

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



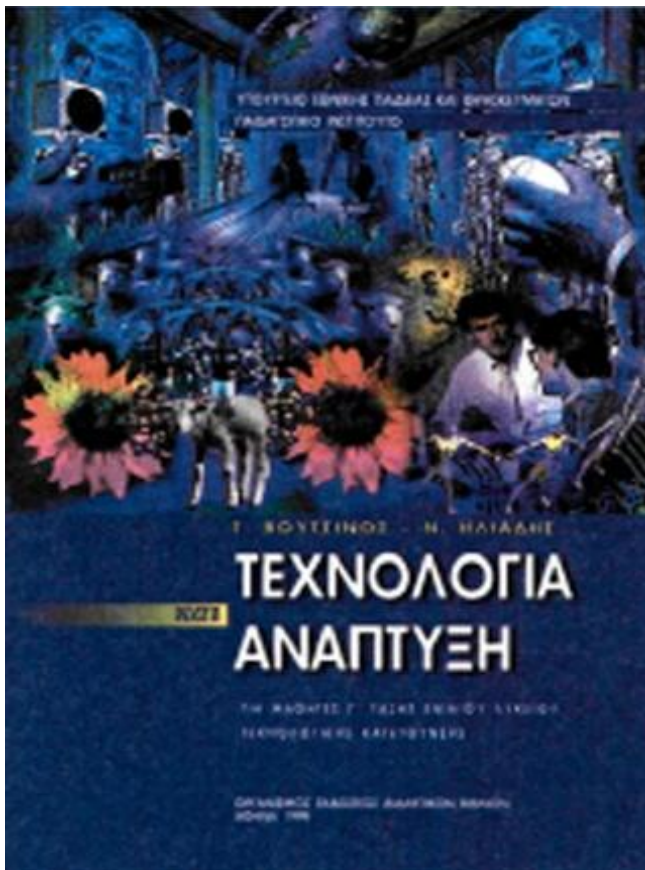
Γ. ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ - Ν. ΗΛΙΑΔΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ *και* ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

Τεχνολογία & Ανάπτυξη



Μεγάλο ποσοστό των φωτογραφιών του βιβλίου προέρχεται από το αρχείο της "βάσης δεδομένων - IDEAL PHOTO".

**Στοιχειοθεσία - φιλμ - μοντάζ:
ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ
ΑΘΗΝΑ: ΑΒΕΡΩΦ 2 Τ.Κ. 104 33
ΤΗΛ.: 5238305 (4 γραμμές) FAX:
5238959 E-mail: info@stamoulis.gr
<http://www.stamoulis.gr>**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

**Τεχνολογία
& Ανάπτυξη**

**ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ
ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ 1999**

Συγγραφή:

Γεώργιος Βούτσινος

Σύμβουλος Παιδαγωγικού

Ινστιτούτου

Δρ. Γεωπόνος - Υδροβιολόγος

Νικόλαος Ηλιάδης

Σύμβουλος Παιδαγωγικού

Ινστιτούτου

Πολ. Μηχ. ΕΜΠ, ΜEng, PhD

Επιτροπή Κρίσης:

- Παντούσης Καλτσίκης,

**Καθηγητής του Γεωπονικού Πανεπι-
στημίου Αθηνών**

- Γεώργιος Μέργος,

**Αναπληρωτής Καθηγητής του Πανε-
πιστημίου Αθηνών**

- Κωνσταντίνος Παπαγεωργίου,

**Καθηγητής του Γεωπονικού Πανεπι-
στημίου Αθηνών**

Φιλολογική Επιμέλεια:
Σωτήρης Γκλαβάς, φιλόλογος.

Ηλεκτρονική Επεξεργασία: Καλλιόπη Μεργκούνη, εκπαιδευτικός δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Ευχαριστίες

Οι συγγραφείς εκφράζουν τις ευχαριστίες τους στους ανωτέρω γιατί συνέβαλαν ουσιαστικά στην επισημονική πληρότητα και την αρτιότερη μορφή του βιβλίου, καθώς και στους εκπαιδευτικούς Π. Καλδή, Δ. Μπαμπίλη, Αιμ. Γαρδίκια και Χ. Διονάτο που συνεισέφεραν στην έκδοση του βιβλίου αυτού.

Συντονισμός συγγραφής και επιμέλεια: Δρ. Γ. Βούτσινος

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΓΙΑ
ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ
Ομάδα Εργασίας Ινστιτούτου
Εκπαιδευτικής Πολιτικής**

**Μετατροπή: Πατούχα Σταυρούλα
Επιμέλεια: Γελαστοπούλου Μαρία**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ



Γεωργική Τεχνολογία και Ανάπτυξη



ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

5.1 Γεωργική πρόοδος και ανάπτυξη

Η περίπου εκθετική αύξηση του πληθυσμού είναι αυτή τη στιγμή το μείζον και πλέον σύνθετο από όλα τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης. Μας χρειάζονται συνεχώς όλο και περισσότερα τρόφιμα, όλο και περισσότερες πρώτες ύλες, όλο και περισσότερη ενέργεια. Το διατροφικό κυρίως πρόβλημα εξα-

κολουθεί να είναι το μεγαλύτερο, αφού απασχολεί το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος του ανθρώπινου πληθυσμού της γης, παρόλο που για εμάς που ανήκουμε στην προηγμένη ευρωπαϊκή κοινωνία δεν αποτελεί πρόβλημα επιβίωσης.

Ο άνθρωπος πιεζόμενος από τις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες του ποτέ δεν έπαψε να καταβάλλει προσπάθειες, για να κατακτήσει και αξιοποιήσει προς όφελος του όσο το δυνατό περισσότερες εκτάσεις. Δυστυχώς όμως οι δυνατότητες δεν είναι απεριόριστες. Μπορούμε να ισχυρισθούμε ότι έχουν εξαντληθεί πια οι δυνατότητες για εξεύρεση και αξιοποίηση και άλλων εκτάσεων που μπορούν να αξιοποιηθούν για εκμετάλλευση πάνω στον πλανήτη. Ο άνθρωπος λοιπόν είναι υποχρεωμένος να επιδιώκει τη μεγαλύτερη

δυνατή αύξηση της παραγωγής τροφίμων αλλά και πρώτων υλών από τις πεπερασμένες πλέον εκτάσεις που έχει στη διάθεσή του. Πρέπει με άλλα λόγια να επιτυγχάνει τις μεγαλύτερες δυνατές αποδόσεις ανά μονάδα επιφάνειας της γης.



Εικόνα 5.1 Η λύση στο αυξανόμενο διατροφικό πρόβλημα είναι η αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων.

Έτσι κι αλλιώς, η γεωργία αποτελεί ένα σημαντικό τομέα της οικονομίας. Αυτό δεν οφείλεται τόσο στη χρηματική αξία των προϊόντων της, όσο στη σημασία αυτών των προϊόντων για τη διατροφή του ανθρώπου. Γι αυτό όλες οι χώρες επιδιώκουν να στηρίζονται, κατά ένα μέρος τουλάχιστον, στη δική τους γεωργική παραγωγή, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίζονται, σε περιπτώσεις κρίσεων, οι βασικές ανάγκες διατροφής.

Επίσης, για ορισμένες χώρες ή περιοχές, η γεωργία αποτελεί κυρίαρχη οικονομική δραστηριότητα, σε σημείο ώστε η διατήρηση και η ανάπτυξή τους να εξαρτάται από τα εισοδήματα που προέρχονται από το γεωργικό τομέα.

Πέραν αυτών ήδη αναλύσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο την ανε-

πάρκεια οποιασδήποτε ανάπτυξης και τη βέβαιη, εκτός εξαιρέσεων που οφείλονται σε πολύ ιδιαίτερες συνθήκες (Χονγκ Κονγκ και Ταϊλάνδη) αποτυχία της όποιας διαρθρωτικής μεταβολής και εκβιομηχάνισης, αν αυτές δεν στηρίζονται σε ισχυρή γεωργική ανάπτυξη.

Η γεωργική ανάπτυξη επομένως είναι μείζονος σημασίας για όλες τις οικονομίες και σ' αυτό δεν υπάρχει αμφισβήτηση. Εκεί που υπάρχουν διαφοροποιήσεις και μάλιστα σημαντικές είναι η φύση της σημασίας και το μερίδιο συμμετοχής του γεωργικού τομέα στις διάφορες οικονομίες. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις είναι διαφορετικά τα χαρακτηριστικά στις αναπτυγμένες και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Όμως και ανάμεσα σε ομάδες χωρών που θεωρούνται ότι ανήκουν στην ίδια

κατηγορία, για παράδειγμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, άλλη είναι η φύση και συμμετοχή της γεωργίας στη συνολική δομή της οικονομίας στην Ελλάδα και άλλη στη Γερμανία.



Εικόνα 5.2 Η σπουδαιότητα της γεωργίας στην παγκόσμια ανάπτυξη είναι τεράστια.

Ανεξάρτητα όμως από τα παραπάνω είναι αναγκαία η διαρκής πρόοδος, ή εκσυγχρονισμός κατ' άλλους της γεωργίας σε εθνικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο. Είναι αναγκαία η συνεχής οργανωτική αναδιάρθρωση και ανάπτυξη που αξιοποιεί τα νέα οικονομικά, επιστημονικά, τεχνολογικά και κοινωνικά δεδομένα με στόχο τη βελτίωση της οικονομικής αποτελεσματικότητας και την αναβάθμιση της κοινωνίας. Στην ευρεία αυτή αντίληψη περί προόδου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι απαραίτητες θεσμικές αλλαγές και η σύγχρονη οργάνωση της παραγωγής.

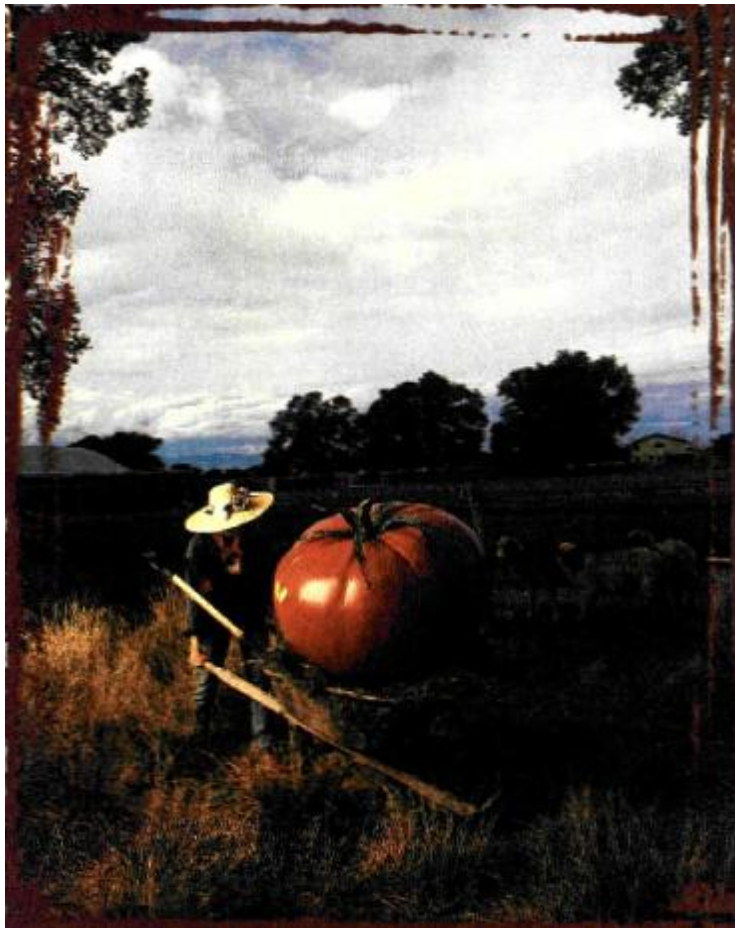
Ο καλύτερος ορισμός για την "πρόοδο" ορίζει την έννοια αυτή ως το ρυθμό ή βαθμό που ο άνθρωπος ξεπερνά τις δυσκολίες του. Όταν καταπονείται κάποιος επί 20 ώρες

για να φθάσει από την Αθήνα στο Σούνιο με τα πόδια, ενώ το αυτοκίνητο τον μεταφέρει εκεί μόνο σε 1 1/2 ώρα, η εξοικονόμηση των 18 1/2 ωρών και η αποφυγή της κόπωσης δίνουν το μέτρο της επιθυμητής προόδου που απολαμβάνουμε.

Γενικά εκσυγχρονισμός είναι η κατεύθυνση προς την επιθυμητή αλλαγή. Όταν μια χώρα ή ένας τομέας παραγωγής (όπως ο αγροτικός) επιτυγχάνουν τα χαρακτηριστικά των αναπτυγμένων χωρών ή τομέων παραγωγής (π.χ. του βιομηχανικού κλάδου), τότε έχουμε εκσυγχρονισμό.

Σε πλέον συγκεκριμένο και μετρήσιμο επίπεδο, κατά τον γνωστό ορισμό του Arthur Lewis (βραβείο Νόμπελ Οικονομίας), ο εκσυγχρονισμός στην αγροτική οικονομία εκτιμάται με την άνοδο της παρα-

γωγής κατά κεφαλήν εργαζομένου. Αυτό σημαίνει ότι ο αγρότης από τη μια πλευρά βελτιώνει την παραγωγική του επίδοση και από την άλλη εξυψώνει ταυτόχρονα το βιοτικό του επίπεδο, αυξάνοντας την κατά κεφαλήν κατανάλωση επιθυμητών αγαθών και υπηρεσιών.



Εικόνα 5.3 Ο εκσυγχρονισμός της γεωργίας περιλαμβάνει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στοιχεία.

Σε μια πιο συνθέτη θεώρηση ο εκσυγχρονισμός περιλαμβάνει τόσο ποσοτικά, όσο και ποιοτικά στοιχεία. Έτσι, ο αγροτικός εκσυγχρονισμός αναφέρεται στην κατά κεφαλή αύξηση της παραγωγής των αγροτικών προϊόντων (η ποσοτική πλευρά). Μερικές ποιοτικές αλλαγές είναι: η μείωση της επίπονης ανθρώπινης προσπάθειας στην παραγωγική διαδικασία, ο περιορισμός της ανεξέλεγκτης επιρροής των δυσμενών καιρικών συνθηκών στην παραγωγή (π.χ. μείωση της επίδρασης της ξηρασίας στην παραγωγή με τις αρδεύσεις), η διάδοση των επιστημονικών, γεωπονικών και επιχειρηματικών γνώσεων στην αγροτική οικονομία.

Η έννοια αυτή της προόδου στο γεωργικό τομέα είναι πολύ ευρεία, είναι στην ουσία αντικείμενο της

γεωπονικής επιστήμης και οικονομίας στο σύνολο της και δεν είναι δυνατό να μας απασχολήσει στο πλαίσιο αυτού του βιβλίου, παρά μόνο ως αναφορά και κυρίως σε ότι έχει σχέση με την εικόνα της ελληνικής γεωργίας. Αυτό θα μας βοηθήσει περισσότερο στο να κατανοήσουμε σε τι συνίσταται η γεωργική τεχνολογία και πιο συγκεκριμένα η τεχνολογική πρόοδος στη γεωργία, που είναι ταυτόσημη με τη γεωργική ανάπτυξη.

5.2 Σημασία και εξέλιξη του γεωργικού τομέα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα

5.2.1 Η γεωργία στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η ευνοϊκή μεταχείριση του γεωργικού τομέα κυρίως κατά την πρώτη 20ετία (1960-1980) εφαρμογής της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) οδήγησε σε εκσυγχρονισμό της παραγωγικής διαδικασίας και σε αύξηση των αποδόσεων και των γεωργικών εισοδημάτων, με παράλληλο αποτέλεσμα τη δημιουργία πλεονασμάτων και τη διόγκωση των δαπανών για επιδοτημένη εξαγωγή τους. Κατά το ίδιο διάστημα ο αριθμός των απασχολούμενων στη γεωργία περιορίσθηκε. Παρά τις πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του 1970 που οδήγησαν τις ευρωπαϊκές οικονομίες σε ύφεση και σε περιορισμό της απορρόφησης εργατικού δυναμικού από τη γεωργία και ακόμη παρά την ένταξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) της Ελλάδας, της Ισπανίας και της Πορτο-

γαλίας, που διέθεταν σημαντικά ποσοστά απασχόλησης στη γεωργία, το ποσοστό των απασχολουμένων στη γεωργία της Ε.Ε. συνέχισε να μειώνεται, ώστε κατά το 1995 να κατέλθει στο 5,3%. Η μείωση αυτή των απασχολουμένων συνοδεύθηκε από μεγέθυνση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και αύξηση των γεωργικών εισοδημάτων.

Η αναθεώρηση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής που άρχισε από το 1992, δημιουργεί νέες συνθήκες για το γεωργικό τομέα. Παράλληλα όμως συμβαίνουν ή επίκεινται και άλλες σημαντικές μεταβολές, από τις οποίες προκύπτουν αφενός δυσκολίες και αφετέρου νέες ευκαιρίες για ορισμένους κλάδους ή περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι μεταβολές αυτές αναφέρονται στη συμφωνία για το παγκόσμιο εμπό-

ριο, τις νέες διαπραγματεύσεις για διεύρυνσή της που θα αρχίσουν το 2000, την Ατζέντα 2000 η οποία προβλέπει νέες μεταβολές (περιορισμούς) στη στήριξη των γεωργικών προϊόντων, την προβλεπόμενη διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, τις παραχωρήσεις που έχουν γίνει και γίνονται προς τις χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης και της Μεσογείου, την έμφαση που αποδίδεται την προστασία του περιβάλλοντος και στην ολοκληρωμένη ανάπτυξη της υπαίθρου, κ.ά.

Το πλέγμα αυτό των μεταβολών έχει μια κοινή συνιστώσα, την ανάγκη επίτευξης αυξημένης ανταγωνιστικότητας, διαμέσου της αξιοποίησης ή της δημιουργίας ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, δηλα-

δή της μέριμνας ώστε όλοι οι κρίκοι της αλυσίδας παραγωγή - μεταποίηση - εμπορία να απολήγουν στην προσφορά προϊόντων υψηλής ποιότητας με χαμηλό συνολικό κόστος, ενώ θα αμείβονται ικανοποιητικά οι συντελεστές παραγωγής.

Συνεπώς, η σημερινή κατάσταση και προοπτική του γεωργικού τομέα στον ευρωπαϊκό χώρο χαρακτηρίζεται από μια διαδικασία διαρθρωτικού εκσυγχρονισμού. Ο διαρθρωτικός εκσυγχρονισμός δεν αναφέρεται μόνο σε αλλαγές των παραγόμενων ειδών ή στη χρησιμοποίηση σύγχρονου εξοπλισμού, όπως συνήθως νομίζεται. Ο άνθρωπος παράγων συνιστά την κινητήρια δύναμη σε κάθε προσπάθεια μετασχηματισμού. Χαρακτηριστική είναι η διαφορά π.χ. μεταξύ Γερμανίας και Ολλανδίας. Ενώ οι

γεωργικές εκμεταλλεύσεις της Γερμανίας έχουν μέγεθος κατά 35% μεγαλύτερο από τις Ολλανδικές, οι τελευταίες παράγουν προϊόντα υπερδιπλάσιας αξίας από τις πρώτες. Το υψηλό επίπεδο των απασχολουμένων στη γεωργία, η αξιοποίηση των πορισμάτων της έρευνας και η ύπαρξη αποτελεσματικών φορέων μεταποίησης και εμπορίας είναι συνολικά σε θέση να υπερκεράσουν ενδεχόμενα συγκριτικά μειονεκτήματα και να δημιουργήσουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα.

Ο γεωργικός τομέας, όμως, ως οικονομική δραστηριότητα που βασίζεται σε βιολογική παραγωγή, επηρεάζεται άμεσα από συνθήκες περιβάλλοντος, δυνατότητες προσαρμογής φυτών και ζώων σε τοπικές συνθήκες, διαρθρωτικά χαρακτηριστικά κ.λπ. Ο παραγωγικός

προσανατολισμός των επιμέρους κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν είναι ενιαίος. Οι εδαφοκλιματικοί παράγοντες και ο ανθρώπινος παράγων παίζουν προφανώς σημαντικό ρόλο. Η γενική διαφαινόμενη εικόνα είναι εκείνη της αξιοποίησης των συγκριτικών πλεονεκτημάτων κάθε χώρας.

Η σχέση μεταξύ φυτικής και ζωικής παραγωγής είναι εν προκειμένω χαρακτηριστική. Υψηλό ποσοστό συμμετοχής της φυτικής παραγωγής στο συνολικό γεωργικό προϊόν έχουν οι νότιες χώρες, με πρώτη την Ελλάδα, όπου το ποσοστό αυτό είναι 67%, ακολουθούμενη από την Ιταλία (64%) και την Ισπανία (60%). Στην αντίθετη πλευρά της κλίμακας βρίσκονται η Ιρλανδία με μόνο 14% συμμετοχή της φυτικής παραγωγής, ακολουθούμενη από

το Λουξεμβούργο (20%), το Βέλγιο (31%) και τη Δανία (32%). Στο σύνολο της η Ε.Ε. έχει ισόρροπη συμμετοχή (50:50) της φυτικής και της ζωικής παραγωγής.



Εικόνα 5.4 Το υψηλό επίπεδο των απασχολούμενων στη γεωργία είναι καθοριστικός παράγοντας δημιουργίας ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος (π.χ. Ολλανδία).

5.2.2 Η γεωργία στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, παρά τη στενότητα των καλλιεργούμενων εκτάσεων (35- 37 εκατ. στρέμματα) ο ελληνικός γεωργικός τομέας απασχολεί ακόμα ένα υψηλό ποσοστό (20 % περίπου) του συνολικού οικονομικά ενεργού πληθυσμού της χώρας, έναντι πολύ μικρότερου (5,3%) που απασχολεί στο σύνολο της η Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι Έλληνες αγρότες αποτελούν το 10% των Ευρωπαίων αγροτών, όταν ο συνολικός πληθυσμός της Ελλάδος δεν είναι παρά μόνο το 3% του πληθυσμού της Ε.Ε.

Τα ελληνικά φυτικά προϊόντα αποτελούν το 6,3 % της φυτικής παραγωγής της Ε.Ε. και τα ζωικά μόλις το 2,5 %.

Με δεδομένες τις σημερινές καταναλωτικές ροπές και προτιμή-

σεις, η ζωική παραγωγή στην Ελλάδα είναι έντονα ελλειμματική, ιδίως στα κόκκινα κρέατα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

Η ακαθάριστη αξία της γεωργικής παραγωγής αντιπροσωπεύει κάθε χρόνο στη χώρα μας το 12-13 % του Ακαθάριστου Εγχωρίου Προϊόντος (ΑΕΠ), έναντι 3% στο σύνολο της Ε.Ε. (9% στην Ιρλανδία).

Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις στην Ελλάδα είναι παρά πολλές, (850.000 περίπου), αριθμός δυσανάλογα μεγάλος σε σχέση με την συνολικά καλλιεργούμενη έκταση της χώρας. Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις της χώρας μας αποτελούν το 11 % περίπου του συνολικού αριθμού των Κοινοτικών εκμεταλλεύσεων.

Κάθε γεωργική εκμετάλλευση στη χώρα μας έχει μέση έκταση 40

στρεμ., έναντι 132 στρεμ. στο σύνολο της Ε.Ε., και 650 στρεμ. στο Ηνωμένο Βασίλειο, 322 στρεμ. στη Δανία, 286 στρεμ. στη Γαλλία, και 150 στρεμ. στην Ολλανδία και το Βέλγιο.

Ο βαθμός εκμηχάνισης της ελληνικής γεωργίας κρίνεται ικανοποιητικός, αφού αριθμεί 4,3 διαξονικούς ελκυστήρες ανά 1.000 στρέμματα. Σύμφωνα με μια άλλη μέτρηση, ο αριθμός των ελκυστήρων που χρησιμοποιούνται στην ελληνική γεωργία διπλασιάστηκε σχεδόν κατά την τελευταία 15ετία.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός της ελληνικής γεωργίας, παρόλο που περιλαμβάνει εξειδικευμένα μηχανήματα, είναι σε κάποιο ποσοστό απαξιωμένος, εξαιτίας της μείωσης των επενδύσεων, γεγονός που, όπως είναι φυσικό, αυξάνει το

κόστος παραγωγής.

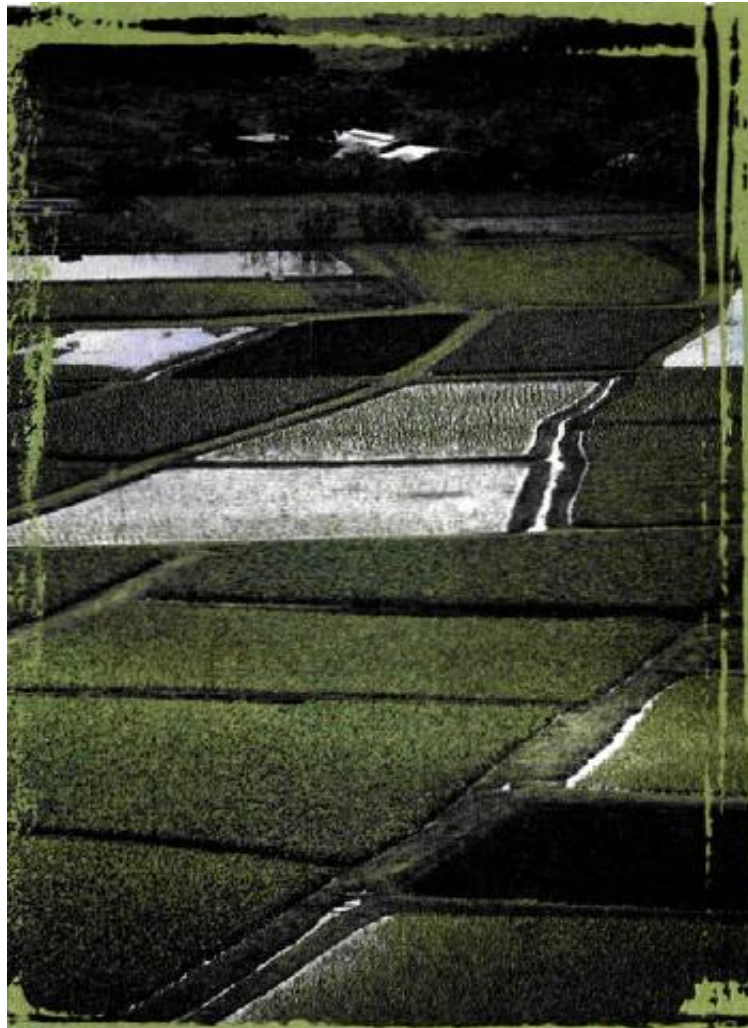
Πίνακας 5.1
Αριθμός γεωργικών μηχανημάτων.
(Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας)

Είδος μηχανήματος	Αριθμός
Διαξονικοί ελκυστήρες	231.000
Μοναξονικοί ελκυστήρες	125.000
Θεριζοαλωνιστικές μηχανές	6.160
Βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές	2.380
Τευτλοεξαγωγείς	1.110
Εκκοκιστικές αραβοσίτου	1.521
Αμελκτικές μηχανές	13.400
Αντλίες	335.000
Σπαρτικές μηχανές	64.000
Μηχανές αρμαθιάσματος καπνού	43.900

Το μικρό μέγεθος, ο πολυτεμαχισμός, το ορεινό και ημιορεινό του εδάφους, η αναστροφή της ηλικιακής πυραμίδας των ασχολουμένων με την γεωργία και η διάρθρωση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, αποτελούν βασικές διαρθρωτικές αδυναμίες της ελληνικής γεωργίας, γεγονός που περιορίζει σημαντικά τις δυνατότητες εκσυγχρονισμού της. Αποτέλεσμα των χαρακτηριστικών αυτών αλλά και αντίστοιχων αδυναμιών που παρατηρούνται στα στάδια που παρεμβάλλονται μέχρι το προϊόν να φθάσει στον καταναλωτή, είναι η χαμηλή ανταγωνιστικότητα στις διεθνείς αγορές.

Οι γεωργικές εξαγωγές, κυρίως φυτικών προϊόντων, αυξάνονται συνεχώς, αυξάνονται όμως ταχύτερα οι εισαγωγές γαλακτοκομικών προϊόντων και κρεάτων.

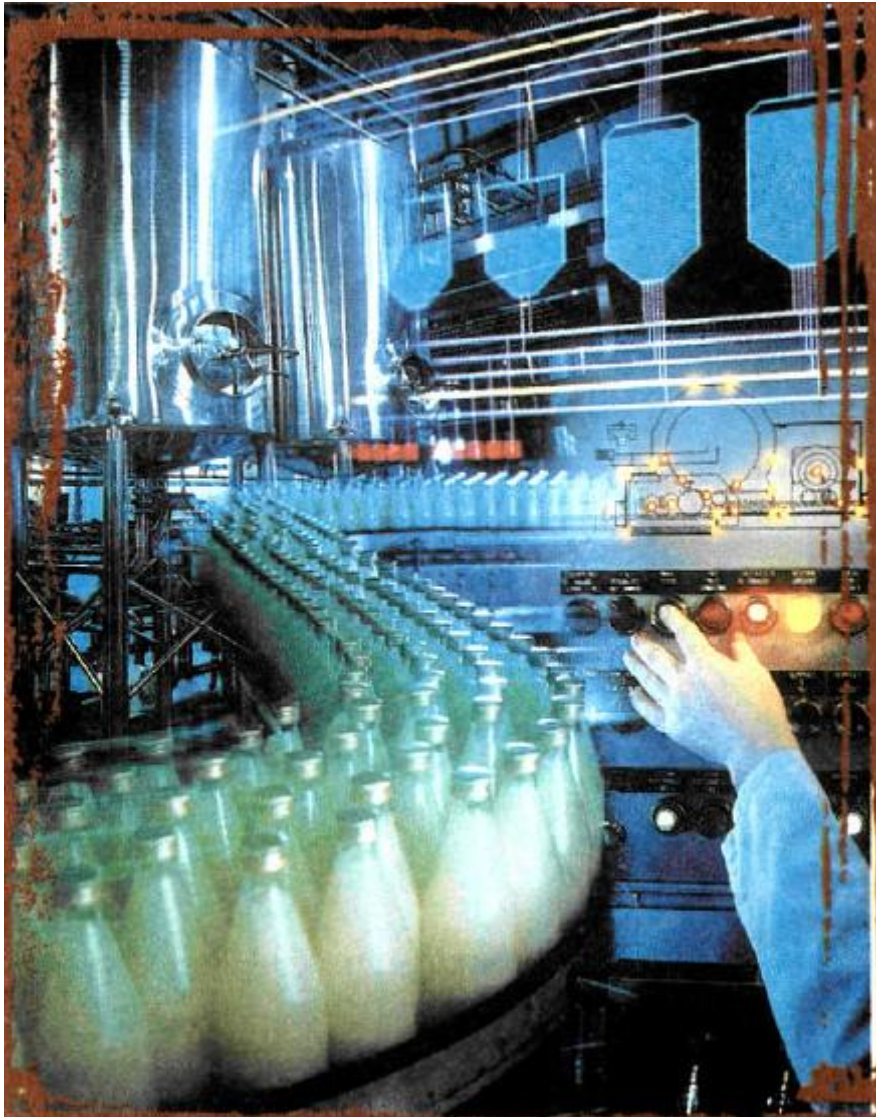
Οι εξαγωγές του γεωργικού τομέα αποτελούν το 33% περίπου των συνολικών εξαγωγών, ενώ οι γεωργικές εισαγωγές το 17% του συνόλου.



Εικόνα 5.5 Το μικρό μέγεθος και ο πολυτεμαχισμός των γεωργικών εκμεταλλεύσεων αποτελούν βασικές διαρθρωτικές αδυναμίες της ελληνικής γεωργίας.

Η συμβολή όμως του γεωργικού τομέα στην οικονομία της χώρας δεν περιορίζεται μόνο στον πρωτογενή τομέα της παραγωγής. Η γεωργική βιομηχανία, δηλαδή ο κλάδος της μεταποίησης των γεωργικών προϊόντων που διακρίνεται στον τομέα της μεταποίησης των τροφίμων και ποτών και στον τομέα της μεταποίησης των μη βρώσιμων γεωργικών προϊόντων, όπως των βιομηχανικών φυτών (βαμβάκι, τα λοιπά κλωστικά φυτά και καπνός κ.ά.) και στις ζωοτροφές, είναι μείζονος σημασίας για την ελληνική οικονομία. Από τους κλάδους της μεταποίησης των γεωργικών προϊόντων ο κλάδος των τροφίμων και ποτών είναι αυτός που έχει και το μεγαλύτερο οικονομικό ενδιαφέρον για τη χώρα μας, αφού από την άποψη της προστι-

θέμενης αξίας υπερέχει συντριπτικά σε σχέση με τον τομέα των μη βρώσιμων γεωργικών προϊόντων.



Εικόνα 5.6 Η βιομηχανία τροφίμων είναι από τους πιο δυναμικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας.

Σύμφωνα με την απογραφή που πραγματοποίησε η ΕΣΥΕ το 1994

για τη σύνταξη του μητρώου των επιχειρήσεων της βιομηχανίας στη χώρα μας, η βιομηχανία τροφίμων και ποτών είχε συνολικό κύκλο εργασιών που ανερχόταν σε ποσοστό 24,07% του συνολικού κύκλου εργασιών της ελληνικής βιομηχανίας. Σύμφωνα με την ίδια πηγή από το σύνολο των βιομηχανικών επιχειρήσεων που υπήρχαν στη χώρα μας το 1994 με 20 ή περισσότερους απασχολούμενους το 19,4% ανήκαν στον κλάδο των τροφίμων και ποτών, ενώ από το σύνολο των απασχολούμενων στη βιομηχανία 20,46% απασχολούνταν στον κλάδο των τροφίμων και ποτών. Παράλληλα η ακαθάριστη αξία παραγωγής αυτών των επιχειρήσεων ανερχόταν σε ποσοστό 26,60% της Ακαθάριστης Αξίας Παραγωγής του συνόλου των βιομηχανικών επιχει-

ρήσεων της χώρας με απασχόληση άνω των 20 εργαζόμενων. Ενώ οι ακαθάριστες επενδύσεις ανέρχονταν σε ποσοστό 32,1% των συνολικών ακαθάριστων επενδύσεων του συνόλου των βιομηχανικών επιχειρήσεων της χώρας. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία ο τομέας των τροφίμων και ποτών είναι ο μεγαλύτερος από τους 23 κλάδους της ελληνικής μεταποίησης.

Από τα στοιχεία αυτά γίνεται φανερό η σημασία του γεωργικού τομέα στη γενικότερη ανάπτυξη της χώρας.

5.3 Γεωργική τεχνολογία και γεωργική ανάπτυξη

Όπως ήδη έχουμε αναλύσει στο κεφάλαιο III, η οικονομική μεγέθυν-

ση δεν μπορεί να ξεχωρίσει από την εφαρμογή της τεχνολογίας στην παραγωγή. Η τεχνολογική αλλαγή είναι προϋπόθεση για την οικονομική ανάπτυξη. Επίσης, είδαμε ότι η τεχνολογική αλλαγή έχει άμεση θετική επίδραση στην παραγωγικότητα, αλλά και έμμεση μέσω της ενίσχυσης της παραγωγικής αποτελεσματικότητας.

Στη γεωργία η τεχνολογία, η γεωργική τεχνολογία, παρουσιάζει μια πολυπλοκότητα έναντι της τεχνολογίας που εφαρμόζεται σε άλλους τομείς παραγωγής. Και αυτό γιατί πέρα από τις βασικές εξελίξεις που δημιουργούνται στην τεχνολογία με τη γενικότερή της έννοια, στη γεωργία οι μέθοδοι παραγωγής υπόκεινται σε συχνές αλλαγές και στην ανάγκη προσαρμογών σε τοπικές εδαφολογικές και κλιματολο-

γικές συνθήκες. Και από την άποψη αυτή, η γεωργική τεχνολογία είναι σε πολλές περιπτώσεις δυσκολότερο να εισαχθεί από το εξωτερικό, σε αντίθεση με ότι συμβαίνει σε άλλους τομείς παραγωγής.



Εικόνα 5.7 Η γεωργική τεχνολογία οδηγεί στη γεωργική ανάπτυξη και επομένως στην οικονομική ανάπτυξη.

Η γεωργική τεχνολογία είναι κατά κύριο βαθμό ενσωματωμένη στους χρησιμοποιούμενους φυσικούς συντελεστές παραγωγής, πάγιους ή αναλώσιμους, ή και σε γνώσεις των παραγωγών. Επομένως, η εισαγωγή της στη γεωργική παραγωγή γίνεται με τη μορφή χρησιμοποίησης νέων συντελεστών και μεθόδων παραγωγής, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να διαχωρίσει κανείς την τεχνολογία της παραγωγής από τους χρησιμοποιούμενους συντελεστές. Συνέπεια αυτού είναι ότι η τεχνική μεταβολή ταυτίζεται, σε μεγάλο βαθμό, με την αντικατάσταση παλαιών μέσων παραγωγής.

Επιπλέον, επειδή η γεωργική τεχνολογία είναι ενσωματωμένη σε μέσα παραγωγής, η επίδρασή της στην αποδοτικότητα προέρχεται

κυρίως από το ότι καθιστά δυνατή την υποκατάσταση του γεωργικού εδάφους, που θεωρείται πεπερασμένος συντελεστής με κεφάλαιο. Αυτό δημιουργεί, όπως είναι φανερό, δυνατότητες μεταβολών στη σύνθεση των παραγωγικών συντελεστών και διεύρυνση στις δυνατότητες εναλλακτικής χρησιμοποίησης του εδάφους σε διάφορες καλλιέργειες, με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγικότητας των συντελεστών.

Ιδιαίτερης σημασίας αποτελεί το γεγονός ότι η τεχνολογία με το να καθιστά δυνατή τη μεταβολή στην ποιοτική σύνθεση, τις εναλλακτικές δυνατότητες και την παραγωγικότητα του εδάφους, ελαττώνει τις περιοριστικές επιδράσεις στην αύξηση της παραγωγής που προκαλεί η σπανιότητα του γεωργικού εδά-

φους και επομένως η ισχύς του νόμου της φθίνουσας απόδοσης.

Η επίδραση αυτή είναι ιδιάζουσας σημασίας για μια γεωργία, όπως η ελληνική, με ιδιαίτερα περιορισμένη διαθεσιμότητα καλλιεργήσιμου εδάφους.

Όσον αφορά την υποκατάσταση εργασίας, είναι γνωστό και από τις εξελίξεις στην ελληνική γεωργία, ότι σήμερα πολύ λιγότερη ανθρώπινη εργασία διατίθεται στην παραγωγή ή την επεξεργασία και εμπορία των προϊόντων από τη γεωργική οικογένεια, βασικό χαρακτηριστικό μιας πιο αναπτυγμένης γεωργίας. Η διρθρωτική αυτή μεταβολή, από απόψεως προελεύσεως των παραγωγικών εισροών, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη χρησιμοποίηση νέας προηγμένης τεχνολογίας.

5.4 Η φύση της γεωργικής τεχνολογίας

Όπως ήδη έχει αναφερθεί η τεχνολογική μεταβολή διακρίνεται σε:

- ουδέτερη,
- εξοικονόμησης εργασίας,
- εξοικονόμησης κεφαλαίου και
- εξοικονόμησης γης.

Στις διάφορες αναλύσεις για τη φύση και το είδος της γεωργικής τεχνολογίας ορισμένες φορές γίνεται μια διάκριση ανάμεσα: σε μια μεταβολή της τεχνικής που θεωρείται απλώς σαν μια αλλαγή των συνδυασμών παραγωγικών συντελεστών σε αντιστοιχία με τις σχετικές τιμές των συντελεστών, και στην μεταβολή της τεχνολογίας (περιλαμβάνει το σύνολο των δυνα-

τών τεχνικών) που συντελείται μόνο, όταν κάτι ολότελα καινούριο γίνει διαθέσιμο. Υποστηρίζεται επίσης ότι η μεταβολή ή "η πρόοδος" της τεχνολογίας παίρνει συνήθως τη μορφή νέων μεθόδων και μέσων παραγωγής γνωστών ήδη προϊόντων, νέων προϊόντων με σημαντικά διαφορετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τα παλιά, και νέων μεθόδων οργάνωσης, εμπορίας (Marketing) και διαχείρισης (Management).

Όμως η πλέον γνωστή ανάλυση της γεωργικής τεχνολογίας κάνει διάκριση σε:

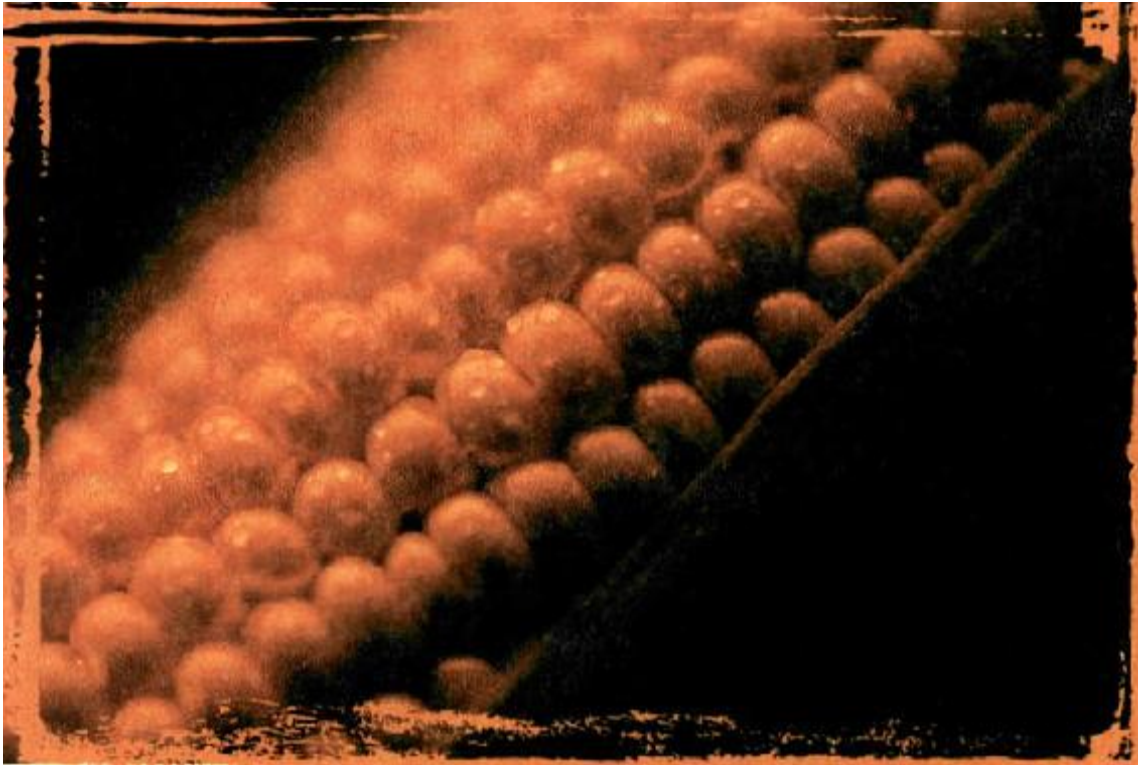
- Μηχανική τεχνολογία που περιλαμβάνει κάθε είδους μηχανήματα αρχίζοντας από τον ελκυστήρα (τρακτέρ), τις θεριστικές μηχανές, τους λιπασματοδιανομείς,**

ΤΙΣ φυτευτικές μηχανές κ.λπ. Η τεχνολογία αυτή εξοικονομεί φυσική εργασία. Όμως είναι αμφίβολο αν αυξάνει την παραγωγή, διότι μία εργασία που γίνεται με το χέρι μπορεί να γίνεται καλύτερα. Επομένως, με δεδομένη την ποσότητα γης που καλλιεργείται, η εισαγωγή μηχανικής τεχνολογίας μειώνει το ποσό της απαιτούμενης εργασίας χωρίς να αυξάνει το παραγόμενο προϊόν.

- **Η βιολογική τεχνολογία η οποία εισάγεται στον αγροτικό τομέα με τη χρήση βελτιωμένων σπόρων, ποικιλιών, φυλών ζώων κ.λπ. Για παράδειγμα, η εισαγωγή υβριδίων* αραβοσίτου στην Ελλάδα την τελευταία εικοσαετία αύξησε τις μέσες στρεμματικές αποδόσεις από 400 περίπου κιλά σε πάνω από 1000 κιλά.** Η τε-

χνολογία αυτή εξοικονομεί γη
διότι από την ίδια έκταση γης
παράγεται με την εισαγωγή της
τεχνολογίας υπερδιπλάσια πο-
σότητα προϊόντος.

***Υβρίδιο:** φυτό ή ζώο που προκύ-
πτει από τη διασταύρωση γενετικώς
ανόμοιων ατόμων. Έτσι, από τη δια-
σταύρωση διαφορετικών ποικιλιών
αραβόσιτου παρήχθησαν υβρίδια
αραβόσιτου με καλύτερες ιδιότητες
από τους γονείς τους, π.χ. αυξημέ-
νες αποδόσεις, αντοχή σε εχθρούς
και ασθένειες, πρώιμη συγκομιδή
κ.λπ.



Εικόνα 5.8 Η εισαγωγή υβριδίων στην καλλιέργεια αύξησε τις στρεμματικές αποδόσεις.

- Η χημική τεχνολογία που εισάγεται με τη χρήση προϊόντων της χημικής κυρίως βιομηχανίας, όπως λιπάσματα, εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, φυτοφάρμακα κ.λπ. Η χρήση της τεχνολογίας αυτής αυξάνει τις αποδόσεις ανά μονάδα γης είτε με την καλύτερη

**διατροφή των φυτών (λιπάσμα-
τα) είτε με την καταπολέμηση
των ασθενειών και των εχθρών
των διάφορων καλλιεργειών.
Επομένως, η τεχνολογία αυτή
εξοικονομεί γη, διότι με την εισα-
γωγή από την ίδια έκταση παρά-
γεται μεγαλύτερη ποσότητα προ-
ϊόντος.**

**Πολλοί θεωρούν την άρδευση
των εδαφών σαν μία νέα μορφή τε-
χνολογίας της αγροτικής παραγω-
γής. Όμως από καθαρά οικονομική
πλευρά, η παροχή αρδευτικού νε-
ρού γίνεται με την επένδυση σε αρ-
δευτικά έργα προσαγωγής ή ά-
ντλησης του νερού και επομένως
αφορά κυρίως συσσώρευση κεφα-
λαίου. Όμως, λειτουργικά, η άρδευ-
ση αυξάνει το συντελεστή γη, διότι
από την ίδια έκταση γης παράγεται
με την άρδευση πολλαπλάσια πο-**

σότητα προϊόντος. Βέβαια, η παροχή αρδευτικού νερού υποκινεί την αποδοχή τεχνολογίας με την εισαγωγή νέων ποικιλιών, χημικών λιπασμάτων, κ.λπ. που έχουν ένα σημαντικό αποτέλεσμα στον όγκο παραγωγής.

Επομένως, η μηχανική τεχνολογία εξοικονομεί εργασία, ενώ η χημική και η βιολογική τεχνολογία και οι αρδεύσεις εξοικονομούν γη. Πρέπει να τονιστεί ότι η εισαγωγή της χημικής και βιολογικής τεχνολογίας είναι ανεξάρτητη από το μέγεθος της αγροτικής εκμετάλλευσης, δηλαδή, τόσο οι μικρές όσο και οι μεγάλες εκμεταλλεύσεις μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν. Αντίθετα, η μηχανική τεχνολογία προϋποθέτει είτε μεγάλο μέγεθος εκμετάλλευσης, είτε υιοθέτηση κα-

τάλληλων μεθόδων, όπως η ενοικίαση μηχανημάτων.

5.5 Κατάλληλη γεωργική τεχνολογία

Το θέμα της κατάλληλης τεχνολογίας που αναφέραμε στο οικείο κεφάλαιο ισχύει βέβαια σε όλους τους τομείς. Η εφαρμογή τεχνολογίας που αγνοεί το "περιβάλλον" στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί δεν είναι επιτυχής και πολλές φορές αποβαίνει επιζήμια. Για παράδειγμα, οι περισσότερες γεωργικές εφαρμογές έχουν χρησιμοποιηθεί στα προηγμένα βιομηχανικά κράτη, όπου κυριαρχούν οι σχετικά υψηλές αμοιβές εργασίας. Έτσι πολλές διαθέσιμες μορφές αγροτικού κεφαλαίου τείνουν να κάνουν οικονο-

μία στην εργασία όταν σχεδιάζονται, ώστε να κάνουν οικονομία στα εργατικά που είναι υψηλά. Στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες η εργασία τείνει να είναι σχετικά άφθονη σε σχέση με το κεφάλαιο. Έτσι η εργασία είναι σχετικά φθηνότερη. Αυτό σημαίνει ότι ο τέλειος συνδυασμός εργασίας και κεφαλαίου στην παραγωγή στις λιγότερο αναπτυσσόμενες χώρες θα χρησιμοποιούσε περισσότερη εργασία σχετικά με το κεφάλαιο από ό,τι συμβαίνει στις τεχνικές παραγωγής στις αναπτυγμένες χώρες.

Το θέμα της κατάλληλης τεχνολογίας στη γεωργία, δηλαδή κατάλληλης ως προς το συνδυασμό εργασίας και κεφαλαίου, στις αναπτυσσόμενες χώρες, μπορεί να είναι κεφαλαιώδους σημασίας. Είναι δηλαδή κρίσιμο να βρεθούν εκείνοι

οι συνδυασμοί κεφαλαίου και εργασίας οι οποίοι θα μπορέσουν να προωθήσουν περισσότερη σχετικά απασχόληση, ώστε να υπάρξει όφελος από τη σχετικά φθηνή εργασία, η οποία είναι τόσο άφθονη σε τέτοιες οικονομίες. Ακόμα, οι τεχνολογίες πρέπει να είναι "κατάλληλες" και με την έννοια της χρήσης, δηλαδή οι μηχανικές συσκευές θα πρέπει να είναι σχετικά εύκολες στο χειρισμό και επίσης εύκολες στην επιδιόρθωση, ενώ ταυτόχρονα η διάρκεια ζωής τους να είναι μεγάλη.

Για παράδειγμα, αντιμετωπίζοντας το θέμα της άρδευσης υπάρχουν αρκετοί τρόποι με τους οποίους οι γεωργοί μπορούν να προσεγγίσουν το ζήτημα. Για να πάρουμε μια απλή και ίσως παρατραβηγμένη περίπτωση, ας φαντα-

στούμε ότι οι επιλογές που υπάρχουν διαθέσιμες είναι δύο: να διαλέξουμε μια υψηλή τεχνολογία ή να διαλέξουμε μια ενδιάμεση τεχνολογία. Αν πάρουμε το σενάριο της υψηλής τεχνολογίας, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν αρδευτικές μηχανές που οδηγούνται από λέιζερ και είναι ενσωματωμένες σε κομπιούτερ. Η ενδιάμεση τεχνολογία στηρίζεται σε σωληνώσεις που μπορούν να παραχθούν τοπικά και να επισκευαστούν εύκολα χωρίς να στηρίζονται σε ξένους τεχνικούς και εισαγόμενα ανταλλακτικά και ως εκ τούτου μπορούν να χρησιμοποιηθούν καλύτερα σε μια αναπτυσσόμενη κοινωνία. Στην περίπτωση αυτή βλέπουμε ότι υπάρχουν εναλλακτικές τεχνολογίες σε χρήση και βέβαια θα πρέπει να επιλεγεί η πλέον κατάλληλη.

Εξετάζοντας σε άλλο παράδειγμα την επιλογή να οργώσουμε ένα χωράφι, μπορούμε να κατανοήσουμε ότι πολλές φορές δεν είναι διαθέσιμη η κατάλληλη τεχνολογία. Ας πάρουμε το παράδειγμα όπου η επιλογή είναι μεταξύ ενός μοντέρνου τρακτέρ και αγελάδων που σέρνουν ένα ξύλινο υνί. Αυτό όμως που έχουν ανάγκη οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες ίσως να είναι ένας ιδιαίτερος τύπος τρακτέρ ο οποίος είναι πιο παραγωγικός στα συγκεκριμένα εδάφη και ο οποίος να έχει λιγότερη ανάγκη για επισκευή από τα μηχανήματα που ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες ενός αναπτυγμένου κράτους. Αλλά δεν είναι διαθέσιμος ο τύπος του τρακτέρ που χρειάζεται. Συνεπώς η δημιουργία του εναλλακτικού τρακτέρ θα πρέπει να πραγματοποιη-

θεί. Η δημι-ουργία μιας τέτοιας χρήσιμης εναλλακτικής τεχνολογίας συνεπάγεται

υποχρέωση της γεωργικής έρευνας, και κυρίως της βασικής εκπαίδευσης, στις λιγότερο αναπτυγμένες οικονομίες. Εναλλακτικές τεχνολογίες που να ανταποκρίνονται με ακρίβεια πολύ σπάνια αναπτύσσονται εξαιτίας της μικρής ανταποδοτικότητας των σχετικών ερευνών, εξαιτίας των μικρών αγορών και επειδή οι αναπτυσσόμενες χώρες δεν έχουν δημιουργήσει την απαιτούμενη κρίσιμη μάζα των επιστημόνων που μπορούν να αναλάβουν να προσαρμόσουν τις τεχνολογίες στις ανάγκες των χωρών τους.

Ήδη στο τέλος της δεκαετίας του '50 είχε γίνει φανερό ότι η απλή μεταφορά της τεχνολογίας (μηχανές,

ποικιλίες, χημική τεχνολογία) από τις αναπτυγμένες στις αναπτυσσόμενες χώρες μπορούσε να είναι ακόμα και επιζήμια.



Εικόνα 5.9 Η εφαρμογή της τεχνολογίας δεν πρέπει να αγνοεί το "περιβάλλον" στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί.

5.6 Γεωργική τεχνολογία και έρευνα

Η αναμφισβήτητη μεγάλη και ραγδαία αύξηση της γεωργικής παραγωγικότητας τα τελευταία χρόνια ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης της γεωργικής τεχνολογίας είναι προϊόν της γεωργικής έρευνας.

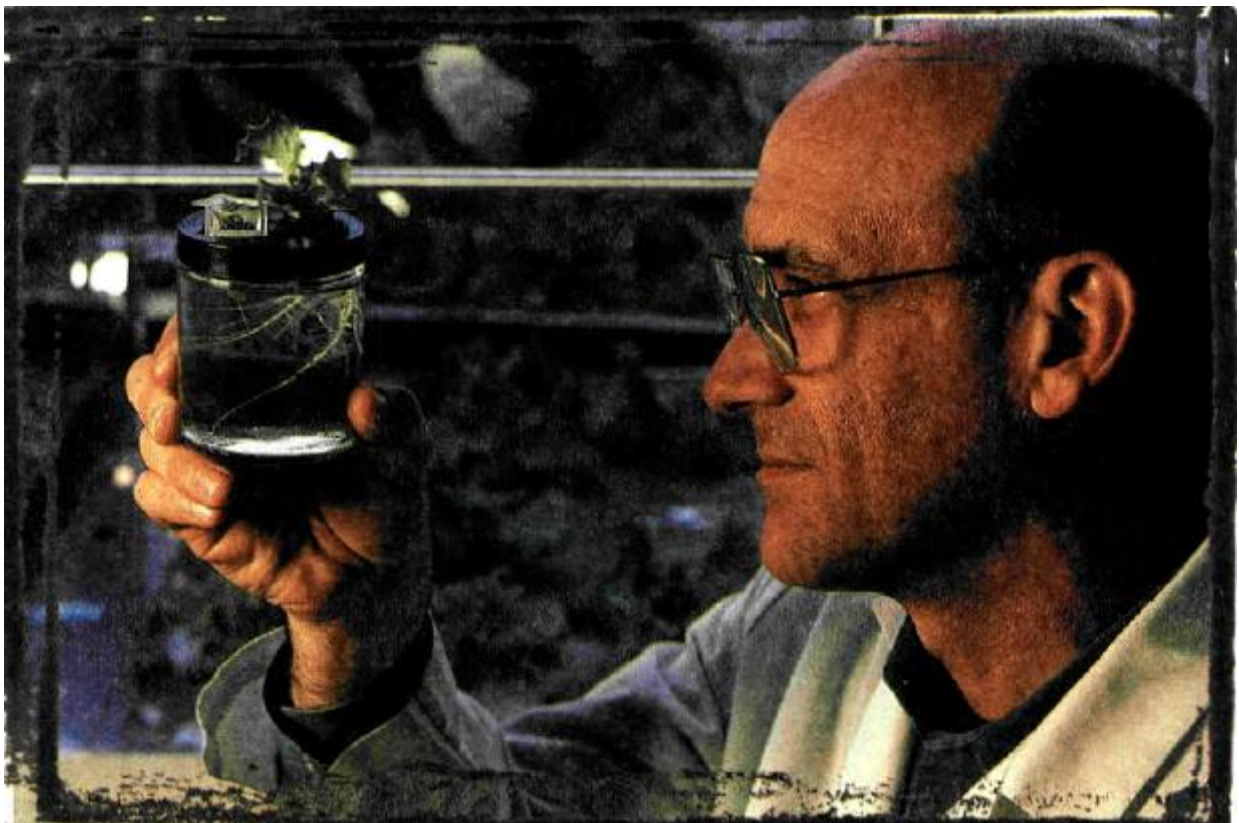
Η επιστημονική έρευνα οδηγεί τους ανθρώπους σε μεγαλύτερη κατανόηση των πιο βασικών πόρων του εδάφους, του νερού, των φυτών και των ζώων. Η εξερεύνηση καθεμιάς από αυτές τις πηγές επιτρέπει στους ερευνητές να μάθουν περισσότερο για τους τρόπους με τους οποίους αυτές οι πηγές συνδέονται μεταξύ τους. Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις αναπτύσσονται χάρη στη βασική έρευνα και την εφαρμογή των αρχών της επιστήμης

για τη λύση των αγροτικών προβλημάτων.

Πειράματα και έρευνες διεξάγονται συνέχεια σε παγκόσμια κλίμακα με σκοπό την παραγωγή καλύτερης ποιότητας προϊόντων με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Η έρευνα προσπαθεί να δώσει απάντηση σε πολλά βασικά ερωτήματα που απασχολούν τους ανθρώπους για τη βελτίωση της διατροφής και της ποιότητας της ζωής τους. Παράλληλα λύνει πολλά σημαντικά θέματα, όπως ανάπτυξης φυτών χωρίς έδαφος, ταχύτερης ανάπτυξης των ζώων, τεχνολογίας τροφίμων κ.ά.

Αν λάβει λοιπόν κανείς υπόψη το σύνθετο των δραστηριοτήτων και επιστημονικών προσεγγίσεων από τη μια και τη σημασία της γεωργίας σε παγκόσμιο επίπεδο από

την άλλη, αντιλαμβάνεται ότι η πρόοδος που έχει συντελεστεί στον τομέα αυτό τα τελευταία χρόνια ήταν απόρροια επιστημονικής έρευνας και πειραμάτων που οδήγησαν σε ένα γεωργικό τεχνολογικό θαύμα η εξέλιξη του οποίου συνεχίζεται.



Εικόνα 5.10 Η έρευνα ανοίγει νέους ορίζοντες στη γεωργία.

Η γεωργική τεχνολογία είναι εφαρμοσμένη επιστήμη. Χρησιμοποιεί τη γνώση από την επιστημονική έρευνα για τη δημιουργία μηχανών, επεξεργασιών και νέων ειδών φυτών και ζώων. Κάθε μία από αυτές τις τεχνολογίες χρησιμοποιείται για τη βελτίωση των μεθόδων παραγωγής στον αγρό, όπως επίσης και για τη βελτίωση των μεθόδων επεξεργασίας μεταφοράς και διάθεσης των γεωργικών προϊόντων.

Η έρευνα είναι ο συνεταίρος της τεχνολογίας. Μέσω της επιστημονικής έρευνας μελετάμε τα προβλήματα της γεωργικής παραγωγής. Η γεωργική έρευνα μελετά το γιατί και το πώς τα φυτά και τα ζώα αντιδρούν στα διάφορα ερεθίσματα. Επίσης χρησιμοποιείται στη διερεύνηση επιστημονικών αρχών και

στον προσδιορισμό των σχέσεων με τους ζωντανούς οργανισμούς. Η παρουσία της επιστήμης και της τεχνολογίας στο γεωργικό τομέα είναι πια φανερή παντού: στα αγροκτήματα, στους δρόμους, στα εργοστάσια και στα εργαστήρια. Η πιο πειστική απόδειξη της πρόοδου στο γεωργικό τομέα γίνεται φανερή με την παρατήρηση των πολυάριθμων γεωργικών προϊόντων που βρίσκονται στα ράφια των καταστημάτων διατροφής και ένδυσης.

Ο πιο σημαντικός ρόλος του γεωργικού τομέα είναι η παραγωγή τροφίμων και ινών για ανθρώπινη χρήση. Η λέξη τρόφιμο περιλαμβάνει ένα μεγάλο πλήθος προϊόντων διατροφής που καταναλώνονται από όλο τον ανθρώπινο πληθυσμό. Στις ίνες περιλαμβάνονται προϊό-

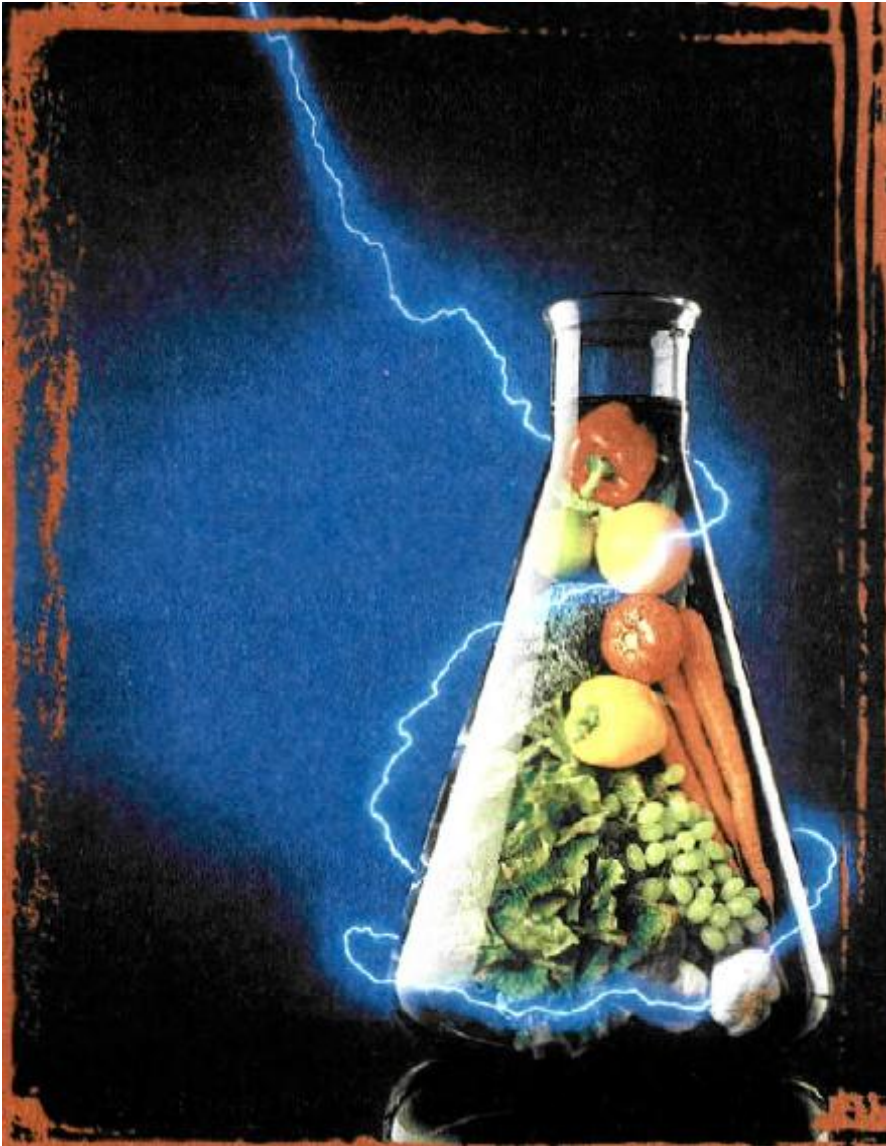
ντα που μετατρέπονται σε ύφασμα όπως βαμβάκι, λινάρι και μετάξι. Ωστόσο η επίδραση της τεχνολογίας στη γεωργική παραγωγή δεν περιορίζεται στην παραγωγή τροφίμων και υφασμάτων. Η ενσωμάτωση των νέων μεθόδων στη γεωργία υπολογίζεται ότι έχει επιτύχει την παραγωγή μόνο από ένα παραγωγό τροφίμων και ινών αρκετών για την ικανοποίηση αναγκών για 70 ανθρώπους. Ο άνθρωπος έπαψε να είναι υπηρέτης της γης. Η γεωργική τεχνολογία επέτρεψε σε πολλούς ανθρώπους να αφήσουν τα αγροκτήματα και να αναζητήσουν άλλα ενδιαφέροντα. Το βιοτικό επίπεδο και οι δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου (ψυχαγωγία - αθλητισμός κ.λπ.) που απολαμβάνει ο σύγχρονος άνθρωπος δεν θα υπήρχε χωρίς γε-

ωργική τεχνολογία.

Η ανάπτυξη της γεωργικής τεχνολογίας άρχισε από τότε που ο άνθρωπος χρησιμοποίησε τους εδαφικούς πόρους προκειμένου να αυξήσει την πρωτογενή παραγωγή του, από τότε δηλαδή που ο άνθρωπος άρχισε να καλλιεργεί τη γη. Τόσο στον αιγυπτιακό πολιτισμό, όσο και στον αρχαίο ελληνικό πολιτισμό υπάρχουν απτά παραδείγματα ανάπτυξης της γεωργικής τεχνολογίας.

Η αρχή της σύγχρονης γεωργικής έρευνας τοποθετείται γύρω στα 1800 στην Αγγλία και Γερμανία και αφορά κυρίως την εφαρμογή χημικών προϊόντων στη γεωργική παραγωγική διαδικασία. Αυτή μπορεί να θεωρηθεί ως η πρώτη εφαρμογή επιστημονικών μεθόδων για την ανάπτυξη γεωργικής τεχνολογίας.

Στη συνέχεια τα σκήπτρα στη γεωργική έρευνα πήραν οι ΗΠΑ, όπου σε κάθε ένα από τα πάμπολλα πανεπιστήμια αναπτύχθηκε η γεωργική έρευνα με τα πολύ σπουδαία αποτελέσματα που γνωρίζουμε.



Εικόνα 5.11 Η έρευνα οδήγησε σε νέες μεθόδους συντήρησης τροφίμων π.χ. ακτινοβόληση.

Κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα έχουν γίνει πολλές σημαντικές αλλαγές στον τομέα της γεωργίας, όπως η μετάβαση από την εποχή του οργώματος με το άροτρο στην εποχή της μηχανοποιημένης γεωργίας. Ελκυστήρες με μεγάλη ισχύ αντικατέστησαν τα ζώα που μέχρι τότε προσέφεραν σημαντικότερη βοήθεια στον αγρότη. Εξειδικευμένες μηχανές πήραν τη θέση των εργαλείων που παλιά έσερναν τα αγροτικά ζώα. Ταυτόχρονα οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στο αγρόκτημα για συλλογή πληροφοριών, διατήρηση αρχείων, υπολογισμό κόστους και υπολογισμό ζω-

ικού κεφαλαίου, την εμπορία των προϊόντων και τη συνολική οργάνωση της αγροτικής μονάδας. Η γεωργική τεχνολογία περιλαμβάνει όλα τα εργαλεία και τις μεθόδους επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων και την προετοιμασία των προϊόντων αυτών για χρήση από τον καταναλωτή.

Η έρευνα πάντως είχε ένα μεγαλύτερο αντίκτυπο στη γεωργία τα τελευταία 30 χρόνια από ότι σε οποιαδήποτε προηγούμενη περίοδο της ιστορίας. Η ανάπτυξη καινούργιων ποικιλιών φυτών κατάλληλων για το περιβάλλον των αναπτυσσόμενων χωρών έφερε τέτοια αύξηση στην παραγωγή, ώστε άρχισε να χρησιμοποιείται ο όρος Πράσινη Επανάσταση.

Πρωτοπόρο στην Πράσινη Επα-

νάσταση ήταν το Διεθνές Ινστιτούτο για την Έρευνα στο Ρύζι (IRRI), που ιδρύθηκε στις αρχές του 1960 από τα ιδρύματα Ροκφέλερ και Φόρντ στο Πανεπιστήμιο των Φιλιππίνων στο Λος Βάνος, κοντά στη Μανίλα. Το ινστιτούτο αυτό άρχισε την έρευνα για το ρύζι υψηλής απόδοσης. Αποτέλεσμα των ερευνών ήταν η δημιουργία σειράς νέων ποικιλιών ρυζιού που έδωσαν μεγαλύτερες αποδόσεις ανά σοδειά και περισσότερες από μια σοδειές το χρόνο.



Εικόνα 5.12 Ανάπτυξη φυτών στο θερμοκήπιο.

Η επίδραση στην παραγωγή και στις εξαγωγές ήταν γρήγορη. Από το 1967 μέχρι το 1992 η παγκόσμια παραγωγή ρυζιού διπλασιάστηκε. Η Ταϊλάνδη έγινε η πρώτη χώρα στις εξαγωγές. Το Βιετνάμ από εκεί που είχε ελλείψεις έγινε η τρίτη χώρα στις εξαγωγές και η Ινδονησία

έγινε αυτάρκης στην παραγωγή το 1984, αυξάνοντας την παραγωγή της περισσότερο από 3 φορές σε 25 χρόνια. Πολλά μέρη της Ινδίας και της Σρι Λάνκα επίσης κατέγραψαν αυξήσεις στην παραγωγή από 3 μέχρι 4 φορές μεγαλύτερες. Οι Φιλιππίνες έγιναν ένας μεγάλος εξαγωγέας και το 1967 έκαναν εξαγωγή τις πρώτες ποσότητες ρυζιού, πράγμα που είχε να συμβεί από το 1903. Η Κίνα από εκεί που ήταν ένας μεγάλος εισαγωγέας παρήγαγε πλεόνασμα κατά την δεκαετία του 1980, με μια ποικιλία ρυζιού υψηλής απόδοσης που καλλιεργήθηκε στο 80% της καλλιεργούμενης γης. Οι αποδόσεις υπερδιπλασιάστηκαν. Η πραγματική τιμή του ρυζιού στην Ασία έχει πέσει στο μισό. Αυτές οι εξελίξεις αντιπροσωπεύουν μία πολύ μεγάλη ανταπόδοση στο ετή-

σιο μικρό προϋπολογισμό του Ινστιτούτου των 15 εκατομμυρίων δολαρίων.

Το δεύτερο Κέντρο Γεωργικής Έρευνας μετά το IRRI που χρηματοδοτήθηκε από την Παγκόσμια Τράπεζα με σκοπό τη δημιουργία τεχνολογίας για τις αναπτυσσόμενες χώρες ήταν το Διεθνές Κέντρο Βελτίωσης Καλαμποκιού και Σταριού που βρίσκεται στο Ελ Βατάν του Μεξικού.

5.7 Γεωργική τεχνολογία και εκπαίδευση

Η συμβολή των τεχνολογικών αλλαγών στην οικονομική ανάπτυξη έχει εξετασθεί διεξοδικά σε προηγούμενα κεφάλαια. Εκείνο το οποίο θα πρέπει να επισημανθεί ιδιαίτερα ως προς τη γεωργική τεχνολογία είναι ο ρυθμός υιοθέτησης και διάδοσης των τεχνολογικών μεταβολών. Αν και οι δύο έννοιες συχνά θεωρούνται ταυτόσημες εν τούτοις η διάδοση αναφέρεται στο αν χρησιμοποιείται η τεχνολογική μεταβολή σε μια γεωγραφική περιοχή ή σε ένα παραγωγικό κλάδο, ενώ η υιοθέτηση έχει να κάνει με τον κάθε ένα παραγωγό, δηλαδή έχει να κάνει με το πώς και αν ο παραγωγός πείθεται, αποφασίζει και τελικά εφαρμόζει τη νέα τεχνολογία. Είναι

φανερó ότι ο ρυθμός υιοθέτησης επηρεάζει το ρυθμό διάδοσης των τεχνολογικών μεταβολών.

Η ταχύτητα υιοθέτησης των τεχνολογικών αλλαγών επηρεάζει, μέσω του ρυθμού διάδοσης, το ρυθμό της τεχνολογικής προόδου και κατ' επέκταση το ρυθμό μεταβολής της παραγωγικότητας. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει μια θετική σχέση ανάμεσα στην ταχύτητα υιοθέτησης των τεχνολογικών αλλαγών και του ρυθμού μεταβολής της συνολικής παραγωγικότητας. Αυτό σημαίνει ότι η βελτίωση των προσδιοριστικών παραγόντων του ρυθμού υιοθέτησης των τεχνολογικών μεταβολών συνδέεται έμμεσα με τη βελτίωση της παραγωγικότητας. Από την άλλη πλευρά, διαφορές στους ρυθμούς υιοθέτησης των τεχνολογικών αλλαγών αντικατο-

ππρίζονται σε διαφορές στο επίπεδο παραγωγικότητας ανάμεσα σε παραγωγούς του ίδιου κλάδου σε περιφερειακό επίπεδο.

Γίνεται φανερό ότι όπου το επίπεδο και η ποιότητα του ανθρώπινου δυναμικού επιτρέπει τη γρήγορη υιοθέτηση και διάδοση των τεχνολογικών μεταβολών, εκεί έχουμε ταχύτερη αύξηση της παραγωγικότητας και επομένως γεωργική ανάπτυξη. Τελικά ένας από τους σοβαρότερους λόγους για τους οποίους οι χώρες διακρίνονται μεταξύ τους ως προς το βαθμό ανάπτυξης τους είναι ο ρυθμός υιοθέτησης των τεχνολογικών αλλαγών και αυτό εξαρτάται από το ανθρώπινο δυναμικό. Χρειάζεται λοιπόν να έχουμε ανθρώπινο δυναμικό τέτοιο που να μπορεί να παρακολουθεί, να υιοθετεί και να εφαρμόζει τις τεχνο-

Λογικές αλλαγές στη γεωργία.

Στις ΗΠΑ θεωρούν τη γεωργική ανάπτυξη που πέτυχαν στον αιώνα που φεύγει ως το σημαντικότερο επίτευγμα στην ιστορία του πλανήτη, αφού όπως λένε ποτέ άλλοτε τόσο λίγοι παραγωγοί δεν παρήγαγαν τόσο πολύ τροφή και ίνες για τόσο πολλούς ανθρώπους. Και συνεχίζουν λέγοντας ότι δεν θα είχαν περπατήσει στην επιφάνεια του φεγγαριού και δεν θα είχαν στείλει διαστημόπλοια αν δεν είχαν εξασφαλίσει τα επόμενα γεύματά τους. Οι ειδικοί των ΗΠΑ που είναι τόσο περήφανοι για τη γεωργική πρόοδο που πέτυχαν, θεωρούν ότι τρεις είναι οι κύριοι συντελεστές που τους επέτρεψαν αυτή τη μεγάλη ανάπτυξη:

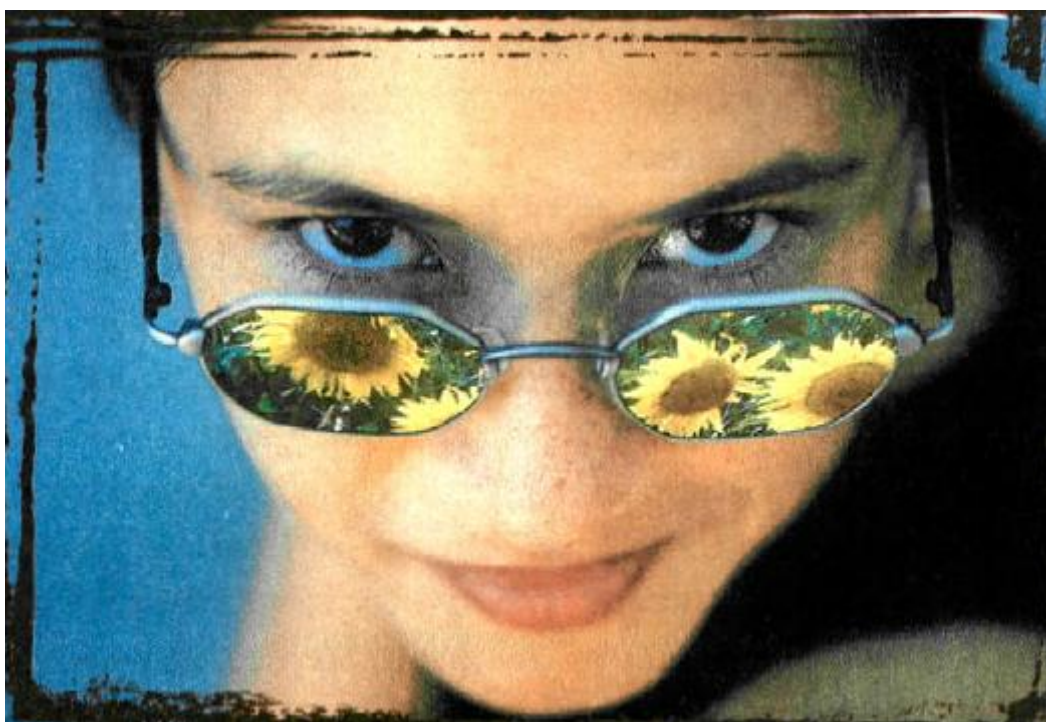
- η επιστημονική γεωργική έρευνα**

- η γεωργική τεχνολογία και
- η γεωργική εκπαίδευση.

Η γεωργική εκπαίδευση είναι αυτή που επιτυγχάνει τη μετάδοση της νέας γνώσης και της τεχνολογίας από τα ερευνητικά κέντρα και τα πανεπιστήμια στους χώρους άσκησης της γεωργικής παραγωγικής διαδικασίας.

Στην Ελλάδα, οι παραγωγικές μονάδες του γεωργικού τομέα (γεωργικές εκμεταλλεύσεις) είναι πολυάριθμες, μικρές και πολυτεμαχισμένες και το ανθρώπινο δυναμικό έχει αυξημένη μέση ηλικία και χαμηλό μέσο επίπεδο εκπαίδευσης, όπως έχει αναφερθεί ήδη. Ο αριθμός των νέων που εισέρχονται στο γεωργικό επάγγελμα είναι πολύ περιορισμένος, οπότε με τον φυσιολογικό ρυθμό εξόδου ηλικιωμένων, αναμένεται σταδιακή μείωση

του αριθμού των απασχολουμένων στη γεωργία. Η φυσιολογική μείωση του αριθμού μπορεί να αποτελέσει τη βάση του μετασχηματισμού, που έχει ανάγκη η ελληνική γεωργία, ενόψει των πολύπλευρων μεταβολών. Η επαγγελματική κατάρτιση των νέων που θα επιλέξουν το γεωργικό επάγγελμα, μπορεί να αποτελέσει το θεμέλιο του μετασχηματισμού.



Εικόνα 5.13 Η επαγγελματική γεωργική εκπαίδευση μπορεί να αποτε-

λέσει το θεμέλιο του μετασχηματισμού της ελληνικής γεωργίας στην οποία μπορούν να προσβλέπουν οι νέοι.

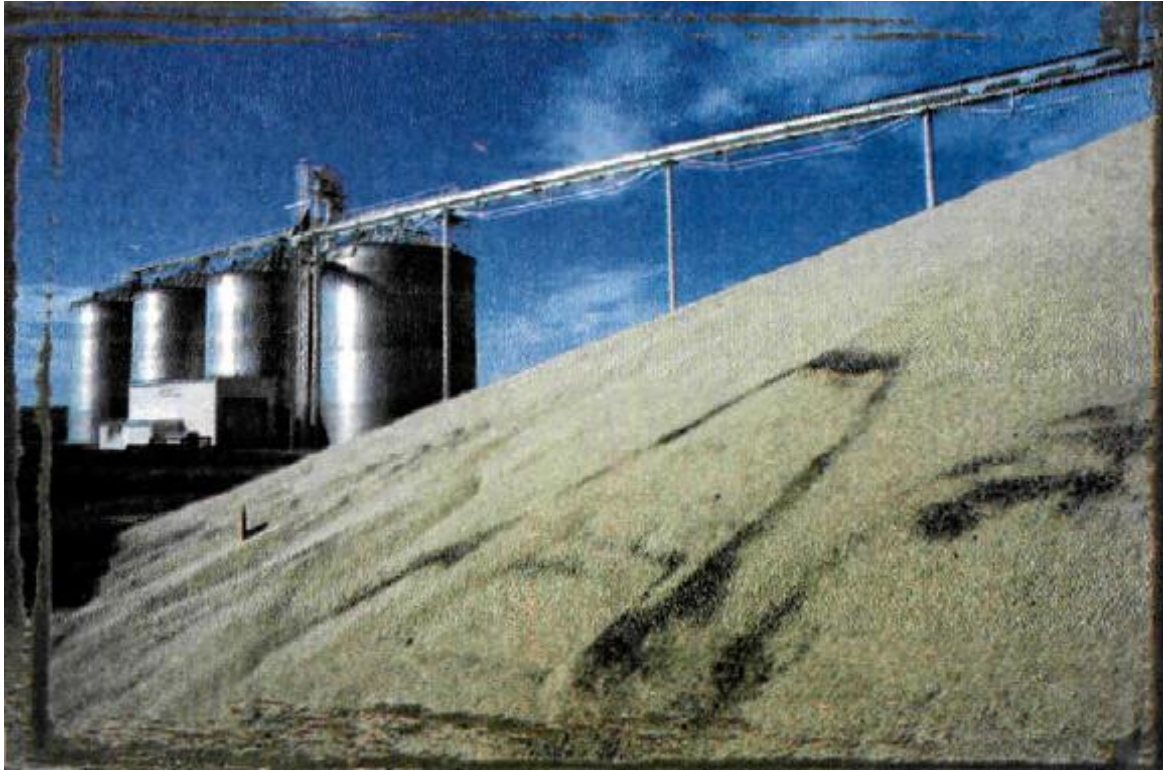
Το ενδιαφέρον για απασχόληση στον ελληνικό γεωργικό τομέα αναμένεται να προκληθεί από δυο κατευθύνσεις. Πρώτον από την αδυναμία του δευτερογενή και του τριτογενή τομέα να απορροφήσουν τους νεοεισερχόμενους στην αγορά εργασίας. Σήμερα η ανεργία σημειώνει μεγαλύτερα ποσοστά στους νέους, ακόμη και σε εκείνους που διαθέτουν σημαντικά τυπικά προσόντα. Δεύτερον, από την ελκυστικότητα του ίδιου του γεωργικού τομέα, ο οποίος μπορεί να αποδίδει σημαντικά εισοδήματα, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα ποιότητα ζωής

ανώτερη από εκείνη των μεγαλουπόλεων. Το τελευταίο στοιχείο αποτελεί σημαντικό παράγοντα για ένα ποσοστό νέων με αυξημένα τυπικά προσόντα.

Ο γεωργικός τομέας της Ελλάδος διαθέτει σημαντικές δυνατότητες, που μπορούν να αξιοποιηθούν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από ότι ως σήμερα. Η Ελλάδα διαθέτει ευρεία ποικιλία κλιματικών και εδαφικών συνθηκών, οι οποίες εν πολλοίς ευνοούν τη γεωργική παραγωγή, αφού παρέχουν τη δυνατότητα παραγωγής ενός ευρέως φάσματος γεωργικών προϊόντων, πολύ ευρύτερου από εκείνον των χωρών της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης. Εξειδικεύεται σε Μεσογειακά προϊόντα, σε ορισμένα από τα οποία κύριοι ανταγωνιστές στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Ιταλία και η Ι-

σπανία, χώρες οι οποίες διαθέτουν ευνοϊκότερες δομές παραγωγής, μεταποίησης και εμπορίας και επιπλέον ευρίσκονται πλησιέστερα προς τα κύρια καταναλωτικά κέντρα της Ευρώπης.

Έναντι των ανταγωνιστών της αυτών, η Ελλάδα πλεονεκτεί από απόψεως κλιματικών παραγόντων και έχει δυνατότητες να πλεονεκτεί και από απόψεως ποικιλίας, ποιότητας και κόστους παραγωγής. Διαθέτει δηλαδή σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματα και το ζητούμενο είναι να αποκτήσει και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που μόνο με καλά καταρτισμένο ανθρώπινο δυναμικό είναι δυνατό.



Εικόνα 5.14 Η σύγχρονη γεωργία έχει όλα τα χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων των άλλων κλάδων της οικονομίας.

Η σύγχρονη επιχειρηματική άσκηση της γεωργίας δεν έχει καμία ομοιότητα με την παραδοσιακή, εκείνη που αποτυπώνεται στα δημοτικά τραγούδια και στις βουκολικές παραστάσεις. Ο γεωργός με την τσάπα στον ώμο ή με το αλέτρι που

το σέρνουν βόδια και ο κτηνοτρόφος με τη φλογέρα, εικόνες που έχουν αποτυπωθεί στη μνήμη των γεωργικής προέλευσης αστών πρώτης και δεύτερης γενεάς, έχουν θέση μόνο σε λαογραφικά κείμενα και όπου έχουν επιβιώσει αποτελούν τουριστικά αξιοπερίεργα. Η σύγχρονη γεωργία, ή ακριβέστερα το μέρος εκείνο της γεωργίας που απαρτίζεται από επιχειρηματικές μονάδες, έχει όλα τα χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων των άλλων κλάδων της οικονομίας. Οι επιχειρηματικές γεωργικές μονάδες έχουν υποκαταστήσει σε σημαντικό βαθμό την εργασία με κεφάλαιο (μηχανήματα), επιλέγουν με οικονομικά κριτήρια τους κλάδους παραγωγής μεταξύ εκείνων που τους επιτρέπουν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες, χρησιμοποιούν την επιστημονική

γνώση (τεχνική και οικονομική), οργανώνουν με σχολαστικότητα τις παραγωγικές επεμβάσεις ώστε να ελαχιστοποιούν το κόστος, έχουν συναλλαγές με τράπεζες, αναλαμβάνουν εμπορικούς κινδύνους, συνάπτουν συμβάσεις για συλλογική δράση ή με τους αγοραστές των προϊόντων τους, παρακολουθούν τις εξελίξεις της αγροτικής πολιτικής, αξιολογούν προσεκτικά τις ενδεχόμενες επενδύσεις, παίρνουν μέτρα ελαχιστοποίησης των κινδύνων της παραγωγής, κ.λπ. Όλα αυτά καθιστούν τη γεωργική επιχείρηση μια σύνθετη επιχείρηση και τον ασχολούμενο με αυτήν ένα επιχειρηματία.

Στην προετοιμασία ατόμων ικανών να διαχειριστούν τέτοιου είδους γεωργικές επιχειρήσεις οφείλει να στρέψει το ενδιαφέρον του το

εκπαιδευτικό σύστημα και το σύστημα επαγγελματικής κατάρτισης.

5.8 Εξέλιξη της γεωργικής τεχνολογίας

Η εμφάνιση των γεωργικών τεχνολογιών συμπίπτει με την προσπάθεια των πρώτων ανθρώπων να φτιάξουν εργαλεία με σκοπό τον έλεγχο του περιβάλλοντος. Κάποιοι πολιτισμοί εξημέρωσαν άγρια ζώα παρέχοντας με αυτό τον τρόπο μια αξιόπιστη προμήθεια τροφής, αλλά και δέρματος για ρούχα. Άλλοι αρχικοί πολιτισμοί έμαθαν να συλλέγουν σπόρους και στη συνέχεια να καλλιεργούν φυτά που παράγουν σπόρους. Τα πρώτα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για αναζήτηση τροφής και ρουχισμού ήταν πολύ

απλά όπως μια ράβδος για φύτευση σπόρων και μυτερές πέτρες για κοπή ή ελάχιστα πιο εξειδικευμένα. Αργότερα τα πέτρινα εργαλεία αντικαταστάθηκαν από ορειχάλκινα και μετά την πάροδο αρκετών αιώνων στην κατασκευή των εργαλείων χρησιμοποιήθηκε ο σίδηρος.

Η χρήση των ζώων στις μεταφορές ανθρώπων και αγαθών οδήγησε στην ανάπτυξη εμπορικών σχέσεων μεταξύ των πρώτων πολιτισμών. Σημαντική εξέλιξη στη γεωργική τεχνολογία αποτέλεσε η καλλιέργεια της γης με εργαλεία που κινούνταν με τη βοήθεια αγροτικών ζώων, γιατί αύξησε σημαντικά την καλλιεργούμενη εδαφική επιφάνεια (σε σχέση με εκείνη που καλλιεργούσε ο άνθρωπος με τα χέρια του). Το σιδερένιο αλέτρι αποτέλεσε επίσης σημαντικό βήμα στην εξέλιξη

της γεωργίας, όταν αντικατέστησε το ξύλινο που πρωτοχρησιμοποιήθηκε στη Μεσοποταμία και την Αίγυπτο το 3000 π.Χ.

Η εφεύρεση του τροχού και η χρήση του στη μεταφορά ήταν ένας άλλος σημαντικός σταθμός για την τεχνολογία που επέτρεψε τη μεταφορά των προϊόντων της φυτικής παραγωγής και των εμπορευμάτων με κάρα και άμαξες.

Οι τροχοί που κινούνται με τη βοήθεια του νερού αποτέλεσαν μια από τις πρώτες πηγές μηχανικής ενέργειας που εκμεταλλεύτηκαν τη δύναμη της κίνησης του νερού πάνω σε άξονες ή οδοντωτούς τροχούς για κίνηση μηχανισμών. Η μηχανική ενέργεια ήρθε να συμπληρώσει την μέχρι εκείνη την εποχή μοναδική πηγή ενέργειας, την προερχόμενη από τη μυϊκή δύναμη αν-

θρώπων και ζώων. Οι ανεμόμυλοι έδωσαν μια άλλη διάσταση σ' αυτήν την τεχνολογία. Η ανακάλυψη της ατμομηχανής από τον Saveliy και η βελτίωσή της από τον Watt το 1769 σηματοδότησε το ξεκίνημα μιας εποχής ανάπτυξης στο βιομηχανικό τομέα, γνωστής ως Βιομηχανική Επανάσταση. Η δύναμη του ατμού χρησιμοποιήθηκε σε μηχανές που εφαρμόστηκαν σε πολλούς τομείς. Πολλές βιομηχανίες άρχισαν να αναπτύσσονται ως αποτέλεσμα της μηχανοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας με τη βοήθεια της ενέργειας του ατμού. Μια από αυτές τις βιομηχανίες ήταν η υφαντουργία, όπου συνδυάστηκαν με επιτυχία η τεχνολογία στην παραγωγή νημάτων και στην ύφανση με τις νέες αντιλήψεις της μαζικής παραγωγής προϊόντων. Σαν αποτέλεσμα ήταν η

δημιουργία της υφαντουργικής βιομηχανίας.

Το 1829, με την εφεύρεση της ατμάμαξας, η δύναμη του ατμού χρησιμοποιήθηκε στη μεταφορά προϊόντων. Μέχρι τότε τις ανάγκες της μαζικής μεταφοράς εξυπηρετούσαν αποκλειστικά τα πλωτά μέσα κατά μήκος των ακτών και στα ποτάμια.

Ο χάλυβας αποτέλεσε ένα σημαντικό κατασκευαστικό υλικό και χρησιμοποιήθηκε ευρέως στην κατασκευή κτιρίων και μηχανημάτων. Ο γεωργικός τομέας ως εκ τούτου στηρίχθηκε σε μεγάλο ποσοστό σε αυτό το σκληρό αναλλοίωτο στο χρόνο υλικό, τόσο στον τομέα της γεωργικής μηχανικής, όσο και στον τομέα των γεωργικών βιομηχανιών.

Μεγάλη ώθηση για τη γεωργική έρευνα και τεχνολογία πραγματο-

ποιήθηκε στις ΗΠΑ, όταν το 1862 καθιερώθηκε το "landgrantuniversity" σύστημα που ήταν ένα πρόγραμμα για ίδρυση κολλεγίων και πανεπιστημίων. Εικοσιπέντε χρόνια αργότερα ιδρύθηκαν επισήμως γεωργικοί πειραματικοί σταθμοί.

Το ατσάλινο αλέτρι (τρακτέρ) που ανακάλυψε ο Deere και η θεριστική μηχανή του Mc Cormick έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην αρχική εκμηχάνιση της γεωργίας. Σημαντικότερη όλων όμως θεωρείται η εφεύρεση της μηχανής εσωτερικής καύσης. Η ανακάλυψη της βενζινομηχανής του Otto προηγήθηκε της πετρελαιομηχανής του Diesel το 1893. Οι γεωργικοί ελκυστήρες που δούλευαν με ατμό και πετρέλαιο σταδιακά επικράτησαν στους αγρούς στα χρόνια που προηγήθη-

καν του Β' παγκόσμιου πόλεμου.

Η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιήθηκε στο γεωργικό χώρο το 1930 και είχε άμεση θετική επίδραση, τόσο στην ποιότητα ζωής, όσο και στην παραγωγικότητα των γεωργών.

Την ίδια χρονική περίοδο συνθετικά λιπάσματα παρασκευάστηκαν από ανόργανες ουσίες και διατέθηκαν, αντικαθιστώντας ή συμπληρώνοντας τα φυσικά λιπάσματα όπως τα προερχόμενα από τα ζώα. Σε συνδυασμό με τις εδαφολογικές αναλύσεις οι αγρότες προχώρησαν στον προσδιορισμό των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους και στη ρύθμιση αυτών που βρίσκονται σε ανεπάρκεια.

Οι σπόροι υβριδίων δημιουργήθηκαν από τη διασταύρωση καθαρών ποικιλιών φυτών. Τα φυτά που

αναπτύσσονται από υβρίδια έχουν συνήθως μεγαλύτερη αξία από αυτών των αρχικών φυτών.

Η ικανότητα για έλεγχο της εδαφικής γονιμότητας και για ρύθμιση των θρεπτικών στοιχείου οδήγησε στη βελτίωση της απόδοσης των καλλιεργειών. Όταν σ' αυτές τις τεχνολογίες προστέθηκε η χρήση υβριδίων αυξήθηκαν ακόμα περισσότερο οι αποδόσεις.

5.9 Σύγχρονες εφαρμογές της γεωργικής τεχνολογίας

Από το ξεκίνημά της η γεωργική τεχνολογία αναπτύσσεται με πολύ γρήγορο ρυθμό, αλλά στη σημερινή εποχή οι αλλαγές που παρατηρούνται είναι πρωτόγνωρες. Πολλοί από τους σημερινούς συνταξιούχους αγρότες χρησιμοποίησαν στο

ξεκίνημά τους αγροτικά ζώα και σήμερα οι σύγχρονοι αγρότες διαθέτουν τρακτέρ με κλιματισμό κάθοντας σε λίγες ώρες τη δουλειά που οι πατεράδες τους έκαναν σε μια βδομάδα.

Το υβριδικό σφρίγος η ετέρωση*, που οδηγεί στην αύξηση της παραγωγικότητας με τη δημιουργία υβριδίων σε ζώα, πτηνά και φυτά, είναι αποτέλεσμα πολύχρονης επιστημονικής εργασίας.

***Ετέρωση: αύξηση του γενετικού σφρίγους, που παρατηρείται στα υβρίδια (υβριδικό σφρίγος). Εκδηλώνεται ως αυξημένη ταχύτητα ανάπτυξης, μεγαλύτερο μέγεθος, καλύτερη απόδοση, αυξημένη αντίσταση στις λοιμώξεις και τα παράσιτα, κ.λπ.**

Η αύξηση των αποδόσεων στη φυτική και ζωική παραγωγή, που προήλθε από την υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών, εξασφάλισε την αφθονία στα είδη διατροφής και ένδυσης για το προβλέψιμο μέλλον.

Η παραγωγική ικανότητα αποτελεί σήμερα το βασικό παράγοντα της επιβίωσης στο γεωργικό χώρο. Ο σημερινός γεωργός δεν έχει να ανταγωνιστεί μόνο τους γείτονές του αλλά συχνά και τους γεωργούς από άλλες χώρες. Η εξαγωγή της γεωργικής τεχνολογίας σε άλλες χώρες, κατέστησε μερικές από αυτές δυνατούς ανταγωνιστές στην παγκόσμια αγορά. Πολλές χώρες, που όπως προαναφέρθηκε, κάποτε εισήγαγαν μεγάλες ποσότητες τροφίμων έχουν γίνει σήμερα εξαγωγείς.



Εικόνα 5.15 Οι αποδόσεις αυξήθηκαν με την υιοθέτηση τεχνολογιών βελτίωσης φυτών και ζώων.

5.9.1 Γεωργική βιοτεχνολογία

Βιοτεχνολογία είναι ο συνδυασμός και η εφαρμογή επιστημονικών αρχών και τεχνολογικών μεθόδων στην επεξεργασία υλών (οργανικών και ανόργανων υλών) με

τη βοήθεια βιολογικών παραγόντων και ρυθμιστών (μικροοργανισμών, ενζύμων, ζωικών κυττάρων, φυτικών κυττάρων κ.ά.), με σκοπό την παραγωγή αγαθών για τις ανάγκες του ανθρώπου.

Ο συνδυασμός των τεχνολογιών, όπως είναι οι μοριακές και γενετικές τεχνικές, η μικροβιακή τεχνολογία και η τεχνολογία των ζυμώσεων επηρεάζουν πολλούς τομείς της οικονομίας όπως είναι η γεωργία, η παραγωγή τροφίμων, η χημική και φαρμακευτική βιομηχανία, η ενέργεια κ.λπ.

Η βιοτεχνολογία είναι η χρήση μηχανικών τεχνικών για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με ζώντες οργανισμούς. Τα πιο γνωστά προϊόντα της βιοτεχνολογίας είναι τα αντιβιοτικά, τα ένζυμα και τα αμινοξέα που η προσφορά

τους στον ιατρικό τομέα είναι τεράστια τόσο για τους ανθρώπους, όσο και τα ζώα. Η έρευνα στη βιοτεχνολογία έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη τεχνικών όπως η τεχνητή σπερματέγχυση, η πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία, η μεταφορά εμβρύων και ο υβριδισμός φυτών και ζώων. Η επίδραση αυτών των τεχνολογιών στη γεωργία, που είναι τεράστια, αποτελεί πρόκληση για την ανθρώπινη φαντασία και αμφιλεγόμενο ζήτημα, κυρίως για τις μελλοντικές δυνατότητες εφαρμογών της.

Ο κλώνος που για πολλούς θεωρείται πλάσμα της ανθρώπινης φαντασίας είναι στην πραγματικότητα η διαδικασία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή νέων φυτών από μεμονωμένα φυτικά κύτταρα. Αναπτύχθηκε επίσης μια χειρουργική τεχνική που χρησιμοποι-

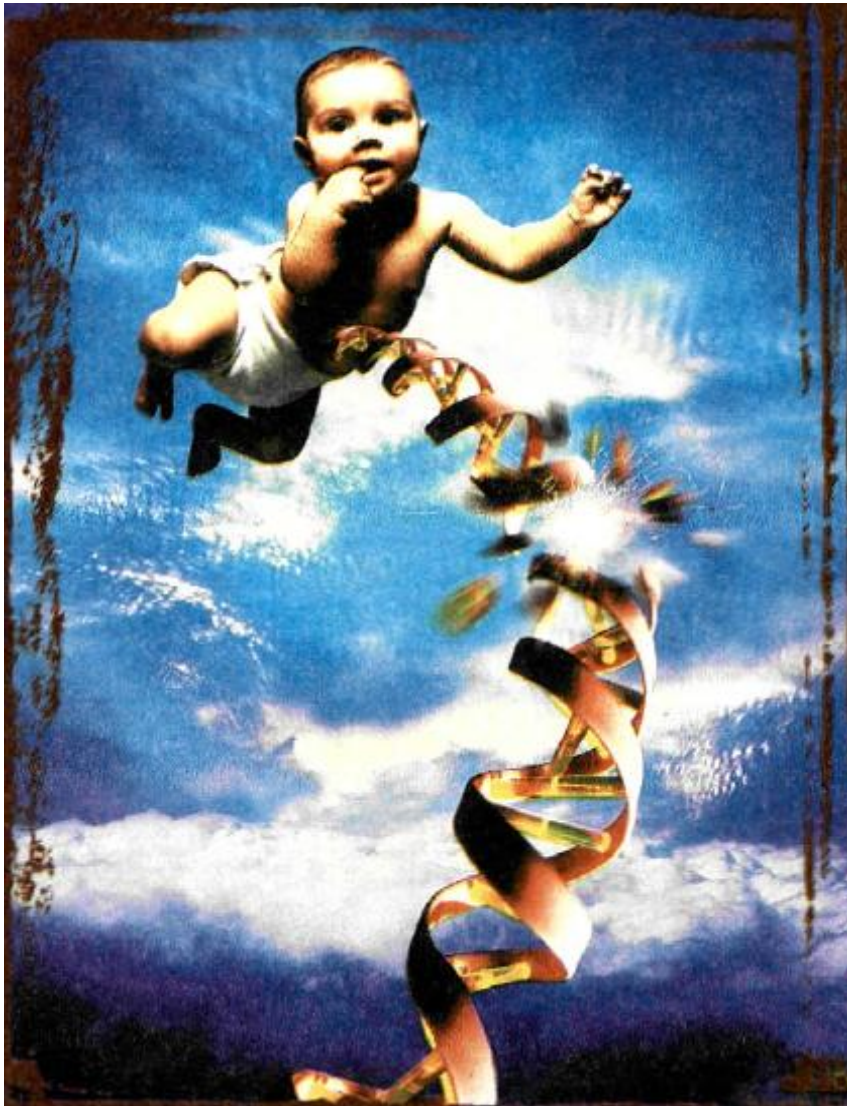
είται για τη βελτίωση της ζωικής αναπαραγωγής με διχοτόμηση εμβρύων σε τμήματα για παραγωγή πολλαπλών ατόμων με ταυτόσημο γονότυπο.

Το γονίδιο είναι εκείνο το τμήμα του κυττάρου που ελέγχει την κληρονομικότητα. Ελέγχει το μέγεθος, το φύλο και άλλα ορατά ή αόρατα χαρακτηριστικά. Τα γονίδια βρίσκονται πάνω στα χρωμοσώματα και οι σύγχρονες έρευνες στον τομέα της γενετικής έδωσαν τη δυνατότητα στους επιστήμονες να αλλάζουν την κληρονομικότητα ή το γενετικό μηχανισμό των οργανισμών. Έχουν ανακαλυφθεί μέθοδοι κοπής της κληρονομικής ουσίας. Επίσης σήμερα είναι εφικτή η δόμηση του χρωμοσώματος ενός οργανισμού στην επιθυμητή μορφή. Νέα γονίδια μπορούν ακόμα να μεταφέρονται

ανάμεσα σε ζώντες οργανισμούς για να δημιουργούν νέες μορφές ζωής. Αυτές οι γενετικές επεμβάσεις είναι μέρος μιας νέας τεχνολογίας γνωστής ως Γενετική Μηχανική.

Μερικές από τις νέες τεχνολογίες έχουν ωστόσο επισύρει ανησυχία σε θέματα δεοντολογίας και ηθικής. Η δυνατότητα των αλλαγών στο γενετικό κώδικα των ζώντων οργανισμών θεωρείται από κάποιους ανήθικη διαδικασία. Ομάδες καταναλωτών που προασπίζονται τα ανθρώπινα δικαιώματα συχνά αντιτίθενται στη δημιουργία και απελευθέρωση στο περιβάλλον γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, είτε από το φόβο της διατάραξης της φυσικής ισορροπίας, είτε από το φόβο να αποδειχθεί επιβλαβής ένας τέτοιος οργανισμός. Άλλοι πάλι

ΠΙΣΤΕΥΟΥΝ ότι είναι λάθος από ηθική άποψη η επέμβαση στο γενετικό κώδικα των ζώντων οργανισμών. Αυτές είναι κάποιες κοινωνικές πτυχές του θέματος που πρέπει να εξεταστούν πριν γίνει αποδεκτή η γενετική μηχανική.



Εικόνα 5.16 Η πλήρης αποκωδικοποίηση του DNA είναι θέμα χρόνου.

Όσο η επιστήμη προχωρεί και ξεκλειδώνει τα μυστικά της γενετικής, τα φυτά και τα ζώα μπορεί να αυξήσουν την ανθεκτικότητά τους στις διάφορες ασθένειες και περιβαλλοντικές συνθήκες που σήμερα είναι περιοριστικοί παράγοντες για την παραγωγικότητά τους. Η εφαρμογή των αρχών της γενετικής μηχανικής στην έρευνα για την παραγωγή οδήγησε στη δημιουργία ανθεκτικών στις διάφορες ασθένειες φυτών. Κάποιες από αυτές τις νέες ποικιλίες φυτών παράγουν οι ίδιες παρασιτοκτόνες και εντομοκτόνες ουσίες. Γενετικά τροποποιημένοι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούνται για την προστασία καλλιεργειών από τον παγετό.

5.9.1.1 Γενετική μηχανική

Οι επιστήμονες έχουν αναπτύξει

τον κλάδο της επιστήμης που είναι γνωστή στη Γεωπονία ως Βελτίωση των Φυτών και Βελτίωση των Ζώων. Έχουν βελτιώσει την κληρονομικότητα των φυτών και των ζώων, όσον αφορά την οικονομική τους αξία. Το επέτυχαν με την επιλογή σπόρων καλλιεργούμενων φυτών και εκτρεφόμενων ζώων μεταξύ εκείνων που ήσαν περισσότερο παραγωγικά στις περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες ήσαν εκτεθειμένα και με αυτό τον τρόπο κατέστη δυνατό να αναπτύξουν ποικιλίες φυτών και φυλές ζώων οι οποίες προσαρμόζονταν καλά στο περιβάλλον και για τη χρήση που θα προορίζονταν.

5.9.2 Εφαρμογές της βιοτεχνολογίας στα φυτά

Έχουν συντελεστεί μεγάλες βιο-

τεχνολογικές πρόοδοι με αποτελέσματα να βρίσκουν πολλές και σπουδαίες εφαρμογές και τεχνικές στην ανάπτυξη, την παραγωγή και τον πολλαπλασιασμό των καλλιεργούμενων φυτών.

Τέτοιες θα μπορούσαν μεταξύ άλλων να αναφερθούν:

- η ανακάλυψη ενός ενζύμου που παίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η παραγωγή, όταν αυτό υπάρχει σε μεγάλες ποσότητες,
- η ανάπτυξη μεθόδων για την προστασία των φυτών από τον παγετό (άρδευση, προστατευτικός αφρός, βακτήρια όπως τα *ice-minus bacteria* που εφαρμόζονται στην επιφάνεια των μερών του φυτού),

- η αντίσταση στα έντομα, με την ανάπτυξη μεθόδων που επιτρέπουν τον έλεγχο των βλαβερών εντόμων, ενώ παράλληλα προσφέρουν κάποια προστασία στα χρήσιμα έντομα,
- η ανθεκτικότητα στις ασθένειες, με τη δημιουργία ποικιλιών ανθεκτικών σ' αυτές και
- η ανάπτυξη πολλών τεχνικών πολλαπλασιασμού των φυτών κ.ά.

Παράλληλα έχουν αναπτυχθεί πολλές χρήσιμες για την ανάπτυξη και το χειρισμό των φυτών τεχνολογίες, όπως: με τη χρήση της υπέρυθρης φωτογραφίας υπέρυθρων ακτίνων (I.R) γίνεται δυνατή η καταγραφή του ποσού της θερμότητας που αντανακλάται από τις επιφάνειες του φυτού υπό μορφή

θερμότητας ακτινοβολίας. Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό καλλιεργειών που βρίσκονται σε κατάσταση stress. Οι συνθήκες της εδαφικής υγρασίας μπορεί να ρυθμιστούν με ένα πλήθος οργάνων. Ηλεκτρονικοί υπολογιστές προβλέπουν τις απαιτήσεις των καλλιεργειών σε νερό και θρεπτικά συστατικά χρησιμοποιώντας πληροφοριακά δεδομένα από διάφορες πηγές.

Η ανάλυση των διάφορων τμημάτων του φυτού δίνει πληροφορίες για τις ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία, παρέχοντας έτσι ένα αξιόπιστο τρόπο προσδιορισμού του χρόνου κατά τον οποίο το φυτό διαθέτει τα αναγκαία θρεπτικά στοιχεία σε επάρκεια.



Εικόνα 5.17 Τεχνολογία πολλαπλασιασμού φυτών με ιστοκαλλιέργεια.

5.9.3 Τεχνολογίες διαχείρισης και αναπαραγωγής των ζώων

Η ζωική παραγωγή έχει επίσης ωφεληθεί από τη χρήση της νέας

τεχνολογίας. Κάποιοι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως τα βακτήρια, χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή εμβολίων για την καταπολέμηση θανατηφόρων ασθενειών. Η χρήση ειδικών ορμονών που επιδρούν στο μεταβολισμό των ζώων αποδείχθηκε ότι προκαλεί αύξηση των αποδόσεων σε ζωικά προϊόντα, όπως γάλα και κρέας (θέμα για το οποίο υπάρχουν πολλές διχογνωμίες). Τα ένζυμα είναι ουσίες που ενεργοποιούν την ανάπτυξη της ζωής. Κάποια από αυτά τα ένζυμα δημιουργήθηκαν με σκοπό τη βελτίωση της πέψης των ζώων στα χορηγούμενα σιτηρέσια. Άλλες έρευνες στον τομέα της ζωικής παραγωγής οδήγησαν στη δημιουργία βελτιωμένων φύλων ανθεκτικών σε έντομα, παράσιτα και ασθένειες.

Η εφαρμογή των νέων τεχνολο-

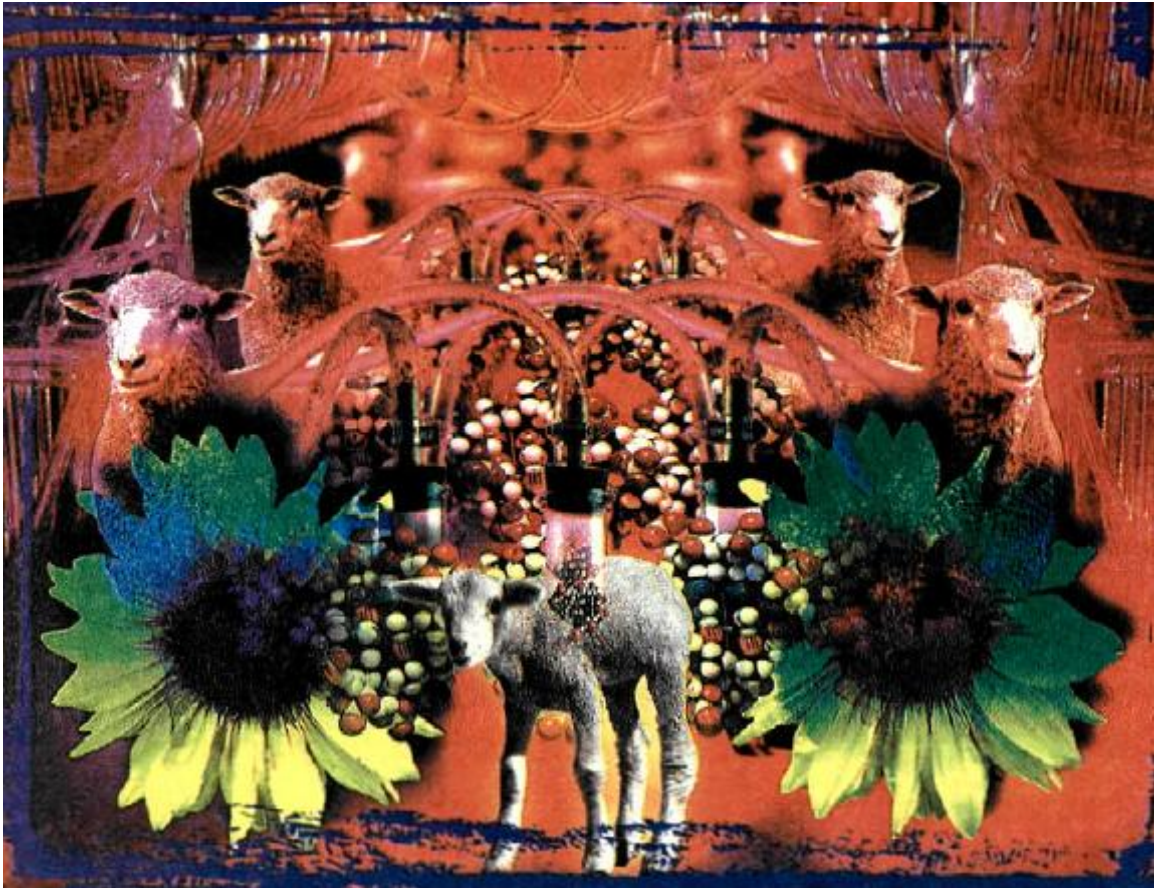
γιών επιτρέπει στον παραγωγό τον έλεγχο και εντοπισμό των ασθενών ζώων. Ασυνήθεις θερμοκρασίες στο σώμα των ζώων ανιχνεύονται μέσω οργάνων και ο ειδικός εντοπίζει το ζώο που έχει ανάγκη θεραπείας. Τα στοιχεία της ατομικότητας του κάθε ζώου καταγράφονται σε Η/Υ με τη χρήση ειδικών πομπών που τοποθετούνται στο σώμα του ζώου. Το κάθε ζώο έχει συγκεκριμένη θέση στη μονάδα εκτροφής και το χορηγούμενο σιτηρέσιο έχει υπολογισθεί να ταιριάζει στις ατομικές του ανάγκες, όσον αφορά τη σύνθεση και την ποσότητα.

Ως προς την αναπαραγωγή των παραγωγικών ζώων εφαρμόζονται σύγχρονα προγράμματα γενετικής βελτίωσης που ονομάζονται και προγράμματα τεχνητής σπερματέγχυσης. Αυτό δείχνει τον κυρίαρ-

χο ρόλο που έχει η βιοτεχνολογική αυτή μέθοδος αναπαραγωγής στη γενετική βελτίωση των ζώων. Στις χώρες με αναπτυγμένη ζωική παραγωγή πάνω από το 90% των αγελάδων γονιμοποιείται με κατεψυγμένο σπέρμα μέσω της τεχνητής σπερματέγχυσης. Κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες αναπτύχθηκαν κι άλλες βιοτεχνολογικές μέθοδοι στον τομέα της αναπαραγωγής των αγροτικών ζώων. Η σπουδαιότερη από τις μεθόδους αυτές είναι η μεταφορά εμβρύων, η οποία εφαρμόζεται σήμερα ευρέως για την αύξηση του ρυθμού αναπαραγωγής στο θηλυκό φύλο. Η απόκτηση ωοκυττάρων και εμβρύων εξελίχθηκε σύντομα σε μια σχετικά απλή διαδικασία, γεγονός το οποίο επέτρεψε την ανάπτυξη και άλλων βιοτεχνολογικών μεθόδων σε σχέση

με το γονιμοποιημένο ή μη ωοκύταρο. Αυτές οι συνδεδεμένες με τη μεταφορά εμβρύων τεχνικές είναι:

- α) η κατάψυξη εμβρύων,**
 - β) η διχοτόμηση εμβρύων,**
 - γ) η διαπίστωση του φύλου των εμβρύων,**
 - δ) η in vitro (στο δοκιμαστικό σωλήνα) παραγωγή εμβρύων και**
 - ε) η κλωνική παραγωγή εμβρύων,**
- οι οποίες έχουν αναπτυχθεί μέχρι του σταδίου της πρακτικής εφαρμογής μόνο στην αγγλία.**



Εικόνα 5.18 Η δημιουργία της Dolly θεωρείται επανάσταση στον τομέα της γενετικής βελτίωσης.

5.9.4 Εκμηχάνιση της γεωργικής παραγωγικής διαδικασίας

Η εκμηχάνιση της παραγωγής αποτελεί μια μόνο μορφή του τεχνολογικού εκσυγχρονισμού που

έχει όμως ιδιαίτερη σημασία, επειδή σχετίζεται στενά με την υλικοτεχνική υποδομή της παραγωγής και συνεπάγεται μια υποκατάσταση της ζωντανής ανθρώπινης εργασίας με εργασία ενσωματωμένη σε διάφορα μηχανικά μέσα, η οποία έχει τεράστια επίδραση στην παραγωγικότητα της εργασίας και την οικονομική αποτελεσματικότητα της παραγωγής.

5.9.5 Τεχνολογίες τροφίμων

Οι νέες τεχνολογίες στον τομέα της συσκευασίας και διατήρησης των τροφίμων έχουν συμβάλει στην παράταση της διάρκειας ζωής των προϊόντων και στη δημιουργία φιλικών προς τον καταναλωτή προϊόντων. Τα ένζυμα χρησιμοποιού-

νται για την αύξηση της τρυφερότητας του κρέατος και το διαχωρισμό των στερεών συστατικών του γάλακτος από τον ορό κατά την τυροκόμηση. Τα ένζυμα είναι συστατικά που παίζουν σημαντικό ρόλο στην παρασκευή ποτών χαμηλής θερμιδικής αξίας και σιροπιών γλυκόζης με πρώτη ύλη το καλαμπόκι. Οι ζυμώσεις αποτελούν τη βάση για τη στήριξη μιας ολόκληρης βιομηχανίας με ένα ευρύ φάσμα παραγόμενων προϊόντων, όπως γιαούρτι, κρασί, μπύρα, λουκάνικα, ψωμί και άλλα. Ο κλωνισμός των επιθυμητών γονιδίων των μικροοργανισμών που προκαλούν τις ζυμώσεις οδηγεί στη βελτίωση των μεθόδων παραγωγής πολλών τροφίμων και επιτρέπει την ανάπτυξη νέων προϊόντων.

Η ανάπτυξη νέων προϊόντων,

τόσο στη γεωργία και τα τρόφιμα, όσο και στον ευρύτερο επιχειρηματικό σχεδιασμό, δεν είναι μία τυχαία ενέργεια. Η εικόνα του εφευρέτη που συμπτωματικά ανακαλύπτει νέες διαστάσεις αξιοποίησης της υπάρχουσας τεχνολογίας ανήκει στο παρελθόν. Σήμερα, απαιτούνται οργανωμένες και συστηματικές προσπάθειες για την ανάπτυξη νέων προϊόντων, που βασίζονται στη σωρευμένη τεχνογνωσία και τεχνολογία.

5.9.6 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας - ενεργειακή γεωργία

Είναι γνωστό ότι η συνολική κατανάλωση ενέργειας στον πλανήτη μας αυξάνει καθημερινά, όπως είναι επίσης γνωστό ότι οι σημερινές πηγές ενέργειας, όπως το κάρβου-

νο, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και τα πυρηνικά καύσιμα, επειδή είναι μη ανανεώσιμες, προβλέπεται να εξαντληθούν σε ορατό χρονικό διάστημα.

Η ανθρωπότητα αντιμετωπίζει δύο σοβαρότατες σε εξέλιξη κρίσεις, η μία είναι της εξάντλησης των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η άλλη του κινδύνου να ενσκήψουν τεράστιες οικολογικές καταστροφές από τη φρενήρη κατανάλωση των ρυπογόνων, και ως εκ τούτου, επιβλαβών, συμβατικών και πυρηνικών καυσίμων.

Οι παραπάνω κίνδυνοι αύξησαν το ενδιαφέρον για την εφαρμογή ήπιων μορφών ενέργειας οι οποίες είναι ως επί το πλείστον ανεξάντλητες. Οι πηγές αυτές είναι η βιομάζα*, η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια, η γεωθερμία, η υδραυλική

ενέργεια κ.ά.

Οι εφαρμογές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη γεωργία σήμερα είναι πολλές, αλλά και η προοπτική για την αποτελεσματική και σε μεγαλύτερη κλίμακα χρησιμοποίηση της βιομάζας για παραγωγή ενέργειας φαίνεται όλο και περισσότερο πιο κοντά.

*** Βιομάζα:** είναι ό,τι άμεσα ή έμμεσα προέρχεται από το φυτικό κόσμο. Ειδικότερα βιομάζα είναι υλικά, υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής, τα υποπροϊόντα από τη βιομηχανική επεξεργασία αυτών, τα αστικά λύματα και σκουπίδια, καθώς και οι φυσικές ύλες από οικοσυστήματα ή ενεργειακές καλλιέργειες, όπως αυτοφυή φυτά, σόργο, ευκάλυπτο κ.α.

Η ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών, όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξάγεται στη χώρα μας, είναι εφικτή.

5.9.7 Γεωργία και περιβάλλον

Η ρύπανση του περιβάλλοντος συχνά αναφέρεται ως μια αρνητική επίπτωση της σύγχρονης γεωργίας. Μεταξύ των ρυπαντών των επιφανειακών και υπογείων υδάτων είναι τα άλατα, τα παρασιτοκτόνα και τα νιτρικά. Μερικά από αυτά τα στοιχεία προέρχονται από τις εφαρμογές των γεωργικών χημικών προϊόντων. Κάποιοι από αυτούς τους επιμολυντές μπορούν να διασπαστούν από ειδικούς μικροοργανισμούς του εδάφους που έχουν γενετικά τροποποιηθεί και παράγουν εξειδικευμένα ένζυμα. Έτσι η γενετική μηχανική μπορεί να βοη-

θήσει και στο ζήτημα της μείωσης του προβλήματος της ρύπανσης που έχει εξαπλωθεί στο σύγχρονο κόσμο.

5.9.8 Νέες τεχνολογίες και προοπτικές

Η τεχνολογία στη γεωργία έχει παίξει σημαντικό ρόλο στον εκσυγχρονισμό του κόσμου που ζούμε, εργαζόμαστε και παίζουμε. Μέσω των νέων και αναπτυσσόμενων τεχνολογιών μπόρεσε να εξισορροπηθεί η ανάγκη για κάλυψη των διατροφικών αναγκών με τη ραγδαία αύξηση του πληθυσμού του πλανήτη. Η πρόοδος στον τομέα της τεχνολογίας βελτίωσε την ποιότητα και την ποσότητα της διαθέσιμης τροφής. Η ανθρωπότητα θα εξακολουθήσει να είναι εξαρτημένη από

τη γεωργική τεχνολογία, όσο προχωρούμε στο νέο αιώνα.

Η τεχνολογία μαζί με τις βιολογικές επιστήμες προβάλλονται ως νέες πηγές των επαναστατικών αλλαγών στον τομέα της γεωργικής βιομηχανίας. Εξίσου δυναμικό παράγοντα που συμμετέχει στη βιοτεχνολογική επανάσταση αποτελεί η νέα γενιά των Η/Υ. Ο συνδυασμός αυτών των δύο ραγδαία αναπτυσσόμενων τεχνολογιών μπορεί να επιφέρει μεγάλες και ραγδαίες αλλαγές στην παραγωγή, επεξεργασία και διαχείριση των γεωργικών προϊόντων, όσο ποτέ πριν στο παρελθόν.

Η ζωοτεχνική επιστήμη μπορεί να ωφεληθεί από τη δυνατότητα των ειδικών σήμερα να επιλέγουν το φύλο των απογόνων, μέσω τεχνητής σπερματέγχυσης, χρησιμο-

ποιώντας ελεγχόμενο σπέρμα. Οι έρευνες συνεχίζονται προς αυτή την κατεύθυνση.

Άλλοι ερευνητές και τεχνικοί ερευνούν τρόπους ελέγχου ασθενειών και παρασίτων, μέσω τεχνικών γονιδιακής τεχνολογίας με μεταφορά γονιδίων. Με αυτή την τεχνική μπορούν να γίνουν διορθώσεις σε κάποιες κληρονομικές ανωμαλίες.

Η δυνατότητα παραγωγής εμβολίων, ορμονών και άλλων βιολογικών προϊόντων με τη χρησιμοποίηση βακτηρίων ως ξενιστών στη θέση φυτικών και ζωικών οργανισμών θα επεκταθεί στο μέλλον πέρα από τις σημερινές εφαρμογές της. Ο κλωνισμός που χρησιμοποιείται στην ανάπτυξη των νέων φυτών μπορεί να επεκταθεί και στη ζωική αναπαραγωγή.

Στο μέλλον μπορεί να δημιουργηθούν ποικιλίες φυτικών ειδών που να παράγουν το αναγκαίο νιτρικό λίπασμα μέσω βακτηρίων που να βρίσκονται στις ρίζες τους, όπως κάνουν τα ψυχανθή. Η περιεκτικότητα σε οργανοληπτικά και θρεπτικά στοιχεία κάποιων φυτικών ειδών καλλιεργούμενων για ανθρώπινη διατροφή, μπορεί στο μέλλον να τροποποιηθεί έτσι, ώστε να καλύπτει αναλόγως τις ανάγκες διατροφής και υγείας σε ομάδες πληθυσμών.

Μέσα από τις γενικές υποθέσεις για τη μελλοντική πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας στο γεωργικό τομέα μια πρόβλεψη θα βγει αληθινή: ότι η ανάπτυξη της γεωργικής τεχνολογίας θα ξεπεράσει κάθε προσδοκία.



Εικόνα 5.19 Η μελλοντική ανάπτυξη της γεωργικής τεχνολογίας ίσως ξεπεράσει κάθε πρόβλεψη.

5.10 Αειφόρος γεωργία

5.10.1 Το πρόβλημα

Η ρύπανση και η περιβαλλοντική υποβάθμιση ήταν μέχρι πρόσφατα ταυτόσημες με τη βιομηχανία και την αστυφιλία. Αντίθετα, η γεωργία θεωρούνταν ο προστάτης της φύσης και ακόμα πιο συχνά το θύμα των επεμβάσεων και ρυπάνσεων

που προκαλούσαν η βιομηχανία και οι εν γένει ανθρώπινες δραστηριότητες. Σήμερα οι ρυπογόνες ουσίες που έχουν γεωργική προέλευση πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στα στοιχεία της περιβαλλοντικής ρύπανσης και κυρίως να συγκαταλέγονται στα περιβαλλοντικά προβλήματα που έχουν άμεση σχέση κυρίως με το νερό και το έδαφος. Η διάβρωση του εδάφους, η ρύπανση της τροφής και του νερού, η δηλητηρίαση από τα εντομοκτόνα, η δημιουργία ανθεκτικών βακτηρίων και ζιζανίων, η μείωση και η υφαλμύρυνση των υπόγειων υδάτων, η εξάρτηση από μη ανανεώσιμα καύσιμα και η απώλεια αναπαραγωγικής ικανότητας είναι μερικές από τις δυσμενείς επιπτώσεις που συνδέονται με τη γεωργία.

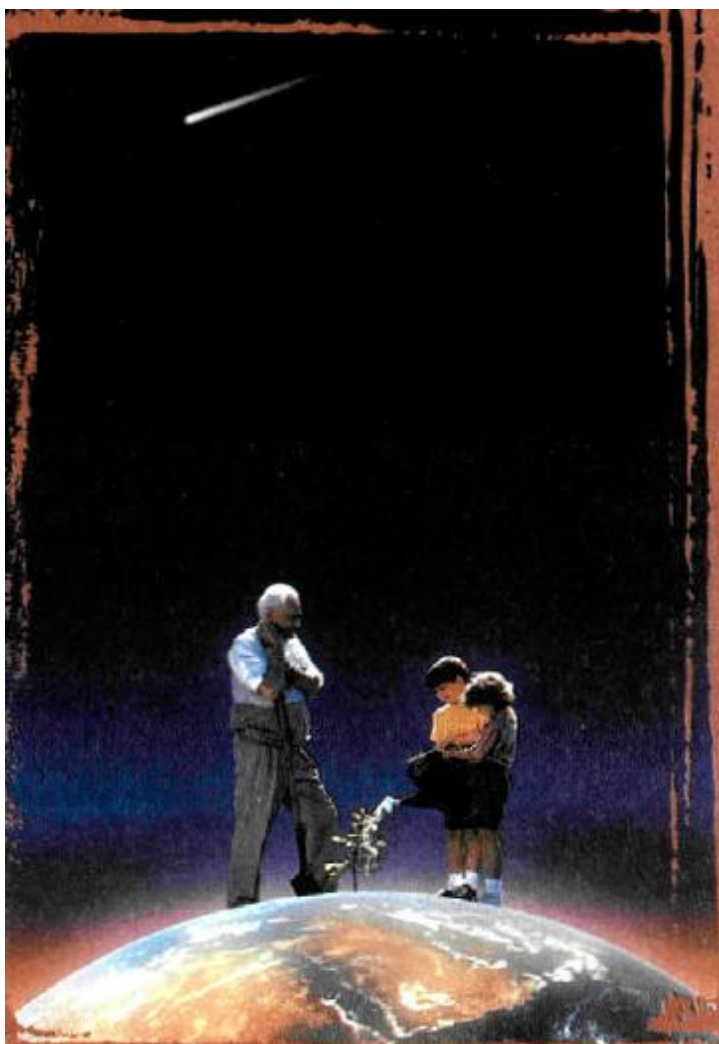
5.10.2 Τι είναι αειφόρος γεωργία

Ακριβείς και απόλυτοι ορισμοί της αειφορίας και επομένως της αειφόρου γεωργίας είναι αδύνατοι. Για κάποιους σημαίνει την ικανότητα κάποιου (πράγματος) να παράγει για πολύ καιρό. Για άλλους υπονοεί τη μη καταστροφή ή υποβάθμιση των φυσικών πόρων.

Σε κάθε συζήτηση για αειφορία, είναι σημαντικό να διευκρινισθεί το τι γίνεται αειφόρο, για πόσο χρονικό διάστημα, για τίνας το όφελος και εις βάρος τίνας, σε ποια περιοχή και με ποια κριτήρια μετράται. Η απάντηση σ' αυτήν την ερώτηση είναι δύσκολη.

Είναι σημαντικό λοιπόν, το ότι η αειφόρος γεωργία δεν καταγράφει ένα συγκεκριμένο σύνολο τεχνολογιών, πρακτικών ή πολιτικών. Αυτή η πολιτική θα χρησίμευε μόνο στο

να περιορίσει τις μελλοντικές δυνατότητες των γεωργών. Όπως αλλάζουν οι συνθήκες και η γνώση, έτσι θα πρέπει και οι γεωργοί και οι κοινότητες να ενθαρρύνονται και να τους επιτρέπεται να αλλάζουν και να προσαρμόζονται. Η αειφόρος γεωργία δεν είναι ένα απλό μοντέλο ή πακέτο για να επιβληθεί. Είναι περισσότερο μία πορεία μάθησης.



Εικόνα 5.20
Η αειφόρος γεωργία παράγοντας συνέχισης της ζωής.

Ο όρος αειφόρος γεωργία υπονοεί αναγεννήσιμες πρακτικές οι οποίες χρησιμοποιούν τοπικά διαθέσιμους πόρους και φυσικές διαδικασίες, όπως η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων, η στήριξη στη βιοποικιλότητα, η αναγέννηση και ανάπτυξη φυσικών πόρων και ο περιορισμός της χρήσης των αγροχημικών και της μη ανανεώσιμης ενέργειας. Η αναγεννήσιμη γεωργία απαιτεί, όπου χρησιμοποιούνται τα τελευταία (αγροχημικά και μη ανανεώσιμη ενέργεια), να χρησιμοποιούνται κατά τρόπο ώστε οι εκπομπές να μπορούν να ανακυκλώνονται και να απορροφούνται, οι ανανεώσιμοι πόροι να αναγεννιούνται και η χρήση των μη ανανεώσιμων πόρων να δημιουργεί την άριστη παραγωγικότητα.

Ορίζοντας με αυτόν τον τρόπο

την αιειφόρο γεωργία σε ότι αφορά την παραγωγή τείνει να είναι ελαφρώς λιγότερο παραγωγική από την υψηλής εντάσεως γεωργία στις βιομηχανικές χώρες και σχεδόν τόσο παραγωγική, όσο είναι η γεωργία στις περιοχές της "Πράσινης Επανάστασης". Με τα σημερινά δεδομένα, οι αιειφόρες πρακτικές θα αύξαναν σημαντικά την παραγωγικότητα σε πολλές φτωχές σε πόρους περιοχές στις αναπτυσσόμενες χώρες οι οποίες μέχρι τώρα δεν έχουν ωφεληθεί από υψηλές εξωτερικές εισροές της τεχνολογίας και είναι συνήθως έντονα υποβαθμισμένες. Το ερώτημα που προκύπτει είναι, εάν η αναγεννήσιμη γεωργία μπορεί να δώσει το προϊόν που απαιτείται, ώστε να ικανοποιηθούν οι συνολικές και αυξανόμενες ανάγκες.

5.10.3 Στόχοι της αειφόρου γεωργίας

Η βασική πρόκληση για αειφόρο γεωργία είναι να γίνει καλύτερη η χρήση των διαθέσιμων φυσικών και ανθρώπινων πόρων. Αυτό μπορεί να γίνει μειώνοντας τη χρήση εξωτερικών εισροών, χρησιμοποιώντας εσωτερικούς πόρους πιο αποτελεσματικά ή με συνδυασμό και των δύο. Αυτό εξασφαλίζει την καλή και αποτελεσματική χρήση των διαθέσιμων πόρων και επίσης εξασφαλίζει ότι, όπου δεν είναι δυνατόν να απαλλάξουμε τη γεωργία εντελώς από τα εξωτερικά συστήματα, αυτά θα πρέπει να κρατηθούν σ' ένα λογικό ελάχιστο επίπεδο.

Μία αειφόρος γεωργία λοιπόν, είναι οποιοδήποτε σύστημα παραγωγής τροφής ή ινών που επιδιώ-

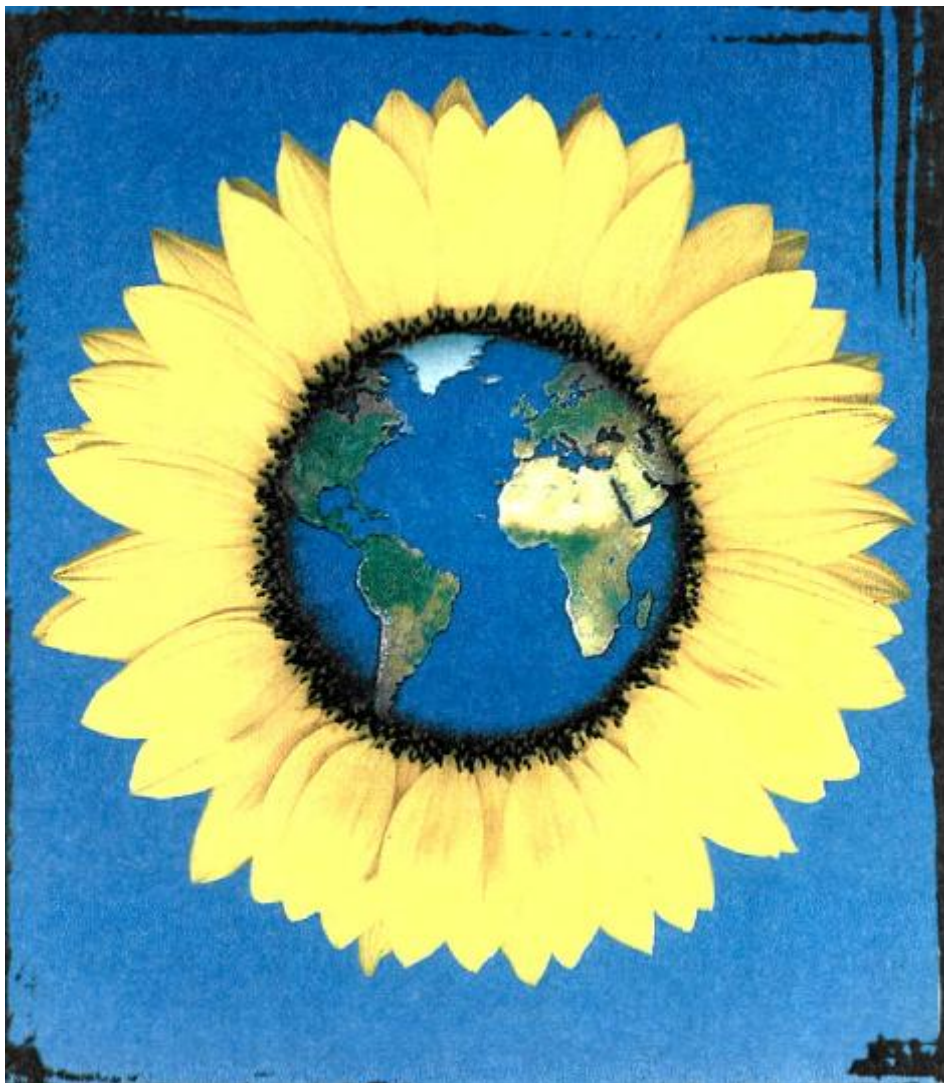
κει τους παρακάτω γεωργικούς στόχους συστηματικά:

- **μια πλήρη ενσωμάτωση φυσικών διαδικασιών, όπως είναι ο διατροφικός κύκλος, ο κύκλος του αζώτου στη γεωργική παραγωγική διαδικασία, ώστε να εξασφαλισθεί επικερδής και κατάλληλη παραγωγή τροφής,**
- **μια μείωση στη χρήση των εξωτερικών και μη ανανεώσιμων πόρων οι οποίοι προκαλούν βλάβη στο περιβάλλον ή στην υγεία των γεωργών και των καταναλωτών και μια πιο στοχοθετημένη χρήση των λοιπών εισροών που χρησιμοποιούνται για να μειωθεί το κόστος,**
- **την πλήρη συμμετοχή των γεωργών σε όλες τις διαδικασίες της ανάλυσης των προβλημάτων**

και της ανάπτυξης της τεχνολογίας, της προσαρμογής της και της επέκτασής της,

- μια περισσότερο ισορροπημένη πρόσβαση σε παραγωγικούς πόρους και ευκαιρίες,
- μια μεγαλύτερη παραγωγική χρήση τοπικής γνώσης και πρακτικών, συμπεριλαμβανομένων καινοτόμων προσεγγίσεων που δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητές από τους επιστήμονες ή ευρέως υιοθετημένες από τους γεωργούς,
- μια αυξημένη στήριξη της γεωργίας σε ιδιοπαραγόμενους πόρους και
- μια βελτίωση της ισορροπίας μεταξύ των ειδών παραγωγής και των παραγωγικών δυνατοτήτων και των περιβαλλοντικών περιο-

ρισμών του κλίματος και του τοπίου για να εξασφαλισθεί η μακροπρόθεσμη αιφρορία των υφιστάμενων επιπέδων παραγωγής.



Εικόνα 5.21 Η αιφρορος γεωργία στοχεύει στην καλύτερη χρήση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.

5.10.4 Αειφόρος τεχνολογία

Η αειφόρος τεχνολογία μπορεί:

- να ενισχύσει τη φέρουσα χωρητικότητα των φυσικών πόρων με περιβαλλοντικά αποδεκτούς τρόπους,
- να υποκαταστήσει τις μεθόδους απόκτησης των μέσων διαβίωσης με εναλλακτικές, στη θέση εκείνων που βλάπτουν το περιβάλλον το οποίο ήδη βρίσκεται σε κρίσιμη κατάσταση,
- να κατευθύνει την παραγωγή παίρνοντας υπόψη τους ήδη υποβαθμισμένους ή μειωμένους πλουτοπαραγωγικούς πόρους,
- να προωθήσει την αποκατάσταση των κατεστραμμένων οικοσυστημάτων,

- να καταστείλει, να ελέγξει ή να μειώσει τις αντίξοες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και
- να βελτιώσει έμμεσα τη χρήση των φυσικών πλουτοπαραγωγικών πόρων, μειώνοντας τα επίπεδα φτώχειας, βελτιώνοντας το μορφωτικό επίπεδο και σταθεροποιώντας την πληθυσμιακή αύξηση. (Romanoff, 1990).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το διατροφικό πρόβλημα εξακολουθεί να είναι το μεγαλύτερο, αφού απασχολεί το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος του ανθρώπινου πληθυσμού της γης. Έτσι ο άνθρωπος είναι υποχρεωμένος να επιδιώκει τη μεγαλύτερη δυνατή αύξηση της παραγωγής τροφίμων αλλά και πρώτων υλών από τις πεπερασμένες πλέον εκτάσεις που έχει στη διάθεση του. Πρέπει με άλλα λόγια να επιτυγχάνει τις μεγαλύτερες δυνατές αποδόσεις ανά μονάδα επιφάνειας της γης.

Η γεωργική ανάπτυξη επομένως είναι μείζονος σημασίας για όλες τις οικονομίες και γι' αυτό δεν υπάρχει αμφισβήτηση. Είναι γνωστό επίσης ότι η οικονομική μεγέθυνση δεν μπορεί να ξεχωρίσει από την εφαρ-

μογή της τεχνολογίας στην παραγωγή.

Η γεωργική τεχνολογία είναι κατά κύριο βαθμό ενσωματωμένη στους χρησιμοποιούμενους φυσικούς συντελεστές παραγωγής, πάγιους ή αναλώσιμους, ή και σε γνώσεις των παραγωγών. Επομένως, η εισαγωγή της στη γεωργική παραγωγή γίνεται με τη μορφή χρησιμοποίησης νέων συντελεστών και μεθόδων παραγωγής με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να διαχωρίσει κανείς την τεχνολογία της παραγωγής από τους χρησιμοποιούμενους συντελεστές.

Η πλέον γνωστή ανάλυση της γεωργικής τεχνολογίας κάνει διάκριση σε:

- μηχανική τεχνολογία που περιλαμβάνει κάθε είδους μηχανήματα,**

- βιολογική τεχνολογία η οποία εισάγεται στον αγροτικό τομέα με τη χρήση βελτιωμένων σπόρων, ποικιλιών, φυλών ζώων και
- χημική τεχνολογία που εισάγεται με τη χρήση προϊόντων της χημικής κυρίως βιομηχανίας, όπως λιπάσματα, εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, φυτοφάρμακα.

Η αναμφισβήτητη μεγάλη και ραγδαία αύξηση της γεωργικής παραγωγικότητας τα τελευταία χρόνια, ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης της γεωργικής τεχνολογίας, είναι προϊόν της γεωργικής έρευνας. Η γεωργική τεχνολογία είναι εφαρμοσμένη επιστήμη. Χρησιμοποιεί τη γνώση από την επιστημονική έρευνα για τη δημιουργία μηχανών, επεξεργασιών και νέων ειδών φυτών και ζώων. Η έρευνα πάντως είχε μεγαλύτερο αντίκτυπο στη γεωργία

τα τελευταία 30 χρόνια από ότι σε οποιαδήποτε προηγούμενη περίοδο της ιστορίας. Η ανάπτυξη καινούργιων ποικιλιών φυτών κατάλληλων για το περιβάλλον των αναπτυσσόμενων χωρών έφερε τέτοια αύξηση στην παραγωγή, ώστε άρχισε να χρησιμοποιείται ο όρος Πράσινη Επανάσταση.

Σήμερα ο συνδυασμός των τεχνολογιών, όπως είναι οι μοριακές και γενετικές τεχνικές, η μικροβιακή τεχνολογία και η τεχνολογία των ζυμώσεων έχουν μεγάλη εφαρμογή στη γεωργία. Η έρευνα στη βιοτεχνολογία έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη τεχνικών, όπως η τεχνητή σπερματέγχυση, η πολλαπλή ωοθυλακιορρηξία, η μεταφορά εμβρύων και ο υβριδισμός φυτών και ζώων. Η επίδραση αυτών των τεχνολογιών στη γεωργία, που είναι

τεράστια, αποτελεί πρόκληση για την ανθρώπινη φαντασία και αμφιλεγόμενο ζήτημα, κυρίως για τις μελλοντικές δυνατότητες εφαρμογών της.

Όσο η επιστήμη προχωρεί και ξεκλειδώνει τα μυστικά της γενετικής, τα φυτά και τα ζώα μπορεί να αυξήσουν την ανθεκτικότητά τους στις διάφορες ασθένειες και τις περιβαλλοντικές συνθήκες που σήμερα είναι περιοριστικοί παράγοντες για την παραγωγικότητά τους.

Οι επιστήμονες έχουν αναπτύξει τον κλάδο της επιστήμης που είναι γνωστή στη Γεωπονία ως Βελτίωση των Φυτών και Βελτίωση των Ζώων. Έχουν βελτιώσει την κληρονομικότητα των φυτών και των ζώων, όσον αφορά την οικονομική τους αξία.

Η εκμηχάνιση της παραγωγής

αποτελεί μια μόνο μορφή του τεχνολογικού εκσυγχρονισμού που έχει όμως ιδιαίτερη σημασία, επειδή σχετίζεται στενά με την υλικοτεχνική υποδομή της παραγωγής και συνεπάγεται μια υποκατάσταση της ζωντανής ανθρώπινης εργασίας.

Οι νέες τεχνολογίες στον τομέα της συσκευασίας και διατήρησης των τροφίμων έχουν συμβάλει στην παράταση της διάρκειας ζωής των προϊόντων και στη δημιουργία φιλικών προς τον καταναλωτή προϊόντων.

Η τεχνολογία μαζί με τις βιολογικές επιστήμες προβάλλονται ως οι νέοι τομείς πηγές των επαναστατικών αλλαγών στη γεωργική βιομηχανία. Εξίσου δυναμικό παράγοντα που συμμετέχει στη βιοτεχνολογική επανάσταση αποτελεί και η νέα γενιά των Η/Υ. Ο συνδυασμός αυτών

των δύο ραγδαία αναπτυσσόμενων τεχνολογιών μπορεί να επιφέρει μεγάλες και ραγδαίες αλλαγές στην παραγωγή, επεξεργασία και διαχείριση των γεωργικών προϊόντων, όσο ποτέ πριν στο παρελθόν.

Η αειφόρος γεωργία που προωθεί αναγεννήσιμες πρακτικές οι οποίες χρησιμοποιούν τοπικά διαθέσιμους πόρους και φυσικές διαδικασίες, όπως η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων, η στήριξη στη βιοποικιλότητα, η αναγέννηση και ανάπτυξη φυσικών πόρων και ο περιορισμός της χρήσης των αγροχημικών και της μη ανανεώσιμης ενέργειας, έχει ανάγκη στήριξης από ειδική τεχνολογία.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Για ποιους λόγους παγκοσμίως η γεωργία έχει τόσο μεγάλη οικονομική σημασία και τι εννοούμε με τον όρο γεωργικός εκσυγχρονισμός;
2. Σε τι συνίσταται ο διαρθρωτικός εκσυγχρονισμός του γεωργικού τομέα που προωθείται σήμερα στον ευρωπαϊκό χώρο;
3. Ποια στοιχεία υποδηλώνουν την αυξημένη σημασία του γεωργικού τομέα για τη χώρα μας;
4. Πού οφείλεται η πολυπλοκότητα της γεωργικής τεχνολογίας έναντι της τεχνολογίας που εφαρμόζεται σε άλλους τομείς παραγωγής;
5. Ποια τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της γεωργικής τεχνολογίας σε σχέση με την παραγωγική διαδικασία;

6. Σε ποιές κατηγορίες αναλύουμε τη γεωργική τεχνολογία και τι περιλαμβάνουν κατά περίπτωση;
7. Ποιες οι βασικές διαφορές μεταξύ γεωργικής τεχνολογίας που σχεδιάζεται στις προηγμένες χώρες και της "κατάλληλης" για τις αναπτυσσόμενες χώρες;
8. Ποια η συμβολή της γεωργικής επιστημονικής έρευνας στην ανάπτυξη της γεωργικής τεχνολογίας και επομένως στην αύξηση της γεωργικής παραγωγικότητας;
9. Ποιοι θεωρούνται οι μεγαλύτεροι σταθμοί στην ανάπτυξη της γεωργικής τεχνολογίας;
10. Ποιοι είναι οι βασικοί συντελεστές που συντελούν στη μεγάλη γεωργική ανάπτυξη;

- 11. Ποια η συμβολή της γεωργικής βιοτεχνολογίας στη γεωργική ανάπτυξη;**
- 12. Ποιες οι κυριότερες σύγχρονες εφαρμογές της γεωργικής τεχνολογίας:
στη φυτική παραγωγή,
στη ζωική παραγωγή και
στη βιομηχανία τροφίμων;**
- 13. Ποια τα χαρακτηριστικά της αειφόρου γεωργίας και ποιοι οι στόχοι της;**
- 14. Πώς μπορεί να βοηθήσει η αειφόρος τεχνολογία;**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Γεωργική Τεχνολογία και Ανάπτυξη

5.1	Γεωργική πρόοδος και ανάπτυξη	9
5.2	Σημασία και εξέλιξη του γεωργικού τομέα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα	19
5.2.1	Η γεωργία στην Ευρωπαϊκή Ένωση	19
5.2.2	Η γεωργία στην Ελλάδα	27
5.3	Γεωργική τεχνολογία και γεωργική ανάπτυξη	36
5.4	Η φύση της γεωργικής τεχνολογίας	τε-42

5.5	Κατάλληλη γεωργική τεχνολογία	49
5.6	Γεωργική τεχνολογία και έρευνα	55
5.7	Γεωργική τεχνολογία και εκπαίδευση	69
5.8	Εξέλιξη της γεωργικής τεχνολογίας	81
5.9	Σύγχρονες εφαρμογές της γεωργικής τεχνολογίας	88
5.9.1	Γεωργική βιοτεχνολογία	91
5.9.1.1	Γενετική μηχανική	97
5.9.2	Εφαρμογές της βιοτεχνολογίας στα φυτά	98
5.9.3	Τεχνολογίες διαχείρισης και αναπαραγωγής ζώων	102

5.9.4	Εκμηχάνιση της γεωργικής παραγωγικής διαδικασίας	107
5.9.5	Τεχνολογίες τροφίμων	108
5.9.6	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας- ενεργειακή γεωργία	110
5.9.7	Γεωργία και περιβάλλον	113
5.9.8	Νέες τεχνολογίες και προοπτικές	114
5.10	Αειφόρος γεωργία	118
5.10.1	Το πρόβλημα	118
5.10.2	Τι είναι αειφόρος γεωργία	120
5.10.2	Στόχοι της αειφόρου γεωργίας	124
5.10.4	Αειφόρος τεχνολογία	128

Με απόφαση της Ελληνικής Κυβέρνησης τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Λυκείου τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν βιβλιόσημο προς απόδειξη της γνησιότητάς τους. Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δε φέρει βιβλιόσημο θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946, 108, Α").

**Απαγορεύεται η αναπαραγωγή ο-
ποιουδήποτε τμήματος αυτού του
βιβλίου, που καλύπτεται από δι-
καιώματα (copyright), ή η χρήση
του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς
τη γραπτή άδεια του Παιδαγωγικού
Ινστιτούτου.**

**ΕΚΔΟΣΗ 2009 - ΑΝΤΙΤΥΠΑ 30.000 -
ΑΡ. ΣΥΜΒΑΣΗΣ 40/4-2-09**

**ΕΚΤΥΠΩΣΗ: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΚΔΟ-
ΣΕΙΣ Α.Ε.- ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ: ΕΥΤΑΞΙΑ-
ΔΗΣ Β. - ΙΩΣΗΦΙΔΗΣ Ι. & ΣΙΑ Ο.Ε.**