

Ερημοποίηση. Μέτρα πρόληψης.
Οι πυρκαγιές ως σημαντικός παράγων ερημοποίησης,
μέθοδοι αποκατάστασης των εδαφών.

Σαχινίδης Συμεών

Εισαγωγή

Μεταξύ των μεγάλων περιβαλλοντικών προβλημάτων τα οποία επηρεάζουν την ισορροπία του πλανήτη, την ποιότητα ζωής και τη μείωση της παραγωγικότητας των φυσικών οικοσυστημάτων είναι η ερημοποίηση.

Ο σκοπός της εργασίας είναι να δοθεί η πρέπουσα προσοχή σε αυτόν τον όρο της ερημοποίησης, που αφορά την υποβάθμιση του εδάφους, αναλύοντας τους τρόπους με τους οποίους εμπλέκονται ο άνθρωπος, το έδαφος και οι κλιματικές αλλαγές. Προσεγγίζονται περιληπτικά οι μέθοδοι πρόληψης και αποκατάστασης της ερημοποίησης. Στη συνέχεια προτείνονται τρόποι για να αντιμετωπιστούν οι συνέπειες της, γιατί όπως είναι γνωστό αν οι άνθρωποι μπορούν να προκαλέσουν την ερημοποίηση, μπορούν επίσης να την εμποδίσουν ή να αναστρέψουν τις επιπτώσεις της.

Κυρίως θέμα

Α. Ερημοποίηση δεν σημαίνει απαραίτητα δημιουργία απολύτων ερήμων, αλλά είναι γενικός όρος για οποιαδήποτε πτώση της βιολογικής παραγωγής, κάτω του επίπεδου του δυναμικού της γης.

Η Ερημοποίηση είναι μια σύνθετη διαδικασία που περιλαμβάνει **το έδαφος, το νερό**



και τη φυτοκάλυψη. Είναι ένα φαινόμενο που λαμβάνει χώρα **επί τρεις χιλιατίες**, εξελίσσεται με βραδύτητα στο χρόνο, δεν γίνεται άμεσα αντιληπτό από τις εκάστοτε ανθρώπινες κοινωνίες και δημιουργεί δυστυχώς μη αναστρέψιμες καταστάσεις. Η γη υποβαθμίζεται, δηλαδή γίνεται λιγότερο παραγωγική με το πέρασμα του χρόνου και σταδιακά μετατρέπεται σε αφιλόξενη για τη νέα βλάστηση, δημιουργώντας έτσι κηλίδες απογυμνωμένων περιοχών. Η ερημοποίηση χαρακτηρίστηκε ως ένα από τα μεγαλύτερα παγκόσμια προβλήματα του αιώνα μας, το οποίο απειλεί να εξαναγκάσει ολόκληρους

πληθυσμούς να εγκαταλείψουν τις εδαφικά υποβαθμισμένες περιοχές τους. Μια

μετανάστευση που επηρεάζει περίπου 2 δισεκατομμύρια ανθρώπους και το ένα τρίτο σχεδόν της συνολικής επιφάνειας του πλανήτη. Συγκεκριμένα, οι επιστήμονες εκτιμούν ότι από την ερημοποίηση επηρεάζονται άμεσα 170 χώρες και έμμεσα 50 χώρες, ενώ οι ετήσιες απώλειες εδάφους στον πλανήτη υπολογίζονται σε 24 δισεκατομμύρια τόνους (Ριζοσπάστης 2007).

Τα κύρια αίτια της ερημοποίησης είναι:

- η υπερεκμετάλλευση των εδαφών,
- οι πυρκαγιές,
- η υπερβόσκηση,
- η επέκταση των οικισμών και των καλλιεργειών,
- καθώς και η κακή διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων

(Γεωργιάδης 2004).

Οι καλλιεργείες ίσως να αποτελούν ακόμα ένα αίτιο για την ερημοποίηση. Μεγάλο μέρος από τις ετήσιες και πολυετείς καλλιεργείες έχουν ειδικές απαιτήσεις. Το έδαφος πρέπει να οργώνεται, να ποτίζεται και να λιπαίνεται συχνά. Οι άνθρωποι μπορούν να επεκτείνουν με επιτυχία τις καλλιεργείες σε ημιάγονες περιοχές στη διάρκεια μιας υγρής περιόδου, αλλά η καταστροφή του οικοσυστήματος που εκδηλώνεται με το φαινόμενο της ερημοποίησης επέρχεται σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας.

Η φυσική βλάστηση και πιο γενικά ο δασικός τάπητας προστατεύει το έδαφος από τη διαβρωτική δράση των σταγόνων της βροχής. Οι σταγόνες της βροχής όταν πέφτουν σε γυμνό έδαφος, προκαλούν την σκλήρυνση του επιφανειακού στρώματος, με συνέπεια τη μείωση της απορροφητικότητας του εδάφους, κατά συνέπεια την αύξηση της διάβρωσης.

Η διάβρωση από τα νερά της βροχής είναι ένα φυσικό φαινόμενο που επηρεάζεται από όλους τους παράγοντες που αναφέρθηκαν ανωτέρω σαν κύριες αιτίες ερημοποίησης και εξελίσσεται συνήθως με αργούς και μη επιζήμιους ρυθμούς. Η επέμβαση όμως του ανθρώπου στη βλάστηση μπορεί να την επιταχύνει σε καταστροφικούς ρυθμούς. Η διάβρωση του επικλινούς εδάφους υποβαθμίζει την παραγωγικότητά του και τελικά το οδηγεί στην ερημοποίηση ακολουθώντας τα εξής στάδια:

1. Αραίωση της φυτοκάλυψης του εδάφους.
2. Μείωση της οργανικής ύλης και υποβάθμιση της δομής του εδάφους.

3. Διασπορά των συσσωματωμάτων και σχηματισμός επιφανειακής κρούστας.
4. Επιφανειακή απορροή ομβρίων υδάτων και μεταφορά εδαφικού υλικού προς τα κάτω.
5. Ακραία υποβάθμιση της παραγωγικότητας του εδάφους - Ερημοποίηση.

(Γιάσογλου 2001)

Από την άποψη της γενικής σταθερότητας των χερσαίων οικοσυστημάτων, η διάβρωση του εδάφους είναι η δύναμη που έχει τη μεγαλύτερη δυνατότητα να αποσταθεροποιεί τα οικοσυστήματα. Η διάβρωση όχι μόνο ελαττώνει τα θρεπτικά στοιχεία και την ικανότητα του συστήματος να αποθηκεύει νερό, αλλά λόγω απώλειας κολλοειδών μειώνει σημαντικά και την ικανότητα επαναφοράς του συστήματος στην προηγούμενη παραγωγική κατάσταση. Επειδή ο εμπλουτισμός του εδάφους σε κολλοειδή είναι μια βραδεία διαδικασία, σε περίπτωση σοβαρής διάβρωσης το οικοσύστημα θα χρειαστεί μεγάλο χρόνο να επανέλθει στην αρχική παραγωγικότητα (Παπαμίχος 1985).

Υπάρχει και μια άλλη περίπτωση διάβρωσης από τον άνεμο. Ο άνεμος μπορεί να παρασύρει υλικό από την επιφάνεια του εδάφους και να προκαλέσει έτσι την διάβρωση του ιδίως όταν αυτή είναι ξηρή, κονιορτοποιημένη και δε φέρει προστατευτική βλάστηση. Ο άνθρωπος παίζει σημαντικό ρόλο και στο είδος αυτό της διάβρωσης με την καταστροφή της βλάστησης και την καλλιέργεια του εδάφους. Ο τύπος αυτός της διάβρωσης δεν είναι τόσο εκτεταμένος στη Ελλάδα όσο ο προηγούμενος. Εντούτοις όμως, προκαλεί ερημοποιήσεις σε τοπική κλίμακα. Ιδιαίτερα ευαίσθητες είναι οι νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου, όπου πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας της βλάστησης.

Ο δασικός τάπητας συγκρατεί σημαντικές ποσότητες νερού, οι οποίες μπορεί να φτάσουν κατά τον Helvey (1971) το 200-250% του βάρους του. Μια γενική ιδέα της επίδρασης του δασικού τάπητα στην επιφανειακή απορροή, διήθηση και εξάτμιση του νερού δίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Επιφανειακή απορροή, διήθηση και εξάτμιση του νερού σε γυμνό έδαφος και σε παρακείμενο που καλύπτεται από δασικό τάπητα σε δάσος *Pinus ponderrosa* (προσαρμογή από Rowe 1955).

Κατάσταση εδάφους	Ετήσιες βροχοπτώσεις (mm)	Επιφανειακή απορροή (mm)	Διήθηση (mm)	Εξάτμιση (mm)
Γυμνό έδαφος	935	338	251	346
Δασικός τάπητας	935	8	726	201

Επιφανειακή απορροή παρατηρείται όταν η ένταση της βροχής υπερβαίνει την ταχύτητα απορρόφησης και διείσδυσης του νερού στο έδαφος, μετά την πλήρωση των μικροκοιλωμάτων της επιφάνειας του εδάφους. Αντίθετα, η επιφανειακή απορροή απομακρύνει το νερό, το οποίο είναι απαραίτητο για την καλή ανάπτυξη της δασικής βλάστησης, την ομαλή τροφοδοσία των πηγών, των ρευμάτων και των υπόγειων αποθεμάτων. Παράλληλα, η επιφανειακή απορροή προκαλεί διάβρωση του εδάφους και καταστροφικές πλημμύρες στις πολύτιμες πεδινές εκτάσεις.

Όταν όμως ο δασικός τάπητας διαταραχτεί έντονα ή καταστραφεί είτε από τυχαία γεγονότα, όπως πυρκαγιές, είτε από κακό χειρισμό, όπως εκχέρσωση και γεωργική καλλιέργεια, αποψιλωτικές υλοτομίες, υπερβόσκηση, με αποτέλεσμα το έδαφος να παραμένει γυμνό, τότε ο κίνδυνος διάβρωσης είναι μεγάλος. Ο κίνδυνος αυτός είναι μεγαλύτερος για τα λεπτά αργιλώδη εδάφη και για εκτάσεις με μεγάλες κλίσεις.

Η Ελλάδα τα τελευταία χρόνια λόγω των ανορθολογικών ανθρώπινων επεμβάσεων έχει υποστεί μεγάλη μείωση και υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτινων πόρων, παρόλο που γενικά είχε υψηλής ποιότητας νερό. Στη μείωση και υποβάθμιση των διαθεσίμων υδάτινων πόρων συμβάλλουν η αύξηση της επιφανειακής ροής προς την θάλασσα που ενισχύει η καταστροφή της φυτοκάλυψης στις λεκάνες απορροής, η συνεχής αύξηση της κατανάλωσης ύδατος και η είσοδος υφάλμυρου νερού στους παραλιακούς υδροφορείς λόγω υπεράντλησης. Η αλάτωση των αρδευόμενων εδαφών συντελείται με την χρησιμοποίηση χαμηλής ποιότητας νερού σε συνδυασμό με συνθήκες κακής στράγγισης.

Αλάτωση των εδαφών είναι η συσσώρευση αλάτων στην επιφάνεια και τα στρώματα του εδάφους σε τέτοιο βαθμό που να εμποδίζεται η καλή ανάπτυξη των φυτών. (Γεωργιάδης 2004). Η αλάτωση του εδάφους όπως τονίστηκε παραπάνω, προκαλείται κυρίως εξαιτίας της άρδευσης με νερό κακής ποιότητας. Το υφάλμυρο νερό διεισδύει στο έδαφος και όταν το υπόγειο νερό είναι αβαθές, το καλοκαίρι με την τριχοειδή κίνηση ανεβαίνει στην επιφάνεια μεταφέροντας τα άλατα. Δημιουργείται έτσι στο έδαφος μεγάλη συγκέντρωση υδατοδιαλυτών αλάτων τα οποία είναι τοξικά για τα φυτά, με αποτέλεσμα να καταστρέφεται η βλάστηση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αλάτωσης των υδάτων είναι αυτό που αφορά την αποξήρανση της λίμνης Κάρλας στον Θεσσαλικό κάμπο πριν από κάποιες δεκαετίες, αναφέρει ο κ. Κοσμάς. «Ανοίχθηκε διώρυγα ώστε να διαφύγει το νερό και η περιοχή καλλιεργήθηκε. Αυτό όμως είχε ως συνέπεια να επηρεαστεί ολόκληρος ο Θεσσαλικός κάμπος διότι δεν υπήρχε εμπλουτισμός των υπογείων υδάτων. Επομένως η υπεράντληση προκειμένου να ποτιστεί ο κάμπος οδήγησε σε διείσδυση του θαλάσσιου νερού στον υδροφορέα. Το αποτέλεσμα; Κακής ποιότητας νερό στις περιοχές της Λάρισας και της Καρδίτσας, πολλά χιλιόμετρα μακριά από τη θάλασσα». Σήμερα, μετά τη σημαντική αυτή επιβάρυνση επιχειρείται η επαναδημιουργία της λίμνης προκειμένου να εμπλουτιστούν με καλής ποιότητας νερό οι υδροφορείς του Θεσσαλικού κάμπου, ώστε να μειωθεί το πρόβλημα της αλάτωσης των εδαφών (Kosmas *et al.* 1997).

Οι συνέπειες της ερημοποίησης είναι πολύπλευρες. Το αποτέλεσμα είναι είτε να εγκαταλείπεται η γη, οδηγώντας σε ερημοποίηση της υπαίθρου και σε συνωστισμό στις πόλεις, είτε να μετατρέπεται σε βοσκοτόπια. Η κτηνοτροφία όμως, συχνά οδηγεί σε νέα υποβάθμιση της γης καθώς παρατηρείται υπερβόσκηση. Ο αριθμός των ζώων που συνήθως εκτρέφεται στη ζώνη αυτή, συχνά είναι πολύ μεγαλύτερος από τις δυνατότητες του βοσκότοπου. Αποτέλεσμα είναι, αφενός η καταστροφή της δομής του εδάφους και αφετέρου η διαφοροποίηση της χλωριδικής σύνθεσης και η μείωση της πυκνότητας της ποώδους βλάστησης.

B. Μια άλλη δραστηριότητα που οδηγεί σταδιακά στην ερημοποίηση είναι η αποδάσωση είτε με υλοτόμηση είτε λόγω πυρκαγιών.

Οι δασικές πυρκαγιές δεν είναι τωρινό φαινόμενο. Τα Μεσογειακά οικοσυστήματα είναι προσαρμοσμένα στις πυρκαγιές και αναγεννώνται εύκολα μετά από αυτές. Το πρώτο, συνεπώς, μέλημα, μετά από μια πυρκαγιά, δεν είναι η αναδάσωση, η

οποία, πολλές φορές, με τον τρόπο που γίνεται προκαλεί μεγαλύτερη ζημιά από ότι η ίδια η πυρκαγιά.

Τα κύρια προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν είναι δύο:

Το πρώτο και άμεσο πρόβλημα αφορά στη διάβρωση του εδάφους και τον κίνδυνο των πλημμυρών που μπορεί να αποβούν το ίδιο ή και περισσότερο καταστροφικές από ότι η πυρκαγιά αυτή καθαυτή.

Μετά την πυρκαγιά, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται, το έδαφος δημιουργεί ένα επιφανειακό υδρόφοβο στρώμα, μια κρούστα, πάχους 5-6 χιλιοστών, το οποίο εμποδίζει το νερό να διηθηθεί μέσα στο έδαφος και το αναγκάζει να ρέει επιφανειακά, αποκτώντας μεγάλη ταχύτητα, με αποτέλεσμα το έδαφος να αποσπάται και να προκαλείται διάβρωση και ξέπλυμα του. Το δασικό έδαφος δρα σαν μια τεράστια ρυθμιστική δεξαμενή που συγκρατεί το νερό κατά τη διάρκεια των βροχών και το αποδίδει κατά την ξηρή περίοδο, εφοδιάζοντας τις επιφανειακές πηγές και το υπόγειο υδροφόρο στρώμα. Μετά την πυρκαγιά, ο τεράστιος αυτός φυσικός ρυθμιστικός ταμιευτήρας καταστρέφεται και ο κίνδυνος πλημμυρών είναι προφανής. Για το λόγο αυτό, πριν από οποιαδήποτε αναδάσωση, πρέπει να γίνουν τα κατάλληλα έργα αποτροπής της διάβρωσης και συγκράτησης των επιφανειακών ρεόντων υδάτων.

Πρόκειται για έργα απλά και όχι ιδιαίτερα δαπανηρά, τα οποία αφορούν στη δημιουργία κορμοσειρών, κορμοφραγμάτων και κλαδοπλεγμάτων. Έτσι, μετά την πυρκαγιά, πρέπει να υλοτομηθούν αμέσως όλα τα καμένα δένδρα και με τους κορμούς τους να δημιουργηθούν κορμοσειρές (οι κορμοί τοποθετημένοι παράλληλα με τις ισοΰψεις) ή κορμοφράγματα (δύο κορμοί τοποθετημένοι ο ένας πάνω στον άλλο). Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν κορμοί, τότε θα πρέπει να κατασκευάζονται κλαδοπλέγματα, τα οποία επιτελούν την ίδια ακριβώς λειτουργία. Μικρά κορμοφράγματα πρέπει να δημιουργούνται και στις κοίτες των δευτερευόντων ρεμάτων για την αποφυγή διάβρωσης των πρανών τους και τη συγκράτηση των παρασυρόμενων στερεών υλικών.

Με την κατασκευή κορμοσειρών και κορμοφραγμάτων επιτυγχάνονται τα εξής:

- α) με την υλοτομία και τη συρροή των κορμών, σπάει η υδρόφοβος κρούστα και, συνεπώς, αυξάνεται η διηθητική ικανότητα του εδάφους,
- β) εμποδίζεται η επιφανειακή απορροή, μειώνεται η ταχύτητα του νερού και περιορίζεται η διάβρωση του εδάφους και

γ) οι κορμοί που έρχονται σε επαφή με το έδαφος σαπίζουν πολύ γρήγορα και αποσυντίθενται, εμπλουτίζοντας το έδαφος με την πολύτιμη οργανική ουσία, απαραίτητη για τη βιολογική δραστηριότητα του εδάφους. Τα έργα αυτά έχουν περισσότερο αντιδιαβρωτικό και λιγότερο αντιπλημμυρικό χαρακτήρα, παρότι μειώνουν σημαντικά τις πλημμυρικές αιχμές, για αυτό είναι σκόπιμο να συμπληρώνονται με αντιπλημμυρικά έργα στο πεδινό τμήμα των κοιτών απορροής των ρεμάτων.

Το δεύτερο πρόβλημα αφορά στην αποκατάσταση του καμένου δάσους και στην αναδάσωση (Ντάφης 2007).

Η ανάπτυξη του δάσους δεν επηρεάζεται μόνο από τα άγρια ζώα, τα οποία αναπτύσσονται φυσικά στο δασικό περιβάλλον αλλά και από τα ήμερα ζώα που οδηγούνται για βοσκή από τον άνθρωπο. Παρόλο που η βοσκοϊκανότητα της δασικής βλάστησης είναι μικρή σε σύγκριση με άλλες φυτοκοινωνίες, εν τούτοις η πίεση της βοσκής, τουλάχιστον στη χώρα μας, εξακολουθεί να είναι έντονη. Τα ζώα που βόσκουν μέσα στο δάσος καταπατούν τα νεαρά φυτάρια, τρώνε ή σπάνε τους ακραίους και τους πλάγιους βλαστούς των φυταρίων και δενδρυλλίων, προκαλούν ζημιές στο φλοιό και τις ρίζες των δενδρυλλίων και δένδρων, αλλοιώνουν τη σύνθεση της υποβλάστησης, προκαλούν συμπίεση των ανώτερων στρωμάτων του εδάφους με αποτέλεσμα την αύξηση της επιφανειακής απορροής, τη διατάραξη της υδατικής οικονομίας του εδάφους και τη διάβρωση του. Τελικά δεν αλλοιώνουν τη σύνθεση μόνο της υποβλάστησης αλλά και των ίδιων των δασοσυστάδων (Ντάφης 1986). Ένας καλός τρόπος που προτείνεται είναι η περιφράξη του καμένου δάσους για αρκετά χρόνια από τα κατσίκια.

Τέλος, απερίμωση μπορεί να προκαλέσει όχι μόνον η αλόγιστη βόσκηση αλλά υπό ορισμένες συνθήκες και η υποβόσκηση ή πλήρης απουσία βόσκησης! Στην περίπτωση αυτή, η διακοπή της κτηνοτροφικής δραστηριότητας έχει ως αποτέλεσμα την επικίνδυνη σώρευση καύσιμης ύλης, πράγμα που οδηγεί σε μεγάλες και καταστροφικές πυρκαγιές. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε πολλές ξηρές και ημίξηρες περιοχές της χώρας μας κατά τα τελευταία έτη. Πέραν όμως των πυρκαγιών, η απουσία βόσκησης οδηγεί, υπό ορισμένες συνθήκες και στη μείωση της βιοποικιλότητας καθώς και της ποικιλότητας και σταθερότητας του τοπίου (Menke 1992).

Η επανάκαμψη και οι μηχανισμοί αναγέννησης δεν είναι αποτελεσματικοί όταν:

α. το μεσογειακό οικοσύστημα καίγεται επανειλημμένα και σε διάστημα μικρότερο των δέκα ετών.

β. όταν μετά τη φωτιά ακολουθεί βόσκηση.

Συνέπειες της φωτιάς:

- Αύξηση της διάβρωσης του εδάφους λόγω καταστροφής των φυτών που θα συγκρατούσαν το έδαφος με τις ρίζες τους.
- Πλημμύρες που εντείνουν τη διάβρωση.
- Βαθμιαία κατάρρευση των οικοσυστημάτων (μείωση της διαθεσιμότητας των θρεπτικών συστατικών).
- Εμφάνιση ερημοποίησης.

Γ. Μέτρα προστασίας

Ανάλογα με την ένταση των παραγόντων ερημοποίησης, η υποβάθμιση μπορεί να είναι μια αντιστρεπτή διαδικασία, δηλαδή να υπάρχει δυνατότητα ανάκαμψης, εάν ένας από τους παράγοντες ερημοποίησης αρθεί. Η ερημοποίηση είναι αντιστρεπτή όταν για παράδειγμα το διαθέσιμο νερό έχει περιοριστεί κάτω από ένα οριακό επίπεδο για την ανάπτυξη φυτών, αλλά το βάθος του εδάφους δεν είναι οριακό. Επίσης, αντιστρεπτή μπορεί να είναι η διαδικασία ερημοποίησης, όταν η υπερβόσκηση προκαλέσει μείωση της βιοποικιλότητας και φυτοκάλυψη μιας περιοχής. Αντιστρεπτή τέλος είναι η υποβάθμιση των εδαφών που προκύπτει από αλάτωση. Σε όλες τις προαναφερθείσες περιπτώσεις οι κατάλληλες διαχειριστικές παρεμβάσεις μπορούν να αντιστρέψουν την πορεία ερημοποίησης

Σε όλες τις περιπτώσεις ευθύνονται οι ανθρώπινες πράξεις. Σήμερα η ερημοποίηση δεν αποτελεί ένα κατά κανόνα φυσικό φαινόμενο που προκαλείται από την ξηρασία ή τις αλλαγές του κλίματος. Εάν οι άνθρωποι μπορούν να προκαλέσουν την ερημοποίηση, μπορούν επίσης να την εμποδίσουν ή να αναστρέψουν τις επιπτώσεις της.

Σχετικά με τα μέτρα αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών θα εφαρμοσθούν τα εξής:

1. Ευαισθητοποίηση του κόσμου και η παροχή οδηγιών ώστε να περιορισθούν, κατά το δυνατόν οι πυρκαγιές που οφείλονται σε αμέλεια. Ανάπτυξη καταλλήλων σχετικών προγραμμάτων με ευθύνη της Δασικής Υπηρεσίας και ουσιαστική συμμετοχή όλων των ειδικών. Προσπάθεια και συντονισμός ώστε τα προγράμματα αυτά να παρουσιασθούν καταλλήλως

2. Λήψη μέτρων που να αποθαρρύνουν τις πυρκαγιές που έχουν αιτία την πρόθεση.

Τέτοια μέτρα είναι:

- Η ρύθμιση του ιδιοκτησιακού καθεστώσ στα δάση και τις δασικές εκτάσεις και η εξασφάλιση της ιδιοκτησίας, ιδιαίτερα της κρατικής, με κανονικό κτηματολόγιο.
- Η εξασφάλιση της μη αλλαγής της χρήσεως των καμένων εκτάσεων. Συνήθως επιδιώκεται η μετατροπή σε γεωργική ή κτηνοτροφική χρήση και ιδιαίτερα κατά τα τελευταία χρόνια για ανέγερση κατοικιών, εγκαταστάσεων αναψυχής και τουρισμού.
- Η ανάπτυξη συστήματος διαπίστωσης των δραστών και αυστηρή τιμωρία αυτών.

3. Διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων ώστε να είναι δυσκολότερη η έναρξη πυρκαγιάς, να μειωθεί η ταχύτητα εξάπλωσης της καθώς και να ελαχιστοποιηθούν οι ζημιές. Τέτοια μέτρα είναι:

- Η ανάπτυξη λιγότερο εύφλεκτων φυτοκοινωνιών.
- Η αραιώση και διατήρηση κατάλληλης δομής των δασών.

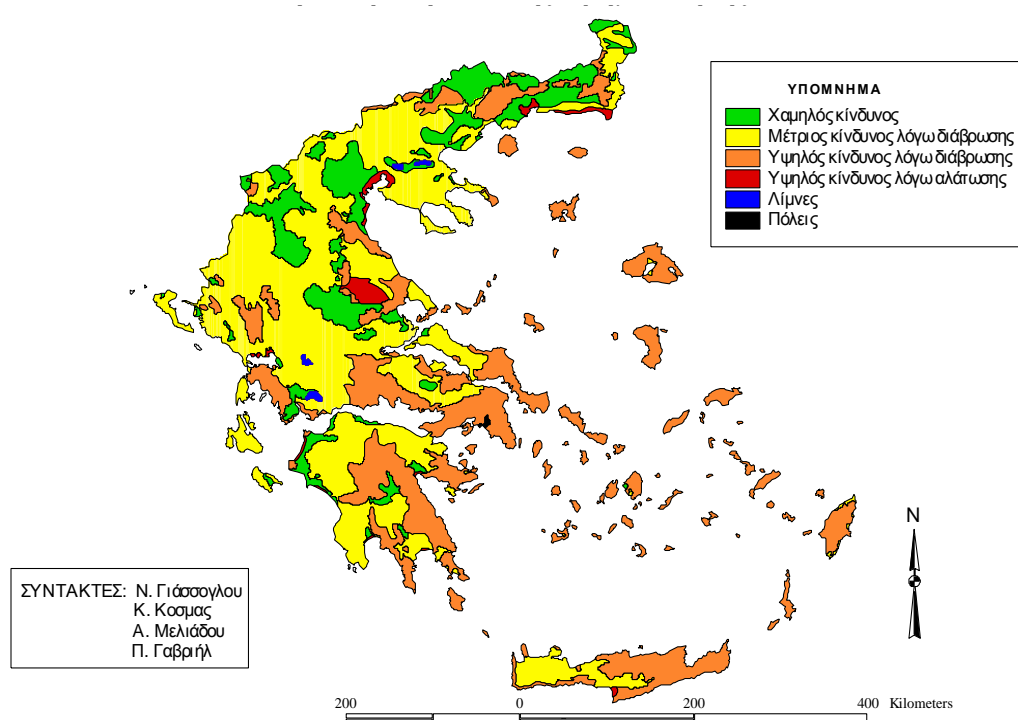
3. Λήψη των απαραίτητων μέτρων για γρήγορη επισήμανση, καταστολή των πυρκαγιών και περιορισμό των ζημιών. Η εμπειρία έδειξε ότι αυτό αποτελεί το κλειδί της αποτελεσματικής διαχείρισης των πυρκαγιών. Ειδικότερα προτείνεται:

- ανάπτυξη και εφαρμογή συστήματος έγκαιρης επισήμανσης των πυρκαγιών και ειδοποίησης των αρμόδιων οργάνων.
- Η ανάπτυξη και εφαρμογή σχεδίου άμεσης επέμβασης .

3. Ιδιαίτερη αποτελεσματική, για την προστασία των δασών από την πυρκαγιά, θεωρείται η ευαισθητοποίηση των τοπικών παραγόντων και η συνεργασία και οργάνωση των κατοίκων σε εθελοντικές ομάδες πρόληψης και καταστολής των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή τους (Γιάσογλου 2001).

Ο ελλαδικός χώρος εμφανίζεται έντονα υποβαθμισμένος με πολλές περιοχές να αντιμετωπίζουν σημαντικό κίνδυνο ερημοποίησης. Οι περιοχές υψηλού κινδύνου ερημοποίησης είναι η δυτική Στερεά Ελλάδα, το μεγαλύτερο μέρος της Πελοποννήσου, η ορεινή ζώνη των Ιονίων νήσων, η Κρήτη, τα νησιά του Αιγαίου, η Εύβοια και μέρος της Ηπείρου, Θεσσαλίας και Θράκης. Όπως προκύπτει από πρόσφατες μελέτες, το 35% του ελλαδικού χώρου βρίσκεται σε υψηλό κίνδυνο

ερημοποίησης ή έχει ήδη ερημοποιηθεί, ενώ το 49% θεωρείται ότι βρίσκεται σε μέτριο κίνδυνο ερημοποίησης (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Χάρτης δυνητικού κινδύνου ερημοποίησης της Ελλάδας (Εθνική Επιτροπή κατά της Ερημοποίησης)

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, η ερημοποίηση είναι μια σύνθετη διαδικασία υποβάθμισης της χέρσου που εμπλέκει τον άνθρωπο, το έδαφος και πιθανά το κλίμα. Απαιτείται έρευνα για τον εντοπισμό, εκτίμηση και παρακολούθηση των αλλαγών, όπως αλλαγές στον τύπο βλάστησης, στη σύνθεση των ειδών, στη μερική κάλυψη του εδάφους, στον τύπο εδάφους (υφή) και τη χρήση γης. **Η τηλεπισκόπηση** παρέχει έναν τρόπο παρακολούθησης των αλλαγών της επιφάνειας της ξηράς με μια ποσοτική και σταθερή μέθοδο. Προσεκτική ανάλυση των τηλεπισκοπικών δεδομένων μπορεί να δώσει πληροφορίες σχετικά με τις αλλαγές της βλάστησης, τον τόπο και την κάλυψη, το χρώμα του εδάφους και τη χρήση γης. Μετά από τη μελέτη των αεροφωτογραφικών, δορυφορικών φωτογραφιών και λοιπού υλικού τηλεπισκόπησης απαιτείται επιτόπια μελέτη και λεπτομερής ανάλυση των εδαφολογικών συνθηκών και της βλάστησης.

Η ερημοποίηση είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα, και είναι εξίσου σημαντικό με άλλα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως είναι η αλλαγή του κλίματος, η ελάττωση της βιοποικιλότητας, οι διάφορες επιδημίες κ.λπ. Η ερημοποίηση μπορεί να σταματήσει, αν η επιστήμη και η τεχνολογία συνεργαστούν και ευθυγραμμιστούν σε έναν κοινό στόχο και μια κοινή, παγκόσμια προσπάθεια. Τρεις παγκόσμιες πρωτοβουλίες για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ερημοποίησης θεωρούνται σημαντικές:

1. ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για την ξηρασία
2. διεθνή ερευνητικά κέντρα για τη μελέτη της ερημοποίησης και
3. ένα διεθνές πρόγραμμα ανάπτυξης της τεχνολογίας και διαχείρισης των υδάτινων πόρων του πλανήτη.

Η προστασία των φυσικών πόρων μίας περιοχής από την ερημοποίηση απαιτεί την μελέτη και λεπτομερή απογραφή όλων των παραγόντων που την προκαλούν και την λήψη των απαραίτητων κατά περίπτωση τεχνικών και θεσμικών μέτρων για την ορθολογική διαχείριση και προστασία.

Βιβλιογραφία

Γεωργιάδης Θ., 2004. Φυσικό Περιβάλλον και Ρύπανση Τόμος Δ . Εκδότης ΕΑΠ, Πάτρα. Σελ. 90 -104.

Γιάσογλου Ν. 2001. Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο Δράσης κατά της Ερημοποίησης Αθήνα –Ιανουάριος.

Ντάφης Σ., 1986. Δασική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη Θεσσαλονίκη. Σελ.452.

Ντάφης Σ., 2007. Δασικές πυρκαγιές, προστασία και αποκατάσταση. Αμφίβιον Τεύχος 69 Μάιος – Ιούνιος Θεσσαλονίκη Σελ. 4-6.

Παπαμίχος Ν., 1985. Δασικά εδάφη. Έκδοση: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη. Σελ 274 -275.

Ριζοσπάστης, 2007. Ένθετη έκδοση: «7 Μέρες Μαζί» Σάββατο 27 Οκτώβρη 2007 Σελ 20.

Menke Frementia, 1992. Grazing and fire management for native perennial grass restoration in California grasslands. A Journal of California Native plant Society. Vol 20(2): 22-25.

Kosmas C.; Danalatos N.; Cammeraat L.H.; Chabart M.; Diamantopoulos J.; Farand R.; Gutierrez L.; Jacob A.; Marques H.; Martinez-Fernandez J.; Mizara A.; Moustakas

N.; Nicolau J.M.; Oliveros C.; Pinna G.; Puddu R.; Puigdefabregas J.; Roxo M.; Simao A.; Stamou G.; Tomasi N.; Usai D.; Vacca A., 1997. The effect of land use on runoff and soil erosion rates under Mediterranean conditions. CATENA, Volume 29, Number 1, pp. 45-59(15).