

Ενότητα 3.2 Επιπτώσεις της Γεωργίας-Κτηνοτροφίας στο Περιβάλλον

Η σύγχρονη εντατική γεωργία και κτηνοτροφία έχει σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον, στους φυσικούς πόρους και στο τοπίο. Οι επιπτώσεις είναι τόσο τοπικές όσο και παγκόσμιες.

A. Επιπτώσεις στο έδαφος

Σε αντίθεση με την παραδοσιακή γεωργία, που δεν χρησιμοποιούσε μηχανήματα, που χρησιμοποιούσε λίγα λιπάσματα, κυρίως κοπριές, και ελάχιστα παρασιτοκτόνα, η σύγχρονη εντατική γεωργία χρησιμοποιεί τέτοια μέσα και μεθόδους που σε πολλές περιπτώσεις προκαλούν μεγάλη υποβάθμιση ή και πλήρη αχρήστευση του εδάφους.

1. Η διάβρωση του εδάφους

Είναι το φαινόμενο κατά το οποίο το επιφανειακό στρώμα του εδάφους παρασύρεται από τα νερά της βροχής και καταλήγει στα ρέματα και στα ποτάμια. Το πρόβλημα αυτό είναι πολύ έντονο σε εδάφη με κλίση, κυρίως όταν αυτά έχουν μείνει χωρίς βλάστηση λόγω πυρκαγιάς ή οργώματος ή πολύχρονης χρήσης ζιζανιοκτόνων. Να σημειωθεί πως το επιφανειακό στρώμα του εδάφους με γόνιμο χώμα χρειάζεται εκατοντάδες χρόνια για να σχηματιστεί, και πως με τη διάβρωση φεύγουν πιο εύκολα τα πιο μικροσκοπικά και ελαφρά σωματίδια του εδάφους (η άργιλος), που είναι και το πιο γόνιμο τμήμα του.

Εκτός από τη διάβρωση από το νερό (υδατική διάβρωση) υπάρχει και η διάβρωση από τον αέρα (αιολική διάβρωση).

2. Η συμπίεση του εδάφους - προβλήματα από τη μηχανική κατεργασία

Η συνεχής χρήση βαρέων μηχανημάτων συμπιέζει το χώμα με αποτέλεσμα να μειώνονται οι εδαφικοί πόροι, οπότε μειώνεται και ο αέρας που το χώμα περιέχει. Επίσης δυσκολεύεται και η στράγγιση του νερού. Το αποτέλεσμα είναι πως οι ρίζες των φυτών δυσκολεύονται να αναπτυχθούν, καθώς χρειάζονται οξυγόνο.

3. Οξίνιση και αλάτωση (υφαλμύρωση)

Η μακρόχρονη χρήση οξινοποιών αζωτούχων χημικών λιπασμάτων έχει σοβαρές επιπτώσεις (εδάφη με $pH < 7$ όξινα). Εννοείται πως και το πότισμα με υφάλμυρο νερό καταλήγει στη συσσώρευση αλάτων στο έδαφος. Το πρόβλημα της αλάτωσης εμφανίζεται συχνά στα θερμοκήπια, των οποίων το έδαφος δεν ξεπλένεται από το νερό της βροχής το χειμώνα, όπως συμβαίνει με τα ανοιχτά χωράφια.

4. Βιολογική υποβάθμιση (καταστροφή της ζωής του εδάφους)

Το έδαφος αποτελεί έναν ζωντανό οργανισμό, λόγω του ότι είναι γεμάτο με ζώοφια (γαιοσκώληκες, μικρά έντομα και αρθρόποδα) και μικροοργανισμούς. Η ζωή του εδάφους καταστρέφεται από τη συνεχή κατεργασία (πολλά και βαθιά οργώματα, υπερβολικό ψιλοχωμάτισμα με τη φρέζα), υποβαθμίζεται από τη συνεχή μονοκαλλιέργεια και την έντονη χρήση χημικών λιπασμάτων, ενώ καταστροφικό ρόλο παίζει επίσης η χημική ρύπανση, κυρίως από τη συνεχή χρήση βιοκτόνων (ζιζανιοκτόνων, «απολυμαντικών εδάφους» κ.α.)

B. Επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους

Η γεωργία και η κτηνοτροφία καταναλώνουν το μεγαλύτερο μέρος του **γλυκού νερού** που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος σε παγκόσμιο επίπεδο. Διεθνώς είναι ένα ποσοστό περίπου 75-80%, στην Ελλάδα ξεπερνά το 80%. Τα προβλήματα που ήδη έχουν δημιουργηθεί προέρχονται από την **υπερβολική κατανάλωση** του νερού και από τη **ρύπανσή** του με διάφορα απόβλητα και τα πιο σημαντικά είναι τα κάτωθι:

- ☐ Ανταγωνισμός των αστικών και βιομηχανικών τομέων για την παροχή του διαθέσιμου νερού
- ☐ η αναποτελεσματική χρήση νερού για άρδευση
- ☐ η υπεράντληση των υπόγειων υδάτων
- ☐ η ανεπαρκής ανατροφοδότηση των ταμιευτήρων νερού λόγω της αποψίλωσης των δασών και της υποβάθμισης του εδάφους,
- ☐ υπεράρδευση
- ☐ υφαλμύρωση
- ☐ η ρύπανση των υπόγειων υδάτων από τη χρήση λιπασμάτων, παρασιτοκτόνων και ζωικών αποβλήτων.

Εξάντληση των υπόγειων υδροφορέων από υπεράντληση νερού έχουμε σε πολλές περιπτώσεις στην Ελλάδα, εφ' όσον το αρδευτικό νερό προέρχεται από γεωτρήσεις. Στις παράκτιες περιοχές, η υπεράντληση οδηγεί σε **υφαλμύρωση** του νερού των πηγαδιών.

Η μεγάλη κατανάλωση **νερού** προέρχεται από την επέκταση των αρδευομένων εκτάσεων, από τις **υδροβόρες καλλιέργειες** (π.χ. βαμβάκι), από τον **λάθος τρόπο ποτίσματος** (π.χ. κανόνια τεχνητής βροχής το καταμεσήμερο), από τις **μεγάλες διαρροές** στα δίκτυα, και από την **έλλειψη γνώσης** για τις ακριβείς ανάγκες των καλλιεργειών σε κάθε περίοδο ανάπτυξης.

Ρύπανση των νερών συμβαίνει από διάφορες αιτίες. Οι σημαντικότερες είναι από **υπολείμματα χημικών λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων και το πιο σημαντικό από τα προβλήματα είναι το πρόβλημα της νιτρορύπανσης**, λόγω της έντονης και μακρόχρονης χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων.

Σε αντίθεση με τα αζωτούχα λιπάσματα, τα φωσφορικά και τα καλιούχα συγκρατούνται πολύ περισσότερο στο έδαφος και δεν ξεπλένονται εύκολα. Τα **φωσφορικά**, πάντως, όταν καταλήγουν στα επιφανειακά νερά, **δημιουργούν, μαζί με τα αζωτούχα, το πρόβλημα του ευτροφισμού**. Λειτουργούν, δηλαδή, ως **τροφή** για το φυτοπλαγκτόν και τα φύκια των νερών, με αποτέλεσμα αυτά να **αυξάνονται πάρα πολύ**.

Νιτρικά και φωσφορικά άλατα μπορούν επίσης να προέλθουν και από κοπριές, εφ' όσον μεγάλες ποσότητες από αυτή πέσουν στα νερά. Διεθνώς υπάρχουν πολλές τέτοιες περιπτώσεις, που συμβαίνουν όμως σε περιοχές εντατικής ενσταυλισμένης

κτηνοτροφίας χοντρών ζώων (αγελάδες), που παράγουν συγκεντρωμένες μεγάλες ποσότητες κοπριάς.

Ιδιαίτερα, συχνές είναι επίσης περιπτώσεις ρύπανσης νερών πηγαδιών από μαντριά και στάβλους που βρίσκονται στην περιοχή.

Γ. Επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα

Η σύγχρονη γεωργία ευθύνεται για σημαντική μείωση της βιοποικιλότητας σε όλο τον πλανήτη.

- Στα πρώιμα χρόνια της γεωργίας καλλιεργούνταν περίπου 7.000 είδη φυτών
- Σήμερα μόνο 15 είδη φυτών και 8 είδη ζώων παρέχουν το 90% της παγκόσμιας ζήτησης τροφίμων

Τα πρότυπα γεωργικής ανάπτυξης διάβρωσαν τη βιοποικιλότητα των αγροοικοσυστημάτων σε ότι αφορά:

- τους γενετικούς πόρους των φυτών
- το ζωικό πληθυσμό
- τα έντομα.

Οι αιτίες είναι:

- Η **εκτεταμένη μηχανοποίηση** που επιτρέπει την **εκχέρσωση μεγάλων εκτάσεων** για καλλιέργεια.
- Η **αποξήρανση υγροτόπων** για τον ίδιο σκοπό.
- Το **κάψιμο της καλαμιάς καταστρέφει**, επίσης, **μικρά ζώα** που ζουν στην επιφάνεια του εδάφους μέσα και γύρω από τα χωράφια, σε συστάδες θάμνων που καίγονται, όπως επίσης **και πολλούς ωφέλιμους μικροοργανισμούς του εδάφους.**
- **Εισαγωγή ξενικών ειδών** (φυτικών ή ζωικών) στο τοπικό οικοσύστημα. Η εισαγωγή μπορεί να είναι τυχαία ή ηθελημένη. Παράδειγμα τα ευρωπαϊκά αγριοκούνελα στην Αυστραλία (που κατέφαγαν τεράστιες εκτάσεις) και πολλά άλλα. **Το πρόβλημα δημιουργείται όταν το εισαχθέν είδος βρίσκει ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης στο νέο του τόπο, χωρίς να υπάρχουν σημαντικοί εχθροί που να περιορίζουν τον πληθυσμό του.** Πολλαπλασιάζεται τότε υπερβολικά και τελικά καταστρέφει άλλα φυτικά ή ζωικά είδη, συχνά ολοκληρωτικά.

Δ. Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα

Η εντατικοποίηση της γεωργίας έχει συνεισφέρει στη ρύπανση του αέρα, μέσω της απελευθέρωσης στην ατμόσφαιρα των ισχυρών αερίων του θερμοκηπίου (ghgs).

Οι πιο σημαντικές επιπτώσεις σχετίζονται με το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται στην ατμόσφαιρα, από τις γεωργικές δραστηριότητες. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι το πιο σημαντικό από τα αέρια του «φαινομένου του θερμοκηπίου», και η συνεχής

αύξησή του στην ατμόσφαιρα τα τελευταία 150 χρόνια οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας όλου του πλανήτη με καταστροφικά αποτελέσματα, που ήδη τα ζούμε.

Ένα άλλο αέριο που συμβάλλει σημαντικά στο «φαινόμενο του θερμοκηπίου» είναι το μεθάνιο. Το μεθάνιο εκλύεται στην ατμόσφαιρα από αναερόβια ζύμωση της κοπριάς (σήψη), όπως και άλλων φυτικών υπολειμμάτων, από τις διεργασίες της πέψης των ζώων, από τα έλη και από τους ορυζώνες.

Καλές γεωργικές πρακτικές

Καλές γεωργικές πρακτικές για προστασία εδάφους, υδατικών πόρων, ατμόσφαιρας, βιοποικιλότητας και για καλή απόδοση των καλλιεργειών μας.

Αμειψισπορά: Πρόκειται για την **εναλλαγή καλλιεργειών στο ίδιο χωράφι**. Η εναλλαγή αυτή γίνεται μελετημένα και μπορεί να επεκτείνεται σε πάνω από δύο χρόνια (αμειψισπορά διετής, τριετής, τετραετής κ.λ.π.).

Αγρανάπαυση: Η αποφυγή καλλιέργειας και σποράς για ένα χρόνο σε ένα χωράφι, ώστε αυτό να μπορέσει να αναπληρώσει τα θρεπτικά συστατικά και το νερό στο έδαφος. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για βοσκή ζώων. Παράδειγμα: Στάρι-Αγρανάπαυση ή Κριθάρι-Αγρανάπαυση.

Ψυχανθή φυτά (όσπρια): Πολύ μεγάλη οικογένεια φυτών που περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, και τα βρώσιμα και κτηνοτροφικά όσπρια (φασόλια, μπιζέλια, φακές, κουκιά, ρεβίθια, φάβα, βίκο, λούπινο, τριφύλλι, μηδική κ.α.). Στις ρίζες των φυτών αυτών μπαίνουν και συμβιώνουν **βακτήρια αζωτοδεσμευτικά**, που παίρνουν, δηλαδή, το αέριο άζωτο από τον αέρα του εδάφους και το μετατρέπουν σε ενώσεις αζώτου που μπορεί το φυτό να τις αφομοιώσει. Για το λόγο αυτό, τα ψυχανθή είναι τα φυτά που κατ' εξοχήν προσφέρονται για **χλωρή λίπανση**, και είναι σκόπιμο να συμμετέχουν στα προγράμματα αμειψισποράς.

Χλωρή λίπανση: Σπέρνουμε ψυχανθή (π.χ. βίκο) στην αρχή του χειμώνα στο ανοιχτό χωράφι ή σε οπωρώνα και στο τέλος του χειμώνα ή την άνοιξη, την εποχή της άνθισής τους, τα ενσωματώνουμε στο έδαφος με δισκάρωτρο ή περιστροφικό σκαπτικό. Καθώς η χλωρή μάζα των φυτών αυτών αποσυντίθεται μέσα στο χώμα, δίνει στο έδαφος **οργανική ουσία** –που έχει πολλαπλή ωφέλεια για το έδαφος.

Οργανική ουσία: Είναι τα διάφορα υπολείμματα φυτικής (πεσμένα φύλλα, άχυρα, στελέχη φυτών μετά το θέρισμα κ.α.) και ζωικής προέλευσης (κοπριές, υπολείμματα μικροσκοπικών ζώων) τα οποία στο έδαφος, με την επίδραση διαφόρων μικροοργανισμών, υφίστανται **αερόβια ζύμωση** (κομποστοποίηση) που καταλήγει στη δημιουργία ενός σκουρόχρωμου σταθεροποιημένου υλικού που λέγεται **χούμος**. Ο χούμος τροφοδοτεί τα φυτά με μικρές ποσότητες από όλα τα **θρεπτικά στοιχεία**, δημιουργεί καλή **δομή** στο έδαφος (σφίγγει τα χαλαρά εδάφη, χαλαρώνει τα σφιχτά, επιτρέπει καλύτερη συγκράτηση του νερού και καλύτερο αερισμό) και αναπτύσσει τη **ζωή στο έδαφος**.

Συγκαλλιέργεια: Στο ίδιο χωράφι φυτεύονται δύο ή περισσότερα είδη φυτών, με αμοιβαίο όφελος (π.χ. καλαμπόκι και αναρριχώμενο φασόλι – το φασόλι δίνει άζωτο στο έδαφος και στο καλαμπόκι και το καλαμπόκι του προσφέρει στήριγμα).

Μειωμένη κατεργασία εδάφους: Καλλιέργεια του εδάφους πρέπει να γίνεται μόνο όταν είναι αυτή είναι απολύτως απαραίτητη, π.χ. για σπορά, και χωρίς σκάψιμο σε μεγάλο βάθος και μεγάλη αναμόχλευση. Εκτός από οικονομία σε χρήματα, η μειωμένη κατεργασία προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση, την απώλεια υγρασίας και την απώλεια χρήσιμων μικροοργανισμών.

Κατάλληλο σύστημα άρδευσης: Πρέπει να χρησιμοποιείται το κατάλληλο σύστημα άρδευσης ώστε να μην εμφανίζονται άλατα στο έδαφος ή να μην ξεπλένονται θρεπτικά στοιχεία.

Ρύπανση και άλλες επιπτώσεις της γεωργίας στο περιβάλλον

Η γεωργία έχει πολλαπλές επιπτώσεις στο περιβάλλον, στο κλίμα και στην ανθρώπινη υγεία. Οι μη βιώσιμες γεωργικές πρακτικές οδηγούν στη ρύπανση του εδάφους, των υδάτων, της ατμόσφαιρας και των τροφίμων και στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων.

Πιέσεις

Περίσσεια αζώτου και φωσφόρου

Εκπομπές αμμωνίας

Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

Πωλήσεις παρασιτοκτόνων

Χρήση αντιβιοτικών

Συμπύκνωση του εδάφους

Χρήση νερού

Κύριες πηγές και δραστηριότητες

Χρήση λιπασμάτων

Διαχείριση κοπριάς

Βοοειδή

Χρήση παρασιτοκτόνων

Χρήση κτηνιατρικών αντιβιοτικών στην εκτροφή ζώων

Βαριά μηχανήματα

Άρδευση

Επιπτώσεις

Ρύπανση των υδάτινων συστημάτων

Ευτροφισμός

Απώλεια βιοποικιλότητας

Υπερεκμετάλλευση των υδάτινων πόρων

Απώλεια γονιμότητας/ποιότητας του εδάφους

Μικροβιακή αντοχή (AMR)

Κλιματική αλλαγή

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων **αζώτου** προκαλεί ευτροφισμό των υδάτινων και χερσαίων οικοσυστημάτων. Εάν εφαρμόζεται μεγαλύτερη ποσότητα λιπασμάτων **φωσφόρου** από αυτήν που μπορούν να απορροφήσουν τα φυτά, ενδέχεται να προκληθεί μόλυνση, π.χ. του εδάφους και των γλυκών υδάτων, και ευτροφισμός.

Οι **εκπομπές αμμωνίας**, π.χ. από τη διαχείριση της κοπριάς, ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα και ενδέχεται να βλάψουν ευαίσθητα οικοσυστήματα.

Οι **εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου**, π.χ. από την εκτροφή ζώων, τις αγροτικές εκτάσεις, τη χρήση λιπασμάτων και την εντερική ζύμωση, συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή.

Στις περισσότερες χώρες, κύρια χρήση **παρασιτοκτόνων** γίνεται στον γεωργικό τομέα. Τα παρασιτοκτόνα έχουν συνδεθεί με επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και την ανθρώπινη υγεία.

Τα κτηνιατρικά **αντιβιοτικά**, που διατίθενται προς πώληση, χρησιμοποιούνται κυρίως στην εκτροφή ζώων. Η αλόγιστη και ακατάλληλη χρήση ενδέχεται να προκαλέσει μικροβιακή αντοχή (AMR).

Η **συμπύκνωση του εδάφους** μπορεί να προκαλέσει απώλεια γονιμότητας και να περιορίσει την ικανότητα των εδαφών να συγκρατούν νερό και αποθέματα άνθρακα.

Ο γεωργικός τομέας κάνει εκτεταμένη χρήση των πόρων γλυκών υδάτων. Η **υπερεκμετάλλευση** ενδέχεται να οδηγήσει σε πτώση της στάθμης των υπόγειων υδάτων, σε εισβολή αλμυρού νερού και σε απώλεια υγροτόπων.