

ΣΧΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

ΣΧΟΛ. ΕΤΟΣ 2014-2015

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

**«ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΗ-ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΚΑΙ  
ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ»**

Εκπαιδευτικός που αναλαμβάνει το πρόγραμμα : **ΧΡΗΣΤΑΤΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ ΠΕ.06**

Εκπαιδευτικός που συμμετέχει στο πρόγραμμα: **ΜΟΛΟΧΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΠΕ.02**

ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΤΗΣ Γ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΕΠΑ.Λ.

**1.ΚΑΤΣΑΡΕΛΙΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**2.ΜΟΡΦΕΣΗΣ ΠΑΝΑΝΔΡΕΑΣ**

**3.ΧΑΝΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

# ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Το επιφανειακό έδαφος είναι το επιφανειακό στρώμα του στερεού φλοιού της γης στο οποίο στηρίζονται και αναπτύσσονται τα φυτά (35 έως 50 εκατοστά). Το στρώμα κάτω από το επιφανειακό έδαφος λέγεται υπέδαφος. Το υπέδαφος φτάνει τα 2 μέτρα, εκεί δηλαδή που προχωρούν οι ρίζες των φυτών και μπορεί να γίνει γεωργική εκμετάλλευσή του.

Το έδαφος σχηματίζεται με φυσικό τρόπο από την αποσάθρωση των επιφανειακών πετρωμάτων της γης που συντελείται με την επίδραση ορισμένων παραγόντων όπως οι συνεχείς μεταβολές της θερμοκρασίας, η βροχή, ο παγετός, ο άνεμος, οι μικροοργανισμοί, τα ανώτερα φυτά και οι ζωικοί οργανισμοί.

Σε ένα έδαφος διακρίνουμε διαφορετικά στρώματα που λέγονται ορίζοντες. Για να σχηματιστεί ένα εκατοστό εδάφους απαιτούνται δεκάδες χρόνια μέχρι και ένας αιώνας. Το έδαφος αποτελεί τη βάση για την παραγωγή τροφίμων και καταλαμβάνεται από το ανθρωπογενείς κατασκευές, όπως πόλεις και γενικά κατοικημένες περιοχές. Είναι αναγκαίος πόρος για την οικοδόμηση χωριών, έργων υποδομής και οδικών δικτύων. Επομένως η προστασία του εδάφους είναι αναγκαία.

# ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Το μητρικό υλικό, το οποίο είναι σχετικά χαλαρό υλικό, που προέρχεται από την αποσάθρωση των πετρωμάτων και από το οποίο με την επίδραση και των άλλων παραγόντων της ενδογένεσης, σχηματίζεται το έδαφος.

- Το κλίμα, το οποίο επιδρά στη βλάστηση με τη θερμοκρασία και τις βροχοπτώσεις, αλλά και σε άλλους παράγοντες ενδογένεσης
- Οι ζώντες οργανισμοί, δηλαδή φυτικοί οργανισμοί, μικροοργανισμοί και άνθρωποι που χρησιμοποιούν τη γη για αγροτικές, δασικές, κτηνοτροφικές, οικιστικές και βιομηχανικές δραστηριότητες
- Η τοπογραφία της περιοχής, δηλαδή η μορφή της επιφάνειας της γης
- Ο χρόνος, η διάρκεια διαδικασίας σχηματισμού του εδάφους που είναι πολύ μεγάλη. Συνήθως για το σχηματισμό ενός στρώματος από χώμα μέσω φυσικών διαδικασιών αποσάθρωσης μητρικών πετρωμάτων χρειάζονται από 100 έως 1000 χρόνια ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος. Το έδαφος δεν αποτελεί ανανεώσιμο φυσικό πόρο

Οι διεργασίες μέσω των οποίων σχηματίζεται το έδαφος είναι φυσικές από τη δράση νερού, ανέμου, θερμότητας και βαρύτητας αλλά και βιολογικές όπως η αποικοδόμηση των φυτικών υπολειμμάτων από τους οργανισμούς. Η πιο σημαντική βιολογική διαδικασία είναι η διάσπαση και η χουμοποίηση δηλαδή η αποσύνθεση των οργανικών υπολειμμάτων των ζώων και των φυτών και των νεκρών μικροοργανισμών με τελικό προϊόν ένα υλικό σκοτεινό και πολύπλοκο, χωρίς ιδιαίτερη δομή που ονομάζεται χούμος.

Το έδαφος αποτελεί το μέσο στήριξης και θρέψης των φυτών, συνιστά τη βάση της αγροτικής και δασικής παραγωγής, το φυσικό φίλτρο και το προστατευτικό στρώμα των αποθεμάτων του υπόγειου νερού καθώς επίσης και το χώρο όπου ζουν μεγάλοι αριθμοί

μικροοργανισμών που συμμετέχουν στην διαδικασία ανακύκλωσης στοιχείων όπως του αζώτου και του άνθρακα.

## ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

- Σύσταση: διαμορφώνεται από την αναλογία των υλικών που το αποτελούν
- Υφή: το μέγεθος των ανόργανων υλικών καθορίζει την υφή του εδάφους
- Πορώδες και ειδικό βάρος: το πορώδες καθορίζεται από τα διάκενα του εδάφους, το πραγματικό ειδικό βάρος είναι γύρω στο 2.5
- Υγροσκοπικότητα: αναφέρεται στην ικανότητα πρόσληψης και απόδοσης υγρασίας
- Ειδική θερμότητα: είναι η ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1° C

## ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

- Ο δείκτης PH του εδάφους: καθορίζει την οξύτητα και την αλκαλικότητα του εδάφους. Η ανάπτυξη των φυτών και η βλάστηση κάθε είδους επηρεάζεται γιατί καθορίζει την απορρόφηση και τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του είναι: η βροχόπτωση ,το είδος των καλλιεργούμενων φυτών και η χρησιμοποίηση λιπασμάτων.

# ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΔΑΦΩΝ

Τα καλλιεργήσιμα εδάφη χωρίζονται στις παρακάτω γενικές κατηγορίες:

- **ΑΜΜΩΔΗ:** έχουν κύριο συστατικό την άμμο και δε συγκρατούν υγρασία, ενώ οι θρεπτικές ουσίες τους ξεπλένονται εύκολα. Τα φυτά που δεν έχουν βαθιές ρίζες, δε βρίσκουν πολλές θρεπτικές ουσίες στα εδάφη αυτά, δε στηρίζονται γερά και όταν φυσά δυνατός άνεμος, τα ρίχνει κάτω και τα ξεριζώνει και στις πολλές ζέστες ξεραίνονται τελείως.
- **ΑΡΓΙΛΩΔΗ:** πλεονάζει η άργιλος, χώμα που χρησιμοποιείται στην κεραμοποιία. Τα εδάφη αυτά το χειμώνα δεν τα διαπερνά το κρύο, αλλά στην επιφάνεια τους είναι ψυχρά. Το καλοκαίρι κρατούν υγρασία και στις μεγάλες ζέστες προκαλούν ρωγμές. Οι ρίζες των φυτών δεν προχωρούν βαθιά και υποφέρουν από ασφυξία στην ξηρασία. Τα αργιλώδη εδάφη γίνονται κατάλληλα για καλλιέργεια όταν ρίξουμε άμμο ή κοπριά .
- **ΠΗΛΩΔΗ:** κατάλληλη για την ανάπτυξη φυτών
- **ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΙΚΑ Ή ΑΣΠΡΟΧΩΜΑΤΑ:** προέρχονται από ασβεστολιθικά πετρώματα.
- **ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΕΔΑΦΗ:** έχουν πολλές οργανικές ουσίες και το χρώμα τους είναι σκούρο καστανό. Είναι αφράτα και καλλιεργούνται εύκολα. Διατηρούν τη ζέστη το χειμώνα και τη δροσιά το καλοκαίρι. Απορροφούν το νερό, τα διαπερνά εύκολα ο ήλιος και ο αέρας και μέσα τους ζουν σκουλήκια και μικρόβια. Είναι κατάλληλα εδάφη για καλλιέργεια.

# ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Σε μια κάθετη τομή του εδάφους διακρίνονται μια σειρά από οριζόντια στρώματα που είναι οι εδαφικοί ορίζοντες. Οι εδαφικοί ορίζοντες διαφέρουν ως προς το μέγεθος, το χρώμα και τη σύσταση. Το έδαφος αποτελείται από τρεις βασικούς ορίζοντες.

Ο Α ορίζοντας (το επιφανειακό έδαφος), αρχίζει από την επιφάνεια του εδάφους (με το ανώτατο στρώμα που περιλαμβάνει φυτά) και είναι πλούσιος σε οργανικά υλικά τα οποία έχουν αρχίσει να αποσυντίθενται. Αυτά ελαττώνονται βαθμιαία και συγχρόνως αρχίζουμε να βρίσκουμε και ανόργανα συστατικά. Ονομάζεται αποπλυμένος γιατί τα υλικά μεταφέρονται από αυτόν χαμηλότερα.

Ο Β ορίζοντας(υπέδαφος), ονομάζεται εμπλουτισμένος γιατί μεταφέρονται σε αυτόν τα υλικά από τον Α. Αποτελείται κυρίως από αργιλικά υλικά και από οξειδία του σιδήρου, μαγνησίου, αλουμινίου. Στον ορίζοντα Β διεισδύουν οι ρίζες των φυτών και αντλούν θρεπτικά συστατικά.

Ο C ορίζοντας αποτελείται από τα υλικά του μητρικού πετρώματος.

# ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Εδαφική υποβάθμιση είναι η μείωση της παραγωγικότητας του εδάφους για μια ή περισσότερες χρήσεις γης, που μπορεί να προκληθεί από φυσικά φαινόμενα και να επιταχυνθεί από ανθρώπινες παρεμβάσεις. Ανθρώπινες επεμβάσεις όπως οι εκχερσώσεις, οι εντατικές καλλιέργειες, η υπεράντληση των υπογείων νερών δημιουργούν σοβαρές διαταραχές στα εδάφη.

Τύποι υποβάθμισης του εδάφους:

## 1. Υδατική υποβάθμιση

Είναι η απώλεια επιφανειακού χώματος λόγω κίνησης του νερού που το συμπαρασύρει. Εξαρτάται από το κλίμα, το γεωλογικό υπόβαθρο, το ανάγλυφο και τη βλάστηση.

## 2. Αιολική διάβρωση

Στην περίπτωση αυτή οι άνεμοι παρασύρουν το επιφανειακό χώμα. Η αποδάσωση ( απομάκρυνση της φυσικής βλάστησης) είναι από τους κύριους λόγους δημιουργίας της και η εντατική γεωργία (υπερβολική χρησιμοποίηση του εδάφους από τους γεωργούς) με συνεχή οργώματα εκθέτουν το έδαφος σε υδατική και αιολική διάβρωση. Επίσης η εντατική βόσκηση δημιουργεί μείωση της φυτοκάλυψης και καταστρέφει τη δομή του εδάφους λόγω της μηχανικής δράσης των ποδιών των ζώων.

## 3. Χημική υποβάθμιση

α) μείωση των θρεπτικών συστατικών του εδάφους

β) αλατοποίηση που σημαίνει αύξηση της συγκέντρωσης των αλάτων του επιφανειακού χώματος, καθιστώντας το ακατάλληλο για γεωργική χρήση

γ) όξινη που προκαλείται από τα συστατικά του εδάφους από έντονη χρήση λιπασμάτων.

#### 4. Φυσική υποβάθμιση

Είναι η κυριότερη μορφή υποβάθμισης όταν το έδαφος γίνεται συμπαγές ( μειώνεται το ποσοστό του όγκου του αέρα). Όσο πιο συμπαγές είναι το χώμα τόσο πιο δύσκολη είναι η βλάστηση των σπόρων, άρα τόσο πιο πολλή η απορροή του νερού και συνεπώς η διάβρωση.



## ΔΙΑΒΡΩΣΗ

Η Εδαφική διάβρωση αποτελεί μια από τις σπουδαιότερες μορφές εδαφικής υποβάθμισης και προκαλεί δυσμενή αποτελέσματα στη φυτική παραγωγή γιατί χάνεται το γονιμότερο τμήμα του εδάφους. Διάβρωση είναι η παράσυρση του εδάφους γιατί χάνεται το γονιμότερο τμήμα του εδάφους που βρίσκεται στο ανώτερο στρώμα της γήινης επιφάνειας από το νερό της βροχής ή τον άνεμο. Εξαρτάται από το είδος του εδάφους, την κλίση του και τη μορφολογία του, από την ένταση των βροχών και των ανέμων της περιοχής και από το είδος της βλάστησης. Σύμφωνα με έρευνες, η διάβρωση του γεωργικού εδάφους είναι σχεδόν 12 φορές μεγαλύτερη από τη διάβρωση που υφίσταται έδαφος φυλλοβόλων και 100 φορές μεγαλύτερη από το έδαφος με δάσος πεύκων. Οι συνέπειες της διάβρωσης είναι καταστρεπτικές γιατί απομακρύνεται το επιφανειακό έδαφος που έχει τις καλύτερες φυσικές και χημικές ιδιότητες και χάνονται τα θρεπτικά συστατικά, ιδίως το ασβέστιο, το κάλιο και το μαγνήσιο.

# ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΥΝ ΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ

- Η καταστροφή των δασών και οι πυρκαγιές
- Υπερβόσκηση (εξαφανίζεται η βλάστηση και τα πόδια των ζώων καταστρέφουν τη δομή του εδάφους και δημιουργούν κόκκους σκόνης)
- Μη ορθολογική καλλιέργεια γεωργικής γης (οι εντατικές καλλιέργειες εξαντλούν τα θρεπτικά στοιχεία και υποβαθμίζουν το έδαφος καταστρέφοντας τις φυσικές του ιδιότητες)

## ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η αντιμετώπιση της διάβρωσης και η καλή συντήρηση του εδάφους μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:

- Με την καλλιέργεια των επικλινών εδαφών κατά ισοϋψείς καμπύλες, η οποία συντελεί στη μείωση της κλίσης και τη χαλάρωση του εδάφους, που με τη σειρά της οδηγεί στην αποτροπή της επιφανειακής απορροής των νερών της βροχής.
- Με την κατασκευή αναβαθμίδων (πεζουλιών) κατά τις ισοϋψείς στα επικλινή εδάφη.
- Προστασία των δασών από πυρκαγιές και τη λήψη μέτρων προστασίας μετά από αυτές. Αναδάσωση, φυσική ή τεχνητή.

Τα οικοσυστήματα έχουν τη δυνατότητα φυσικής αναγέννησης, όμως μερικές φορές σε επικλινή εδάφη πρέπει να επεμβαίνουμε άμεσα με φυτεύσεις ή αντιδιαβρωτικά τεχνικά έργα.

- Η αποκατάσταση παλιών λατομείων που έχουν εγκαταλειφθεί
- Με την αγρανάπαυση και την εναλλαγή των καλλιεργούμενων ειδών
- Με την αλλαγή των καλλιεργητικών πρακτικών

## ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ

Σύμφωνα με την περιγραφή του όρου, που έχει γίνει από τα Ηνωμένα Έθνη (1992), ερημοποίηση είναι η υποβάθμιση της γης σε τέτοιο βαθμό, ώστε το έδαφος να χάνει τη γονιμότητά του, με άλλα λόγια να «νεκρώνεται». Προκαλείται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών μεταβολών και των δραστηριοτήτων του ανθρώπου.

Οι έντονες βροχοπτώσεις συντελούν στην επιδείνωση του φαινομένου της ερημοποίησης, καθώς προκαλούν μεγάλη διάβρωση του εδάφους, μετακίνηση του προς τα κατώτερα στρώματα, απογύμνωση περιοχών, πλημμύρες.

Η ερημοποίηση μεγάλων εκτάσεων της γης οφείλεται σε παρατεταμένες περιόδους ξηρασίας, σε συνδυασμό με υπερβόσκηση και λανθασμένη γεωργική εκμετάλλευση της γης. Οι ανθρωπογενείς επιδράσεις σε ημι – ερημικές και άλλες περιοχές καταστρέφουν τη βλάστηση και αφήνουν το έδαφος απροστάτευτο. Ακόμα, στις περιοχές, στις οποίες υπάρχει έρημος, παρατηρείται μετακίνηση της άμμου με τη βοήθεια των ανέμων και μεταφορά της ερήμου σε άλλες περιοχές.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα ερημοποίησης των εδαφών σε πολλές περιοχές της χώρας μας – βουνών και κυρίως νησιών – από τις συνεχείς πυρκαγιές και την εντατική υπερβόσκηση. Σε αυτές τις περιοχές έχουν απομείνει μόνο τα σκληρά πετρώματα, αφού το χώμα έχει παρασυρθεί από τα νερά της βροχής.

Το 50% των εδαφών της Κρήτης αλλά και το 35% των εδαφών σε ολόκληρη την Ελλάδα βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης, με επιπτώσεις στην οικονομία και το

δημογραφικό πρόβλημα της χώρας. Η αποκατάσταση αυτών των οικοσυστημάτων απαιτεί μεγάλο σχετικά χρονικό διάστημα.

Καθώς έγινε αντιληπτή η σημασία που έχει η ερημοποίηση των εδαφών μιας περιοχής, δημιουργήθηκαν δείκτες, η συνεχής παρακολούθηση των οποίων διευκολύνει τη διατήρηση των εδαφών.

Οι δείκτες έχουν κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με τη σχέση τους όσον αφορά στην ερημοποίηση σε:

- **Οικολογικούς** (έχουν σχέση με τον τύπο του κλίματος, τον τύπο του εδάφους, την ύπαρξη νερού, τη βλάστη, τις πυρκαγιές).
- **Οικονομικούς** (έχουν σχέση με τη γεωργία και την κτηνοτροφία καθώς και με τον τρόπο και την ένταση των χρήσεων γης, την κατανάλωση νερού και τον τουρισμό).
- **Κοινωνικούς** (έχουν σχέση με παράγοντες του πληθυσμού όπως, μορφωτικό και βιοτικό επίπεδο, πυκνότητα πληθυσμού κ.α.)
- **Οργανωτικούς** (έχουν σχέση με τα σχέδια δράσης της περιοχής, τις πολιτικές διαχείρισης των πόρων της περιοχής, τη νομοθεσία κ.α.)
- **Σύνθετους δείκτες** (έχουν σχέση με το σύνολο ή μέρος των παραπάνω δεικτών)

# ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Με τον όρο ρύπανση του εδάφους, εννοείται οποιαδήποτε ανεπιθύμητη αλλαγή στα φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του εδάφους, η οποία είναι ή μπορεί υπό προϋποθέσεις να γίνει, ζημιογόνος για τον άνθρωπο και τους υπόλοιπους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς.

Η ρύπανση του εδάφους, προχωρεί πιο αργά από ότι αυτή του ατμοσφαιρικού αέρα ή των υδάτινων οικοσυστημάτων και γι' αυτό άργησε να εκτιμηθεί η σημασία της.

Η ρύπανση του εδάφους συμβαίνει όταν συγκεντρώνονται σε αυτό ρυπογόνες ουσίες σε ποσότητες που αλλοιώνουν τη σύσταση του, προκαλούν βλάβες στους οργανισμούς και διαταράσσουν τα οικοσυστήματα του. Οι ρυπογόνες ουσίες συγκεντρώνονται από την ατμόσφαιρα (τοξικές ουσίες που πέφτουν με τη βροχή) ή από το νερό που κυκλοφορεί και μεταφέρει ρύπους.

Η ρύπανση του εδάφους δημιουργείται βασικά από τη χρήση ορισμένων τεχνικών μέσων της σύγχρονης γεωργίας, όπως τα χημικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα, όμως μπορεί να συμβεί από τα οικιακά και βιομηχανικά απόβλητα τα οποία πετιούνται σε αστικές ή υπαίθριες περιοχές.

Τα χημικά λιπάσματα αυξάνουν την παραγωγή σε μεγάλο βαθμό, αλλά περιέχουν ίχνη από τοξικά μέταλλα και μεταλλοειδή που παραμένουν στο έδαφος και συσσωρεύονται στους επιφανειακούς ορίζοντες, ιδιαίτερα στις περιοχές κοντά στις ρίζες. Ακόμη, τα εδάφη είναι εκτεθειμένα στους ρύπους που δημιουργούνται στην

ατμόσφαιρα και οι οποίοι καταλήγουν σε αυτά με τις βροχές. Στη συνέχεια οι ρύποι οι οποίοι δημιουργούνται στο έδαφος ή απλά διέρχονται από αυτό, καταλήγουν αργά ή γρήγορα στην υδρόσφαιρα και μέσω των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων στις θάλασσες. Έτσι λοιπόν η ρύπανση του εδάφους είναι στενά συνδεδεμένη με τη ρύπανση των χερσαίων υδάτων και των θαλασσών.

Τέλος, τα οικιακά απόβλητα, όπως τα πλαστικά κουτιά, τα γυάλινα μπουκάλια κ.α., υλικά τα οποία αποικοδομούνται πολύ αργά ή καθόλου, καθώς επίσης και τα βιομηχανικά απόβλητα τα οποία πετιούνται σε αστικές ή υπαίθριες περιοχές, προκαλούν ρύπανση των εδαφών αλλά και υποβαθμίζουν την αισθητική του περιβάλλοντος γενικά.

Η ρύπανση του εδάφους έχει δυσάρεστα αποτελέσματα στη ζωή και τον οργανισμό του ανθρώπου. Οι τοξικές ουσίες στο χώμα μολύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα και επιβαρύνουν την υγεία του ανθρώπου από το πόσιμο νερό. Ακόμα, ορισμένοι φυτικοί οργανισμοί όπως τα λαχανικά, δεν μεταβολίζουν πλήρως αυτές τις ουσίες (κυρίως τα νιτρικά) με αποτέλεσμα να αυξάνεται η συγκέντρωσή τους στη φυτική μάζα και διαμέσου των τροφικών αλυσίδων να περνούν στον άνθρωπο. Τα φυτοφάρμακα έχουν πολλά πλεονεκτήματα αλλά παρουσιάζουν όμως και σοβαρά μειονεκτήματα όπως την συσσώρευση κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας και τα προβλήματα που δημιουργούν σε όλους τους οργανισμούς του οικοσυστήματος που επιδρούν και όχι μόνο στους εχθρούς των καλλιεργειών. Η αλόγιστη χρήση τους έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση νέων ανθεκτικών στελεχών των εχθρών των καλλιεργειών και ασθενειών.

Συμπερασματικά, το έδαφος είναι ο βασικός συντελεστής της γεωργικής παραγωγής, ένας παράγοντας που μαζί με την εργασία και το κεφάλαιο (φυτά, ζώα, σπόροι, μηχανήματα, κτίσματα κλπ.) είναι απαραίτητος για να παραχθούν προϊόντα πάνω στη γη τα οποία προορίζονται για την τροφή του ανθρώπου. Το έδαφος είναι πρακτικά, μη ανανεώσιμος φυσικός πόρος αφού χρειάζεται εκατοντάδες χρόνια για να δημιουργηθεί. Παράλληλα, δέχεται τις επιδράσεις όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και μπορεί να καταστραφεί πολύ γρήγορα (διάβρωση). Οι κλιματικές αλλαγές επηρεάζουν τη διατήρηση των εδαφών σε πολλές περιοχές του πλανήτη και επομένως η εφαρμογή πολιτικής με στόχο την αειφορική του διαχείριση πρέπει να είναι επιτακτική ανάγκη όλων των κρατών πάνω στη γη.