αγροοικονομικά συστήματα (ζωή στο έδαφος, τροφικές αλυσίδες, κ.λπ.). Τα Οργανικά Αγροτικά Συστήματα διαχειρίζονται το αγροοικονομικό σύστημα ως ζωντανό οργανισμό (υπ' όπου και η λέξη «οργανικά»), υπηρετώντας με ήπιες μεθόδους το δυναμικό



του για την παραγωγή βιομάζας φυτικής και ζωικής και τους βιολογικούς του μηχανισμούς για την ανακύκλωση και την εξισορρόπηση των θρεπτικών στοιχείων, τη βελτίωση του εδάφους και τον έλεγχο των παρασίτων. Η Οργανική Γεωργία στηρίζεται σε τρεις βασικές αρχές που αλληλεπιδρώντας μπορούν να δημιουργήσουν ένα σταθερό σύγχρονο αγροοικονομικό:

- την αρχή του μικτού αγροκτήματος,
- την αρχή της εναλλαγής των καλλιεργειών,
- την αρχή της βελτιστοποίησης του κύκλου της οργανικής ουσίας.

Με την εφαρμογή των τριών αυτών αρχών ο αγρότης επιδιώκει συνεχώς τη βελτίωση των δυνατοτήτων και των ενδογενών ιδιοτήτων του αγροοικονομικού και του εδάφους του.

Αρχές που διέπουν την Οργανική Γεωργία

• Η αρχή του μικτού αγροκτήματος.

Με τον όμο αυτό νοείται η παράλληλη παραγωγή φυτικών και ζωικών προϊόντων μέσα στο ίδιο αγροοικονομικό. Έτσι, δημιουργούνται οι συνθήκες επανεμφάνισης των διαδοκασίων ανακύκλωσης των θρεπτικών στοιχείων και της οργανικής ουσίας που έχουν διακοπεί. Για παράδειγμα, τα υπολείμματα μιας καλλιέργειας δίνονται για τροφή στα ζώα και η κοπριά των ζώων δίνεται στο χώμα για λίπασμα που θα ενισχύσει την ανάπτυξη των φυτών. Παλλές φορές δεν είναι δυνατή η εκμετάλλευση φυτών και ζώων στο ίδιο αγροοικονομικό. Τότε η μικτή εκμετάλλευση μπορεί να εφαρμοστεί σε τοπικό επίπεδο π.χ. σε επίπεδο κοινότητας μέσω κάποιας μορφής συνεργατικής παραγωγών: κάποιος θα προμηθεύουν φυτική μάζα σε άλλους που θα εκτρέφουν ζώα και θα επιστρέφουν στους πρώτους την κοπριά.

• Η αρχή της εναλλαγής των καλλιεργειών.

Στη εναλλαγή καλλιεργειών νοείται εδώ η καλλιέργεια μιας ποικιλίας φυτών μέσα στο αγροοικονομικό με κάποια συγκεκριμένη πυκνότητα στο χώρο και στο χρόνο, ώστε να αξιοποιούνται διάφορες ευεργετικές αλληλεπιδράσεις: π.χ., τα βαθύρριζα φυτά χρησιμοποιούνται για την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν θρεπτικά στοιχεία από βαθύτερα στρώματα του εδάφους, να τα φέρνουν στην επιφάνεια και να τα κάνουν διαθέσιμα για τις επόμενες καλλιέργειες. Ο κύριος στόχος αυτής της αρχής είναι να ενισχύσει τις ευεργετικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των καλλιεργειών και να τις χρησιμοποιήσει για να παράξει αποδόσεις

τόσο άμεσες (αυξημένη συγκομιδή), όσο και έμμεσες (δημιουργία καλών συνθηκών για την επιθυμητή καλλιέργεια, δέσμευση αζώτου, διατήρηση γονιμότητας εδάφους κ.ά.). Έτσι, μπορούν να αρχίσουν να δρουν και στο αγροοικονομικό οι μηχανισμοί σταθεροποίησης που χαρακτηρίζουν τα φυσικά, εξελιγμένα οικοσυστήματα.

• Η αρχή της βελτιστοποίησης του κύκλου των θρεπτικών στοιχείων και της οργανικής ουσίας.

Κάθε μικρό ή μεγάλο αγροοικονομικό και κάθε αγροτική περιοχή περιέχει μια δεδομένη ποσότητα θρεπτικών στοιχείων, σχετικά περιορισμένη. Η χρησιμοποίηση αυτών των θρεπτικών στοιχείων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο που να οδηγεί στη βέλτιστη εκμετάλλευσή τους. Αυτό σημαίνει ότι τα θρεπτικά στοιχεία στο δεδομένο χώρο πρέπει να ανακυκλώνονται και να χρησιμοποιούνται επανειλημμένα με διάφορες μορφές. Αυτό σημαίνει, επίσης, ότι πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για ελάχιστη «εκροή» θρεπτικών στοιχείων από το αγροοικονομικό. Έτσι, ελαχιστοποιούνται οι ανάγκες για πρόσθετες «εισροές» θρεπτικών στοιχείων.

Το έδαφος, όπως και ολόκληρο το αγροοικονομικό, αντιμετωπίζεται στα Οργανικά Αγροτικά Συστήματα ως «ζωντανός οργανισμός». Το σύνολο της ζωής μέσα σ' αυτόν τον οργανισμό έχει καθιερωθεί να αποκαλείται «έδαφος» (edaphon). Η σημαντικότερη επέμβαση που οδηγεί στη βελτιστοποίηση του κύκλου της οργανικής ουσίας είναι η δραστηριοποίηση του «έδαφους». Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την ελευθέρωση, ακόμα και τη δημιουργία, νέων ποσοτήτων θρεπτικών στοιχείων από τα κολλοειδή του εδάφους και το μητρικό του υλικό. Τότε το έδαφος γίνεται η σημαντικότερη πηγή και αποθήκη για την προμήθεια θρεπτικών στοιχείων στη φυτά, ενισχύει την υγεία τους και την ικανότητά τους να ανθίσουν απέναντι στους εχθρούς τους και πιέζει το υμνογονικό ρυθμιστικό ρόλο στο αγροοικονομικό. Πολλά προβλήματα υποβάθμισης και διάβρωσης (βλ. Έδαφος) που έχουν προκύψει από τη θεωρητική του έδαφους ως κρυσταλλοχημικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη των φυτών στη βιομηχανοποιημένη γεωργία μπορούν να λυθούν αν το έδαφος θεωρηθεί ζωντανός οργανισμός. Η χρήση εξωτερικών εισροών για τη βελτίωση του εδάφους είναι απαράδεκτη στα Οργανικά Αγροτικά Συστήματα, από τη στιγμή που αυτές δεν υπάρχουν διαθέσιμες στο αγροοικονομικό και δεν διασφραδίζουν τη ζωή στο έδαφος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλιγιάνης Τ. Α.-Δ., «Η τύχη των φυτοφαρμάκων στο περιβάλλον», *Πρακτικά του συνεδρίου Φυτοφάρμακα, Προβλήματα και εναλλακτικές λύσεις*, Γ.Γ.Ν.Γ./Δίκτυο Δράσης για τα Φυτοφάρμακα/Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας, 1990, σσ. 17-18.
- Altieri M.A., *Agroecology. The Scientific Basis of Alternative Agriculture*, IT Publications, London 1987.
- Βαλαώρα Γ., «Προκαταρκτική έκθεση των χαρακτηριστικών των φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα», *Πρακτικά του συνεδρίου Φυτοφάρμακα, Προβλήματα και εναλλακτικές λύσεις*, Γ.Γ.Ν.Γ./Δίκτυο Δράσης για τα Φυτοφάρμακα/Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας, 1990, σσ. 108-123.
- Baldock D., «Agriculture and Habitat Loss in Europe», *W.W.F. International C.A.P. Discussion Paper*, no 3, 1990α.
- Baldock D., «The Common Agricultural Policy and the Environment», *W.W.F. International C.A.P. Discussion Paper*, no 3, 1990β.
- BWG, *Biotechnology's Bitter Harvest: Herbicide Tolerant Crops and the Threat to Sustainable Agriculture*, Biotechnology Working Group, 1990.
- Hekstra G.P., «The green revolution confronted with the world conservation strategy towards a conservation strategy to retain world food and biosphere options», *Ecoscript*, 14, Foundation for Ecological Development Alternatives, Zandvoort Holland 1982.
- Γκανιθίδης Ν./Σιμωνής Α./Κουκουλάκης Π., «Η περιβαλλοντική διάσταση της λίπανσης των καλλιεργειών», *Πρακτικά του συνεδρίου, Προστασία Περιβάλλοντος και Γεωργική Παραγωγή*, 21-23 Μαρτίου 1989, Θεσσαλονίκη 1991, σσ. 67-85.
- Greenpeace (ed.), *Green fields, grey future, EC Agricultural Policy at the crossroad*, Amsterdam 1992.
- Guhl U., «Evaporation of pesticides», *Ecology and Farming, an International IFOAM magazine*, 1/1990, σ. 7.
- Immo L., «Biotechnology versus Bioagriculture», *Socioeconomics of Organic Agriculture, 8th IFOAM Conference, August 27-30 Budapest Hungary 1990*, σσ. 95-96.
- Κάσσην, Μ., «Ομοδικά Πυρά κατά της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής», *Νέα Οικολογία*, 92, 1992, σσ. 18-20.
- Lean G./Hinrichsen D./Markham A. (eds), *Atlas of the environment*, Avon Books - W.W.F., London 1990.
- Μακρίδης Χ., «Η υποβάθμιση της γονιμότητας των εδαφών σαν αποτέλεσμα της μη ορθολογικής χρήσης των μέσων της παραγωγικής διαδικασίας», *Πρακτικά του συνεδρίου, Προστασία Περιβάλλοντος και Γεωργική Παραγωγή*, 21-23 Μαρτίου 1989, Θεσσαλονίκη 1991, σσ. 101-114.
- Μιχαηλίδης Γ.Ι., *Εισαγωγή εις την Γεωργική Οικονομική*, Α.Γ.Σ.Α., Αθήνα 1982.
- Μοδινός Μ., *Από την Εδέμ στο Καθαρτήριο: Η Γεωγραφία της Υπανόπτιας*, Εξάντας, Αθήνα 1988.
- Μπαλαγιάννης Π.Γ., «Παρουσία αγροχημικών στα επιφανειακά και υπάγεια νερά», *Πρακτικά του συνεδρίου Αγροχημικά και Περιβάλλον*, 7-8 Δεκεμβρίου 1989, Χανιά Κρήτης 1990, σσ. 131-153.
- Μπουλταδάκης Ι./Μπουγιούρης Κ., «Προβλήματα από τη χρήση φυτοφαρμάκων, επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία», *Πρακτικά του συνεδρίου Αγροχημικά και Περιβάλλον*, 7-8 Δεκεμβρίου 1989, Χανιά Κρήτης 1990, σσ. 176-185.
- Νάκος Γ., «Αλληλεπιδράσεις γεωργικών φαρμάκων και εδάφους», *Εισήγηση στο συνέδριο Αγροχημικά και Περιβάλλον*, 7-8 Δεκεμβρίου 1989, Χανιά Κρήτης 1990, σσ. 99-110.
- O.E.C.D. (ed.), *Agricultural and Environmental Policies: opportunities for integration*, Paris 1989.
- Ramade F., *Éléments d'écologie. Ecologie appliquée*, McGraw-Hill, Paris 1982.
- U.N.E.P. (ed.), *Benefits of diversity. An incentive toward sustainable agriculture*, New York 1992.
- Τσατσουμέλης Κ.Α., «Η διαχείριση των γεωργικών μηχανημάτων στην Ελλάδα», *Αγροικία*, 22, 1989, σσ. 14-19.
- Weizsaecker E.U., «Ecologize GATT! World Trade and Overexploitation», *Ecology and Farming, an International IFOAM magazine*, 2/1991, σ. 8.

Αριθμοί δραστηριοτήτων που αναφέρονται στο θέμα Αγροοικονομικά:
3 έως 5, 11, 13, 59 έως 93, 101, 150.