

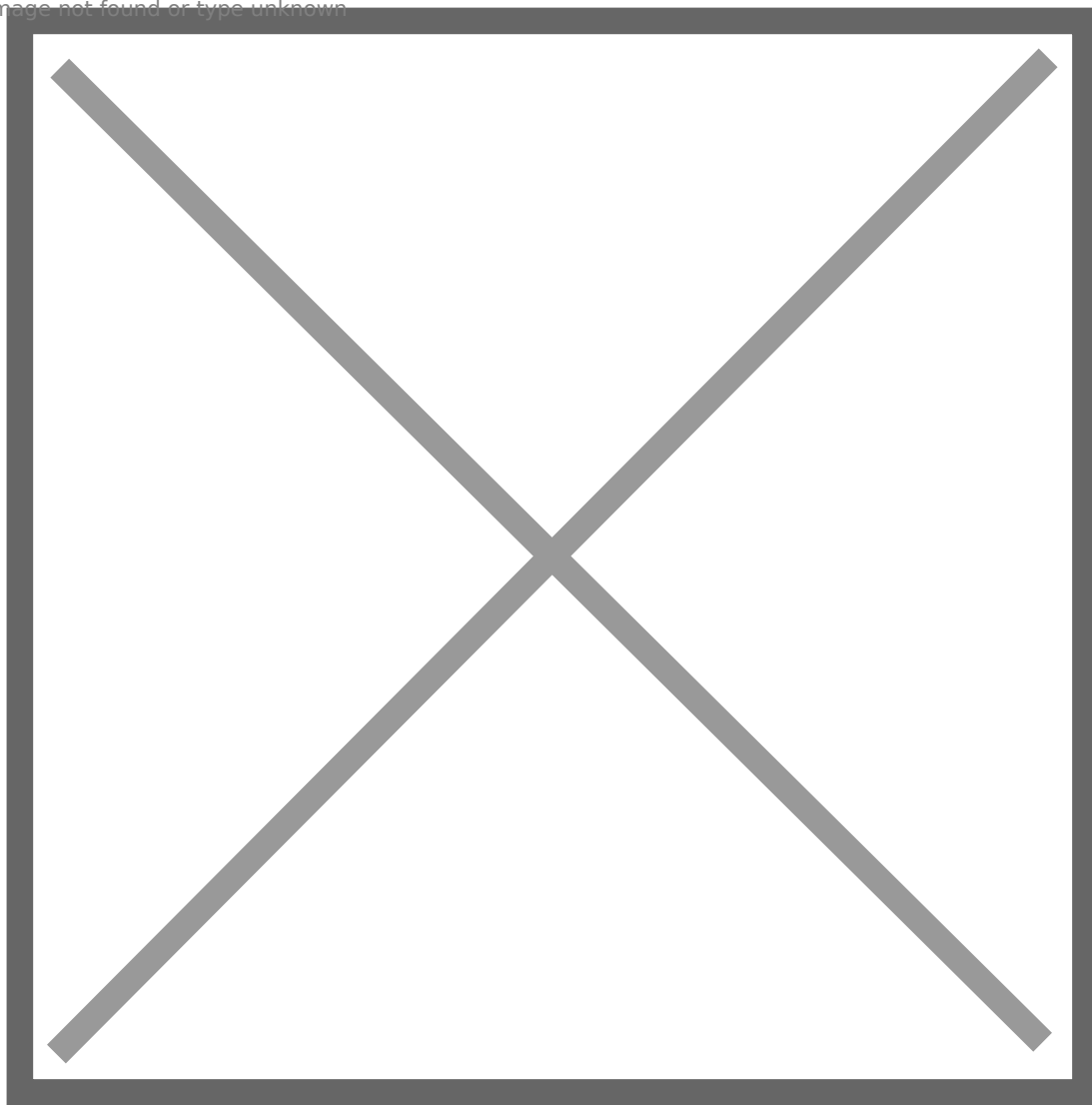
Η ερημοποίηση της γης (Κωνσταντίνος Κοσμάς, Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών)

/ [Πεμπουσσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες](#)



Η υποβάθμιση της γόνιμης γης και η απώλεια της παραγωγικότητας των γεωργικών και δασικών εκτάσεων αποτελούν σημαντική απειλή για την ανθρωπότητα, και μάλιστα σε παγκόσμιο επίπεδο. Η απειλούμενη κλιματική μεταβολή εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου αναμένεται να εντείνει το πρόβλημα.

Image not found or type unknown



Η ερημοποίηση της γης, όπως έχει οριστεί στην Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής του Περιβάλλοντος (1992), είναι η υποβάθμιση της γης στις ξηρές, ημίξηρες και ύφυγρες περιοχές, η οποία προκύπτει ως αποτέλεσμα πολλών παραγόντων, στους οποίους περιλαμβάνονται οι κλιματικές διακυμάνσεις και οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Ο όρος «ερημοποίηση» δεν θα πρέπει να συγχέεται με την δημιουργία ερήμων. Συχνά ο όρος αυτός παραπλανητικά παραπέμπει στην εξάπλωση των ερήμων και στην κάλυψη όλο και περισσότερο γόνιμων εκτάσεων με άμμο. Στην πραγματικότητα, το φαινόμενο που παρατηρείται στις ερήμους είναι περιοδική εξάπλωση και συρρίκνωσή τους, που συνδέεται άμεσα με τις διακυμάνσεις των βροχοπτώσεων και του τοπικού κλίματος. Αντίθετα, η ερημοποίηση είναι η διαδικασία σύμφωνα με την οποία η γόνιμη γη υποβαθμίζεται και σταδιακά εξαφανίζεται, αφήνοντας κηλίδες απογυμνωμένων περιοχών που εξαπλώνονται, και πιθανώς ενοποιούνται, διαμορφώνοντας περιοχές μικρής παραγωγικότητας.

Η υποβάθμιση που προκαλείται από την ερημοποίηση αναφέρεται στην μείωση ή απώλεια παραγωγικότητας των γεωργικών και δασικών εκτάσεων. Κύριος υπεύθυνος αυτής της υποβάθμισης θεωρείται ο άνθρωπος, που με τις παρεμβάσεις του στο περιβάλλον συχνά επιταχύνει: (α) τους ρυθμούς υδατικής, αιολικής και μηχανικής διάβρωσης των εδαφών, (β) την υποβάθμιση των φυσικών, χημικών και βιολογικών ιδιοτήτων των φυσικών πόρων και (γ) την απώλεια φυσικής βλάστησης.

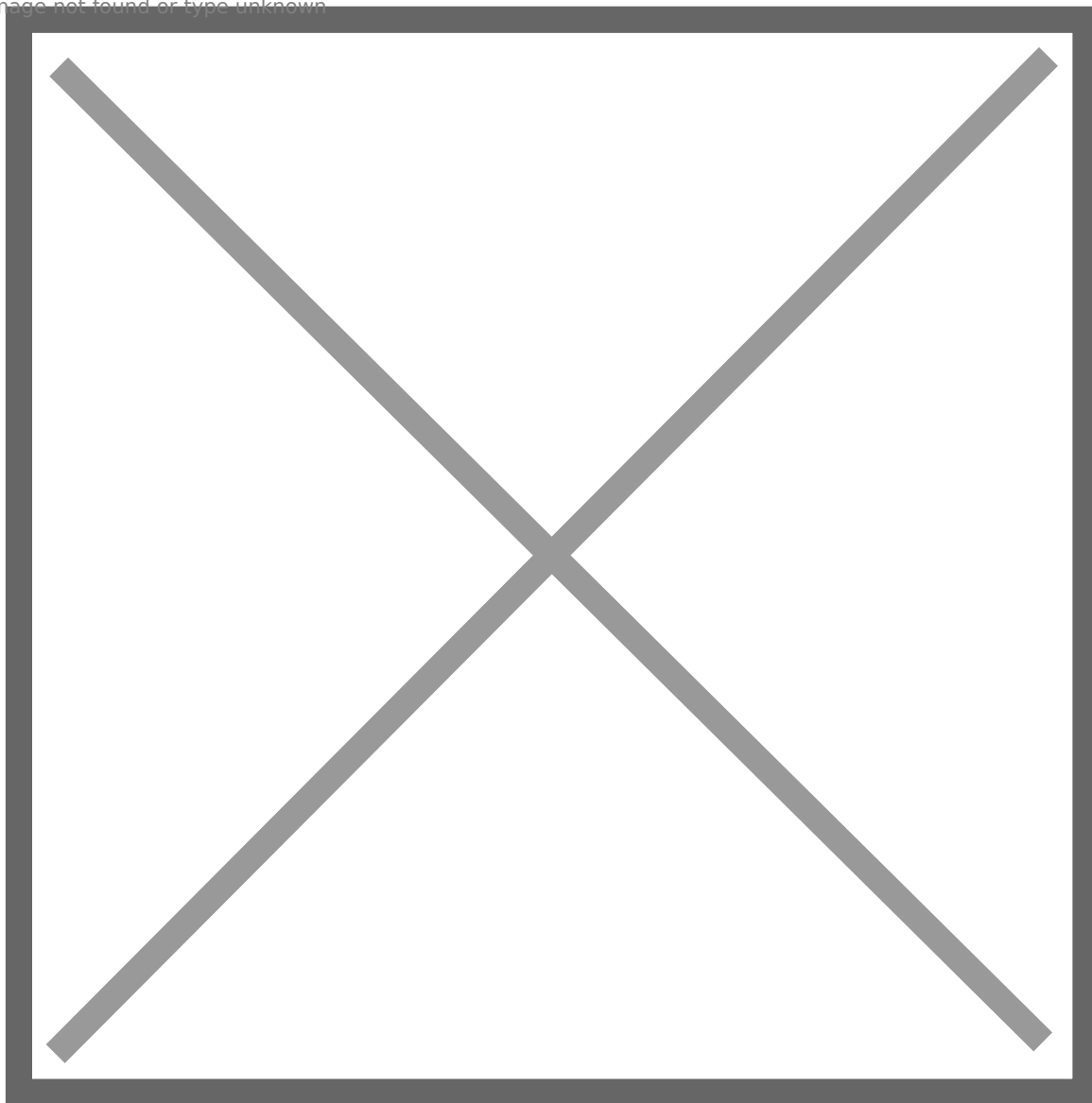
Η κυριότερη διεργασία που είναι υπεύθυνη για την ερημοποίηση είναι η διάβρωση, η οποία αποτελεί τον μεγαλύτερο κίνδυνο υποβάθμισης των εδαφών γιατί επιφέρει δραστική μείωση του βάθους, της γονιμότητας και της παραγωγικότητας των εδαφών, καθώς και της βλάστησης. Η απειλή της κλιματικής μεταβολής εξαιτίας του φαινομένου του θερμοκηπίου αναμένεται να εντείνει το πρόβλημα, καθώς η έλλειψη νερού είναι η κυριότερη απειλή στην προστασία του μεσογειακού περιβάλλοντος.

Η ερημοποίηση, εκτός από τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που έχει, επιφέρει και αρνητικές οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες, αφού, υποβαθμίζοντας τους φυσικούς πόρους, μειώνει την παραγωγικότητα ενός τόπου και, κατ' επέκταση, το αγροτικό εισόδημα, μετατοπίζοντας τον πληθυσμό σε περιοχές με περισσότερες δυνατότητες απασχόλησης.

Η έκταση της ερημοποίησης της γης

Η ερημοποίηση αποτελεί ένα παγκόσμιο πρόβλημα. Εκτιμάται ότι 170 χώρες επηρεάζονται άμεσα από την ερημοποίηση, ενώ θεωρείται ότι άλλες 50 χώρες επηρεάζονται έμμεσα (Εικόνα 2). Σύμφωνα με μελέτη (Dregne et al., 1991) που πραγματοποιήθηκε από το Διεθνές Κέντρο Μελετών των Ξηρών-Ημίξηρων Περιοχών στο Τέξας, περίπου το 70% των ξηρών περιοχών της γης εμφανίζουν χαρακτηριστικά ερημοποίησης. Σύμφωνα με δεδομένα που παρουσιάστηκαν στην Συνδιάσκεψη του Ρίο για το περιβάλλον το 1992, περισσότερο από το 1/3 των εδαφών έχει επηρεαστεί από την ερημοποίηση, με την γεωργική γη να υπόκειται στον μεγαλύτερο κίνδυνο. Σύμφωνα με εκτιμήσεις του Ινστιτούτου Παγκόσμιας Παρακολούθησης (Worldwatch Institute), οι ετήσιες απώλειες του εδάφους κάθε χρόνο από όλη την υφήλιο υπολογίζονται σε 24 δισεκατομμύρια τόνους. Ο ρυθμός παραγωγής δημητριακών μειώθηκε σε παγκόσμιο επίπεδο από 3% το 1970 στο 1,3% την δεκαετία 1983-1993, και ένας από τους παράγοντες που προκάλεσαν αυτή την μείωση είναι η μη ορθολογική διαχείριση του εδάφους και του νερού (Steer, 1998). Για τους λόγους αυτούς, η ερημοποίηση της γης αποτελεί σήμερα ένα από τα κυριότερα περιβαλλοντικά θέματα σε παγκόσμιο, εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο (UNEP, 1992; Imeson, 1996).

Image not found or type unknown



Παγκόσμιος χάρτης δυνητικού κινδύνου ερημοποίησης της γης (Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας ΗΠΑ – USDA)

Τεράστιες εκτάσεις της Ασίας υπόκεινται σε μεγάλο κίνδυνο ερημοποίησης. Το 71% των γεωργικών εδαφών είναι σημαντικά υποβαθμισμένα και έχουν ερημοποιηθεί ή βρίσκονται σε μεγάλο κίνδυνο ερημοποίησης. Σε μια συνολική έκταση γης 4,3 δισεκατομμυρίων εκταρίων, η Ασία έχει περίπου 1,7 δισεκατομμύρια εκτάρια με ξηρές, ύφυγρες, ημίξηρες και άνυδρες συνθήκες (UNCCD, 1992) οι οποίες εκτείνονται από τις ακτές της Μεσογείου έως και τις ακτές του Ειρηνικού. Πολλές χώρες της Ασίας εφαρμόζουν εθνικά σχέδια δράσης-καταπολέμησης της ερημοποίησης, με την Κίνα να πρωτοπορεί. Περίπου το 27 % της συνολικής έκτασης της Κίνας έχει επηρεαστεί από την ερημοποίηση. Οι οικονομικές συνέπειες από την ερημοποίηση στην Κίνα υπολογίζονται σε 6,5 δισεκατομμύρια δολάρια Αμερικής τον χρόνο (UNCCD, 1992).

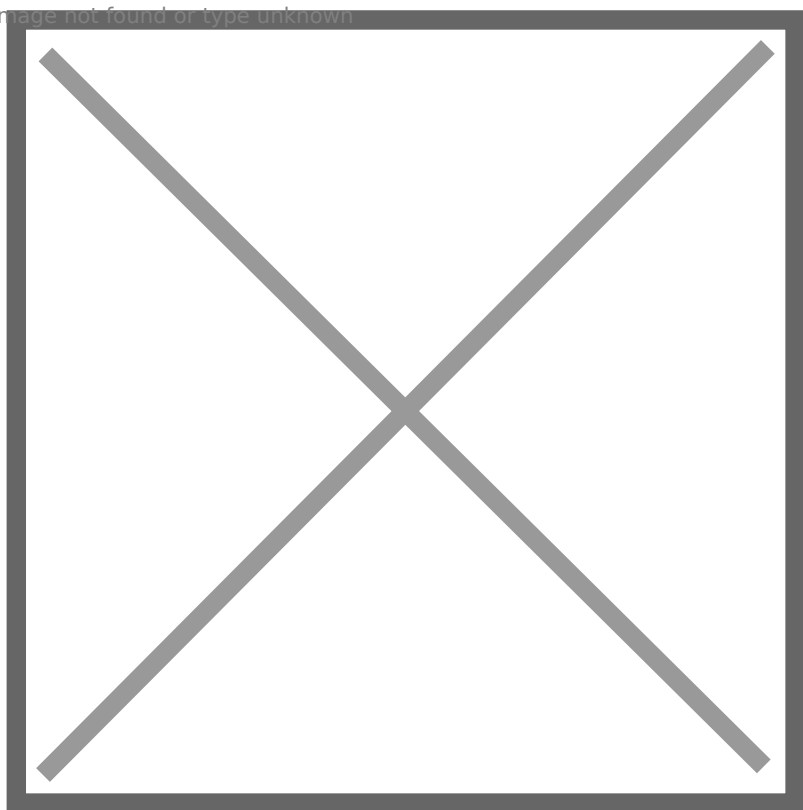
Σημαντικό το πρόβλημα της ερημοποίησης και στην Αφρική. Υπολογίζεται ότι το

73% των γεωργικών εδαφών έχει υποβαθμισθεί σοβαρά. Τα 2/3 της ηπείρου είναι έρημος και ξηρές περιοχές (UNCCD, 1992). Η περιοχή αυτή επηρεάζεται από συχνές και μεγάλες ξηρασίες. Το πρόβλημα της ερημοποίησης γίνεται εντονότερο από το γεγονός ότι πολλές χώρες της Αφρικής έχουν απομονωθεί από την διεθνή κοινότητα, με υψηλό επίπεδο φτώχειας και μεγάλη εξάρτηση ύπαρξης των ανθρώπων από τους φυσικούς πόρους. Η ερημοποίηση στην Αφρική, πέραν των φυσικών παραγόντων (κλίμα, έδαφος κ.τ.λ.), συνδέεται άμεσα και με την φτώχεια, την μετανάστευση και την αναζήτηση της τροφής (Εικόνα: ανθρωπογενείς παράγοντες).

Η Λατινική Αμερική έχει υποβαθμισμένο περίπου το 75% των γεωργικών εκτάσεων. Αν και η περιοχή αυτή είναι γνωστή για τα τροπικά της δάση, το 1/4 της συνολικής έκτασης είναι ξηρές περιοχές (UNCCD, 1992). Οι έρημοι της Λατινικής Αμερικής κατά μήκος των ακτών του Ειρηνικού εκτείνονται από τον βόρειο Ισημερινό έως την βόρεια Χιλή. Επιπλέον, μεγάλες εκτάσεις σε Περού, Βολιβία, Χιλή και Αργεντινή έχουν ερημοποιηθεί. Στην βόρεια Βραζιλία υπάρχουν επίσης ημίξηρες περιοχές με φυτικά είδη σαβάνας. Όλο σχεδόν το Μεξικό είναι ξηρό και ημίξηρο, ιδίως στα βόρεια. Επιπλέον τα κράτη της Καραϊβικής περιέχουν ξηρές περιοχές.

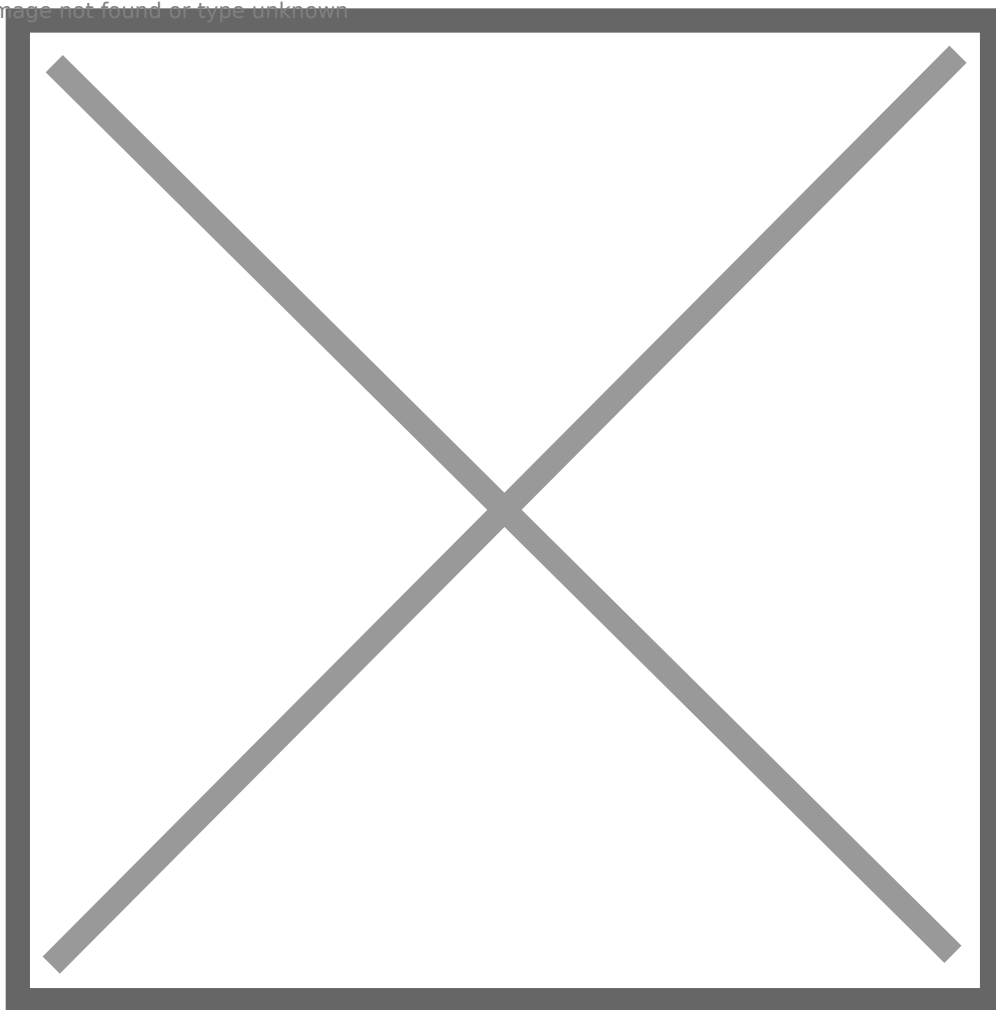
Η περιοχή της Μεσογείου έχει υποστεί σημαντική υποβάθμιση των φυσικών της πόρων (Grove, 1996; Thornes, 1996). Η εκτεταμένη αποψίλωση των δασών από την αρχαιότητα και η εντατική καλλιέργεια των επικλινών περιοχών οδήγησαν στην διάβρωση και την υποβάθμιση αυτών (Kosmas et al., 1993a). Οι διεργασίες της διάβρωσης συντελούν σημαντικά στην μεταβολή των εδαφικών ιδιοτήτων και, συνεπώς, στην παραγωγικότητα των εδαφών σε πολλές καλλιεργούμενες περιοχές (Stone et al., 1985; Kreznor et al., 1989), με αποτέλεσμα την υποβάθμισή τους. Το φαινόμενο της ερημοποίησης είναι ένας συνδυασμός φυσικών παραγόντων (όπως ξηρασίες, πλημμύρες, δασικές πυρκαγιές) και ανθρώπινων δράσεων (όπως εντατική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, υπερβόσκηση κ.λπ.). Η συνεχώς αυξανόμενη βιομηχανική δραστηριότητα, η εξάπλωση του τουρισμού, η εντατικοποίηση της γεωργίας έχουν συμβάλει σημαντικά στην υποβάθμιση των εδαφών και την ερημοποίηση της γης στην Μεσογειακή Ευρώπη. Ειδικότερα, περιοχές που απειλούνται περισσότερο από την ερημοποίηση στην Νότια Ευρώπη είναι οι νοτιοανατολικές περιοχές της Ελλάδος, η Νότια Ιταλία, η Σικελία, η Κορσική και το νοτιοανατολικό μέρος της Ιβηρικής Χερσονήσου (UNEP, 1992, Imeson and Emmer, 1992).

Image not found or type unknown



Έρημος στη γη της Ιουδαίας

Image not found or type unknown



Ερημοποιημένη περιοχή με φρυγανώδη βλάστηση στη Λέσβο.

Ο ελλαδικός χώρος εμφανίζεται έντονα υποβαθμισμένος, με πολλές περιοχές να αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης. Οι περιοχές υψηλού κινδύνου ερημοποίησης είναι μεγάλο μέρος της Στερεάς Ελλάδος, το μεγαλύτερο μέρος της Πελοποννήσου, η ορεινή ζώνη των Ιονίων Νήσων, τα νησιά του Αιγαίου, η Εύβοια, η ανατολική Κρήτη, τμήματα της Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Θράκης. Όπως προκύπτει από πρόσφατες μελέτες της Εθνικής Επιτροπής για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης, το 35% του ελλαδικού χώρου χαρακτηρίζεται από υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης, ενώ το 49% χαρακτηρίζεται από μέτριο κίνδυνο (Εικόνα 4). Το υπόλοιπο 16% του ελλαδικού χώρου θεωρείται χαμηλού κινδύνου ερημοποίησης.

Η σημασία της ερημοποίησης της γης

Η μείωση στην διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων είναι πιθανόν η πρώτη αναπόφευκτη επίπτωση της ερημοποίησης. Το νερό είναι απαραίτητο για την γεωργία, την βιομηχανία, όπως επίσης για την δημόσια υγεία και την ευημερία. Τα οικοσυστήματα και η οικονομία των χωρών είναι πολύ ευαίσθητα στις αλλαγές της διαθεσιμότητας του νερού. Η ποσότητα του διαθέσιμου νερού για τον εμπλουτισμό

των υπόγειων υδάτων και την αποθήκευση σε φράγματα επηρεάζεται από μικρές μεταβολές της βροχόπτωσης ή τις αυξήσεις της εξατμισοδιαπνοής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μεγάλη διαφοροποίηση της ποσότητας του διαθέσιμου νερού από χρόνο σε χρόνο. Αναπόφευκτα, η ζήτηση για νερό είναι μεγαλύτερη όταν η διαθεσιμότητά του είναι χαμηλή και πάντα ασκούνται πιέσεις για την υπερεκμετάλλευση του νερού, αντιμετωπίζοντάς το σαν ένα κοινό αγαθό. Οι διαφορετικές καλλιέργειες και οικονομικές δραστηριότητες απαιτούν σημαντικές ποσότητες νερού σε κρίσιμες περιόδους του έτους, με αποτέλεσμα οι χρήστες γης σύντομα να αντιλαμβάνονται τις συνέπειες των αλλαγών στην διαθεσιμότητα του νερού.

Εκτός του ότι είναι σημαντικός παράγοντας στην ερημοποίηση, η διαθεσιμότητα του νερού είναι ένας εξαιρετικός δείκτης εκτίμησης του κινδύνου ερημοποίησης, επειδή η ποσότητα του νερού που ρέει στα ποτάμια ή διεισδύει στα υπόγεια νερά επηρεάζεται πολύ όχι μόνο από το κλίμα, αλλά και από τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι εδαφικοί και οι υδάτινοι πόροι. Όλα τα είδη υποβαθμίσεων γης και εδάφους μπορούν να έχουν αρνητικές ή θετικές επιπτώσεις στο διαθέσιμο νερό. Η διαθεσιμότητα του νερού ολοκληρώνει τις επιπτώσεις των αλλαγών στο βιο-φυσικό σύστημα, το οποίο επηρεάζει την ποσότητα του νερού που τροφοδοτείται στα κοινωνικοοικονομικά και τα πολιτιστικά συστήματα, τα οποία με την σειρά τους καθορίζουν την ζήτηση και τις ανάγκες. Σχεδόν σε όλες τις περιοχές του κόσμου που υπόκεινται στην ερημοποίηση, η ροή των ποταμών μειώνεται σταθερά.

Η διαθεσιμότητα του νερού στα φυτά και τα οικοσυστήματα καθορίζει την ποσότητα της πρωτογενούς παραγωγής σε περιοχές όπου η ανάπτυξη των φυτών περιορίζεται από το διαθέσιμο νερό. Σε αυτή την περίπτωση, εάν συμβεί οποιαδήποτε μεταβολή στην ποσότητα και/ή στον χρόνο που πέφτει η βροχή, τότε θα μειωθεί το διαθέσιμο νερό στα φυτά ή στα οικοσυστήματα σε κρίσιμες περιόδους. Το διαθέσιμο νερό στις καλλιέργειες (ή σε οποιαδήποτε λειτουργία του οικοσυστήματος) πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις της καλλιέργειας (ή τις λειτουργίες), ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης, και ιδιαίτερα στις καλλιέργειες που είναι ευπαθείς στην έλλειψη νερού. Από μετρήσεις παραγωγής ελαιολάδου που έγιναν στην νήσο Λέσβο προκύπτει ότι η παραγωγή μειώνεται με την αύξηση της ευαισθησίας στην ερημοποίηση ή τον βαθμό ερημοποίησης (Εικόνα 5). Η μέση παραγωγή ελαιολάδου μειώνεται από 135 κιλά στο στρέμμα (1.350 κιλά στο εκτάριο) στις μη απειλούμενες περιοχές (N) στο 1/3 περίπου στις περιοχές που έχουν έντονα υποβαθμισθεί και ερημοποιηθεί (κρίσιμες C1, C2). Στις περιοχές αυτές, ο κύριος περιοριστικός παράγοντας ανάπτυξης των φυτών είναι η έλλειψη νερού.

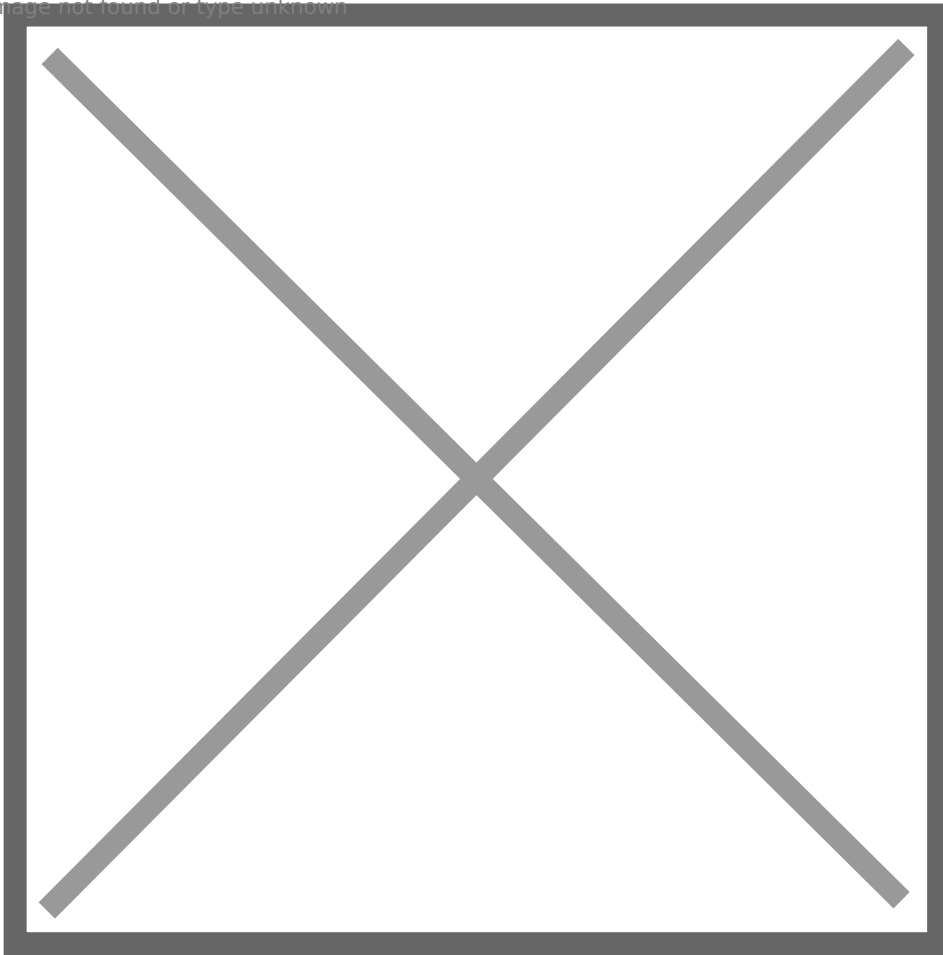
Ανάλογα αποτελέσματα μετρήθηκαν και σε περιοχές της Βοιωτίας και Αχαΐας καλλιεργούμενες με σιτηρά. Η μέση παραγωγή σίτου μειώθηκε από 480 κιλά/στρέμμα στις δυνητικά απειλούμενες περιοχές σε 140 κιλά στις κρίσιμες περιοχές στην ερημοποίηση. Η μείωση της παραγωγής συνεπάγεται σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Το χαμηλό εισόδημα ανά μονάδα επιφανείας οδηγεί αναπόφευκτα στην εγκατάλειψη της γης με πιθανές περαιτέρω δυσμενείς επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Η εγκατάλειψη της γης και η επακόλουθη μετανάστευση του πληθυσμού σε άλλες περισσότερο παραγωγικές περιοχές ή στα αστικά κέντρα με περισσότερες δυνατότητες απασχόλησης προκαλούν περαιτέρω κοινωνικά και οικονομικά προβλήματα.

Οι περιοχές οι οποίες έχουν ερημοποιηθεί επηρεάζουν και τις γειτονικές κατώτερες περιοχές. Η απώλεια της βλάστησης και του εδάφους σε μία ερημοποιημένη περιοχή έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της ποσότητας του νερού που αποθηκεύεται στο έδαφος, με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη υδατική απορροή μετά τις βροχοπτώσεις, και εμφάνιση πλημμυρών αιχμής. Η μεγάλη απορροή συντελεί στην επιταχυνόμενη διάβρωση του εδάφους, στον σχηματισμό χαραδρών και ρεμάτων, στον κίνδυνο πλημμυρών στις πεδινές περιοχές, την συσσώρευση ιζημάτων σε φράγματα και συστήματα άρδευσης. Για παράδειγμα, η καταστροφή της βλάστησης στα Ιμαλάϊα όρη συνδέθηκε με φαινόμενα διπλασιασμού του πλάτους των χειμάρρων από το 1990, και ένα οικονομικό κόστος αποκατάστασης μεγαλύτερο του 1 δισ. δολ. ΗΠΑ.

Ιστορική αναδρομή εξέλιξης της ερημοποίησης στην Ελλάδα

Η υποβάθμιση της γης στην χώρα μας έχει αποτελέσει αντικείμενο αναφοράς πολλών αρχαίων συγγραφέων. Η διάβρωση του εδάφους αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Ιλιάδα του Ομήρου, η οποία, σύμφωνα με τον Ηρόδοτο, χρονολογείται το 854 π.Χ. Ένα μεγάλο μέρος των λοφωδών περιοχών την εποχή εκείνη καλυπτόταν από δάση, ενώ τα εδάφη ήταν πάρα πολύ γόνιμα με σχετικά ικανοποιητικό βάθος και μικρή ευαισθησία στην διάβρωση. Το υπόλοιπο των λοφωδών περιοχών καλλιεργείτο ή αποτελούσε βοσκοτόπια. Η καλλιέργεια της γης και η δημιουργία βοσκοτόπων με παράλληλη καταστροφή των δασών εμφανίζεται περίπου στα μέσα της δεύτερης χιλιετίας (π.Χ.), δραστηριότητες που συνδέθηκαν με την καταστροφή των δασών. Η ξυλεία ήταν απαραίτητη κυρίως στην ναυπηγική ή ως καύσιμη ύλη. Η αποψίλωση των δασών επεκτάθηκε κατά την διάρκεια της Ελληνιστικής περιόδου (4ος αιώνας π.Χ.) και συνδέθηκε με την εντατικοποίηση της γεωργίας και την αύξηση των βοσκοτόπων προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού.

Image not found or type unknown



Χάρτης δυνητικού κινδύνου ερημοποίησης της γης στην Ελλάδα (Πηγή: Εθνική Επιτροπή Καταπολέμησης της Ερημοποίησης)

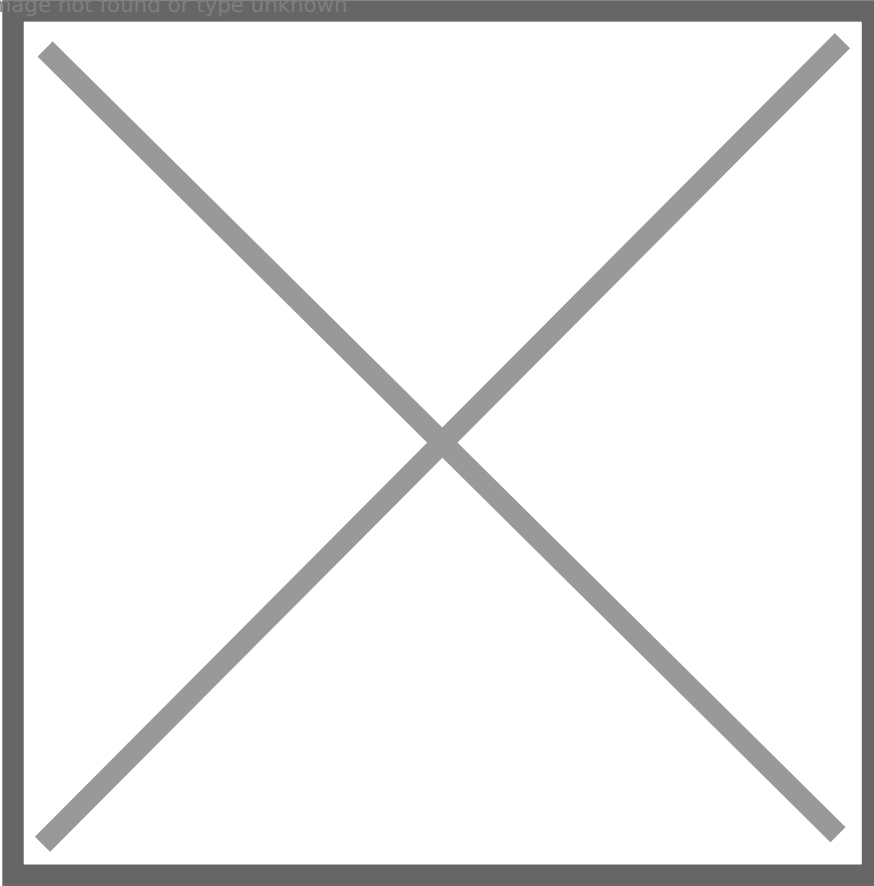
Παράλληλα, άρχισαν να σημειώνονται μεταβολές στον τύπο χρήσης γης. Η καλλιέργεια των σιτηρών αντικαταστάθηκε από την καλλιέργεια της ελιάς και των αμπελιών. Αυτό ήταν αποτέλεσμα των συνεχώς αυξανόμενων εξαγωγών σε κρασί και λάδι. Αν και η καλλιέργεια της ελιάς υπό ορισμένες πρακτικές διαχείρισης της γης θα μπορούσε να προστατέψει το έδαφος, αυτό όμως δεν συνέβη. Η υπερεκμετάλλευση της γης συνεχίστηκε για χιλιάδες χρόνια, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της παραγωγικότητας των εδαφών, γεγονός που αναφέρεται και από τον Πλάτωνα (4ος αιώνας π.Χ.) σε έναν από τους Διαλόγους του.

Την εποχή της Μακεδονικής Ηγεμονίας (4ος αιώνας π.Χ.), η γη υποβαθμίστηκε σημαντικά. Παράλληλα, έγιναν προσπάθειες επέκτασης της γεωργικής γης με την αποξήρανση των βαλτωδών περιοχών. Την εποχή αυτή, αποξηράθηκε και τμήμα της λίμνης της Κωπαΐδας στην Βοιωτία. Κατά την Ρωμαϊκή περίοδο (2ος αιώνας π.Χ.), οι διεργασίες της διάβρωσης του εδάφους συνεχίστηκαν με ακόμη μεγαλύτερους ρυθμούς (Grove, 1996).

Η υποβάθμιση εδάφους αναφέρεται ως όρος στον κώδικα του αυτοκράτορα

Θεοδοσίου (εδάφιο 438) με πολυάριθμες αναφορές στο «deserti agri» η τις περιοχές που εγκαταλείπονται λόγω χαμηλής παραγωγικότητά τους η συνεπεία των στρατιωτικών εκστρατειών.

Image not found or type unknown



Μεταβολή της μέσης παραγωγής ελαιολάδου με τον βαθμό ευαισθησίας της γης στην ερημοποίηση.

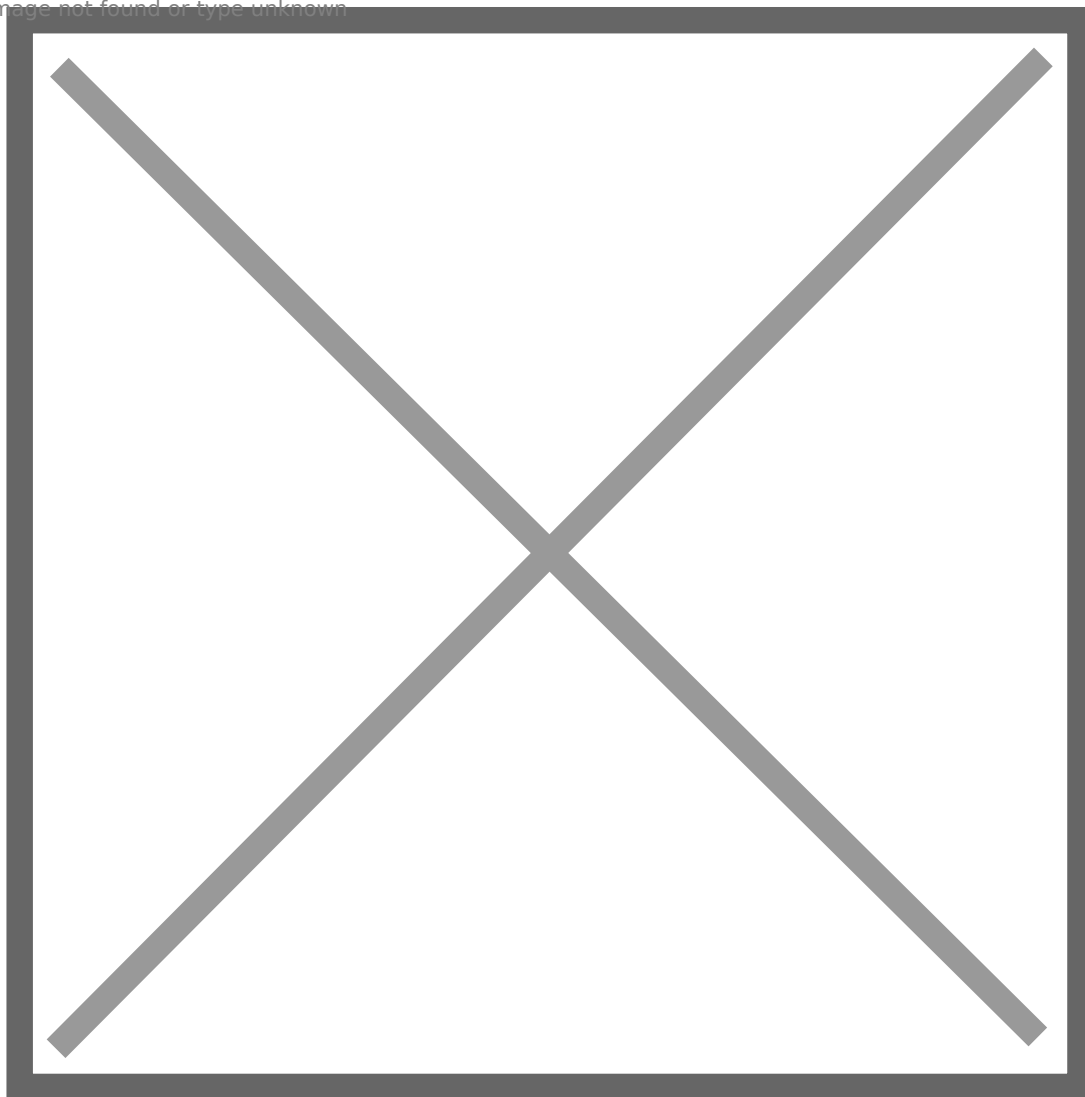
Κατά την διάρκεια της Οθωμανικής περιόδου (1457-1913), πολλοί Έλληνες μετακινήθηκαν προς τις λοφώδεις και ορεινές περιοχές για να αποφύγουν την υποδούλωση από τους Τούρκους και άρχισαν να καλλιεργούν την γη των περιοχών αυτών. Την περίοδο αυτή, προκειμένου να προστατευθεί το έδαφος από την διάβρωση, κατασκευάστηκαν πολλοί αναβαθμοί. Ωστόσο, η μετακίνηση αυτή του πληθυσμού δεν επέφερε μόνο θετικά αποτελέσματα, αλλά είχε και αρνητικές επιπτώσεις από την εκτεταμένη αποψίλωση των δασών, την καλλιέργεια και την υπερβόσκηση της γης. Ενώ η παραγωγικότητα των εδαφών αυτών μειωνόταν συνεχώς, νέες περιοχές αποψιλώνονταν προκειμένου να καλλιεργηθούν. Ο κύκλος αυτός της αποψίλωσης, της υπερεκμετάλλευσης της γης, της υποβάθμισης και της εγκατάλειψής της συνεχίστηκε για περίπου τέσσερις αιώνες σε ολόκληρη τη χώρα. Αποτέλεσμα των δράσεων αυτών ήταν μεγάλες εκτάσεις να υποβαθμισθούν και να ερημοποιηθούν εξαιτίας της διάβρωσης του εδάφους, με το μητρικό πέτρωμα να έχει αποκαλυφθεί στην επιφάνεια (McNeill, 1992).

Η καταστροφή της φυσικής βλάστησης στις λοφώδεις περιοχές ήταν αποτέλεσμα όχι μόνον εξαιτίας της αποψίλωσης των δασών, αλλά και των επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών που είχαν ως κύριο σκοπό την καταστροφή της ξυλώδους πολυετούς βλάστησης και την ανάπτυξη ετήσιας εδώδιμης βλάστησης για τα βόσκοντα ζώα.

Η υποβάθμιση και ερημοποίηση της γης συνεχίστηκε και με την εκτεταμένη καλλιέργεια των σιτηρών που συνοδευόταν από ανεπαρκή προστασία του εδάφους. Το έδαφος που παρέμενε ακάλυπτο μετά την καλλιέργεια ήταν επιρρεπές στην διάβρωση με τις ισχυρές βροχοπτώσεις του φθινοπώρου και του χειμώνα.

Εξαιτίας των διεργασιών αυτών, πολλές περιοχές υποβαθμίστηκαν έντονα, όπως για παράδειγμα το νότιο τμήμα της Χίου (έκταση 250 Km²) η άλλα νησιά του Αιγαίου, όπως η Λέσβος, η Κρήτη, αλλά και στην ηπειρωτική Ελ-λάδα (π.χ. Πελοπόννησος, Στερεά Ελλάδα, Θεσσαλία κ.λπ.).

Image not found or type unknown



Παράκτια πεδινή περιοχή στην Αχαΐα με έντονα προβλήματα αλάτωσης και ερημοποίησης.

Από τα μέσα του 20ου αι., η εκμηχάνιση της γεωργίας συντέλεσε σημαντικά στην υποβάθμιση και ερημοποίηση της γης. Οι ευνοϊκές εδαφικές και κλιματικές συνθήκες, καθώς και η διαθεσιμότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων οδήγησαν σε εντατική καλλιέργεια των πεδινών περιοχών. Η ανάπτυξη της γεωργίας στις πεδινές περιοχές επέφερε μεγαλύτερο εισόδημα στους χρηστές γης απ' ό,τι η γεωργία στις λοφώδεις περιοχές, με αποτέλεσμα την συνεχή εγκατάλειψη των γεωργικών λοφωδών περιοχών ή την εγκατάλειψη των παραδοσιακών μορφών διαχείρισης της γης (αναβαθμοί, φυτοκάλυψη κ.λπ.)

Ο άνθρωπος και η ερημοποίηση της γης

Οι βιοφυσικοί παράγοντες του περιβάλλοντος, όπως το κλίμα, η γεωλογία, το έδαφος, η τοπογραφία, η βλάστηση, συντελούν σε υποβάθμιση της γης και των ευαίσθητων οικοσυστημάτων. Εκτός από τις κλιματικές μεταβολές, η αλόγιστη παρέμβαση του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον έχει συντελέσει σημαντικά στην υποβάθμιση και ερημοποίηση της γης. Η δραστηριότητα του ανθρώπου μπορεί να διαχωριστεί σε άμεσες και έμμεσες παρεμβάσεις. Οι άμεσες παρεμβάσεις περιλαμβάνουν τις μη ορθολογικές πρακτικές διαχείρισης της γης, όπως είναι η καταστροφή της φυσικής βλάστησης, η υποβάθμιση των υδατικών και εδαφικών πόρων.

Η καταστροφή της φυσικής βλάστησης είναι ίσως η σημαντικότερη ανθρώπινη παρέμβαση που επιταχύνει τους ρυθμούς ερημοποίησης της γης και μπορεί να συμβεί με την επέκταση των γεωργικών εκτάσεων σε περιοχές οριακής παραγωγικότητας, την υπερβόσκηση, τις πυρκαγιές και την αποψίλωση των δασών.

Σημαντική υποβάθμιση των ορεινών και ημιορεινών όγκων της χώρας μας παρατηρείται με την βόσκηση από τα κτηνοτροφικά ζώα στις περιοχές αυτές. Ο αριθμός των ζώων που εκτρέφεται στην ζώνη αυτή, συχνά είναι πολύ μεγαλύτερος από τις δυνατότητες του βοσκοτόπου. Αποτέλεσμα είναι αφενός η καταστροφή της δομής του εδάφους και αφετέρου η διαφοροποίηση της χλωριδικής σύνθεσης και μείωση της πυκνότητας της ποώδους βλάστησης. Η παραγωγικότητα ενός βοσκοτόπου εξαρτάται άμεσα από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν, και ιδιαίτερα από τις βροχοπτώσεις. Έτσι, η ύπαρξη συνεχόμενων ξηρικών περιόδων προκαλεί μείωση της παραγωγής χόρτου, που σε συνδυασμό με τις συνήθειες πρακτικές άσκησης των της κτηνοτροφίας προκαλεί έντονη υποβάθμιση του βοσκοτόπου και ανεπανόρθωτη ζημιά.

Στατιστικές της Δασικής Υπηρεσίας δείχνουν ότι οι δασικές πυρκαγιές τα τελευταία χρόνια αυξάνονται συνεχώς. Κατά την περίοδο 1964-1975, ο μέσος όρος των καμένων εκτάσεων ήταν 129.000 στρέμματα τον χρόνο (Αλεξανδρίδης,

1989), ενώ κατά την περίοδο 1976-1986 η αύξηση ήταν δραματική και έφτασε τα 378.000 στρέμματα τον χρόνο. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες στην πρόληψη και κατάσβεση των πυρκαγιών. Όταν η συχνότητα πυρκαγιών στις ίδιες εκτάσεις είναι μεγάλη και αυτές συνοδεύονται από βόσκηση, η καταστροφή είναι ανεπανόρθωτη για το έδαφος και την βλάστηση. Οι καμένες δασικές εκτάσεις απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή τους πρώτους μήνες μετά την πυρκαγιά γιατί οι συχνά ραγδαίες φθινοπωρινές βροχοπτώσεις μπορούν να προκαλέσουν σημαντική διάβρωση του εδάφους και εκτεταμένες πλημμύρες.

Η υποβάθμιση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων είναι εμφανής τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της μόλυνσης ή της ρύπανσης των πηγών νερού ως αποτέλεσμα είτε των γεωργικών δραστηριοτήτων είτε των αστικών ή βιομηχανικών λυμάτων και της υπαλμύρωσης των παράκτιων υπόγειων υδατικών πόρων. Η υποβάθμιση των εδαφικών πόρων έγκειται στην αλάτωση και την οξίνιση των εδαφών εξαιτίας της άρδευσης αυτών με νερό πλούσιο σε άλατα και της χρήσης όξινων λιπασμάτων, αντίστοιχα.

Οι αρδευόμενες εκτάσεις αποτελούν το 32% των γεωργικών εκτάσεων της χώρας μας. Η άρδευση που δεν συνοδεύεται από στράγγιση, ιδιαίτερα σε περιοχές με έλλειψη νερού, οδηγεί στην αλάτωση των εδαφών. Επίσης η χρήση κακής ποιότητας αρδευτικού νερού (πλούσιου σε άλατα) αυξάνει την αλατότητα του εδάφους. Η αλάτωση των εδαφών αποτελεί μία σημαντικότερη απειλή υποβάθμισης των ξηροθερμικών περιοχών της χώρας μας (Εικόνα 6). Σημαντικό μέρος των παραλιακών γεωργικών εκτάσεων της χώρας έχει μεγάλη συγκέντρωση αλάτων, που η περαιτέρω γεωργική τους εκμετάλλευση προϋποθέτει εγγειοβελτιωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάστασή τους. Εκτιμάται ότι το 15% των γεωργικών εδαφών έχει επηρεασθεί ή θα επηρεασθεί άμεσα από μεγάλη συγκέντρωση υδατοδιαλυτών αλάτων.

Στις απειλούμενες περιοχές η υδρολογία, αν και δυσμενής, δεν οδηγεί στην ερημοποίηση υπό φυσικές συνθήκες. Η υπερεκμετάλλευση όμως των υδάτινων πόρων που παρατηρείται τελευταία μπορεί να τους μειώσει σε κρίσιμα επίπεδα. Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου μπορούν επίσης να καταστήσουν την υδρολογία κρίσιμο παράγοντα στις μεσογειακές περιοχές. Τα χαμηλότερα ποσά της βροχόπτωσης, σε συνδυασμό με τους υψηλούς ρυθμούς της εξατμισοδιαπνοής, οδηγούν στην μείωση του επιπέδου των υπόγειων υδάτων. Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις σε νερό για αρδευτική, αστική και βιομηχανική χρήση σε σχέση με την αύξηση του τουρισμού έχει επίσης ως αποτέλεσμα την μείωση του επιπέδου των υπόγειων υδάτων.

Η οξίνιση των γεωργικών εδαφών που προκαλείται από εκ-τεταμένη χρήση όξινων

λιπασμάτων σε καλλιεργούμενα εδάφη που έχουν σχηματιστεί πάνω σε όξινα μητρικά υλικά αποτελεί αιτία υποβάθμισης και ερημοποίησης. Εκτιμάται ότι περισσότερα από 4.500.000 στρέμματα αντιμετωπίζουν σημαντικό πρόβλημα οξίνισης στην χώρα μας.

Τις έμμεσες αιτίες παρέμβασης του ανθρώπου στο περιβάλλον αποτελούν οι διάφοροι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες. Οι πιέσεις που ασκούνται για μεταβολή της χρήσης γης σε περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού και κοινωνικοοικονομική δραστηριότητα είναι ιδιαίτερα έντονες. Η οικιστική ανάπτυξη των περιοχών αυτών αποτελεί στοιχείο υποβάθμισης της γης. Οι μετακινήσεις του πληθυσμού συνδέονται επίσης με την υποβάθμιση της γης. Άλλωστε οι καταστροφικές παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον ξεκίνησαν από την αρχαιότητα για λόγους εποίκισμού και επιβίωσης. Η διαμόρφωση της πολιτικής και η εφαρμογή της αποτελούν επίσης έμμεσες αιτίες παρέμβασης του ανθρώπου στο περιβάλλον. Η κοινή αγροτική πολιτική και η διεθνοποίηση της αγοράς έχουν καθοριστικά επηρεάσει την μεταβολή της χρήσης γης. Οι μεταβολές στις τιμές των αγροτικών προϊόντων έχουν οδηγήσει τους παραγωγούς στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, ενώ η ενίσχυση των χρηστών γης με την μορφή των επιδοτήσεων έχει ωθήσει τους παραγωγούς στην εντατική καλλιέργεια ακόμη και των οριακών περιοχών, γεγονός που έχει ως συνέπεια την αύξηση των ρυθμών υποβάθμισης των φυσικών πόρων και την επιτάχυνση της ερημοποίησης. Η έλλειψη επαρκούς νομοθετικού πλαισίου που να προστατεύει τις περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές και να ανακόπτει την άναρχη και ανεξέλεγκτη υποβάθμιση των φυσικών πόρων έχει συμβάλει στην ερημοποίηση σημαντικού ποσοστού της έκτασης της χώρας μας.

Βιβλιογραφία

Alexandris, S., 1989. *The impacts of fires on the forestry and natural environment. In: The protection of the environment and the agricultural production. Geotechnical Society of Greece, Thessaloniki, 353-364.*

Dregne, H., Kassas, M. and Rozanov, B., 1991. *A new assessment of the world status of desertification. Desertification Control Bulletin 20:6-18, UNEP.*

Grove, A.T., 1996. *The historical context: Before 1850. In: Brandt, J. and Thornes, J. (eds),*

Imeson, A.C., 1996. Desertification research - Thematic issues and spatial and temporal scaling. In: Hill, J., Peter, D. (eds), The use of remote sensing for land degradation and desertification monitoring in the Mediterranean basin. Brussels: European Commission.

Kosmas, C., Danalatos, N., Moustakas, N., Tsatiris, B., Kallianou, Ch., Yassoglou, N., 1993. *The impacts of parent material and landscape position on drought and biomass production of wheat under semi-arid conditions. Soil Technology 6, 337-*

Kreznor, W.R., Olson, K.R., Banwart, W.L., Johnson, D.L., 1989. Soil, landscape and erosion relationships in a Northwest Illinois watershed. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53: 1763-1771.

McNeill, J., 1992. *The mountains of the Mediterranean world: an environmental history*. Cambridge University Press, Cambridge.

Steer, A., 1998. Making development sustainable. *Adv. In Geo-Ecology* 31:857-865.

Stone, J.R., Gilliam, J.W., Cassel, D.K., Daniels, R.B., Nelson, L.A., Kleiss, H.J., 1985. Effect of erosion and landscape position on the productivity of piedmont soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 49: 987-991.

Thornes, J., 1996. Desertification in the Mediterranean. In: Brandt, J. and Thornes, J. (eds), *Mediterranean desertification and land use*. J. Wiley & Sons, Chichester, England, 1-12.

UNCCD, 1994. *United Nations Convention to Combat Desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa*. United Nations Environment Programme (UNEP). Geneva: Interim Secretariat for the Convention to Combat Desertification (CCD).

UNEP, 1992. *World Atlas of Desertification*. United Nations Environment Programme. London: Edward Arnold.

UNEP, 1994. *United Nations Convention to Combat Desertification*. United Nations Environmental Programme, Geneva, Switzerland.