

Ελληνική Βοτανική Εταιρεία

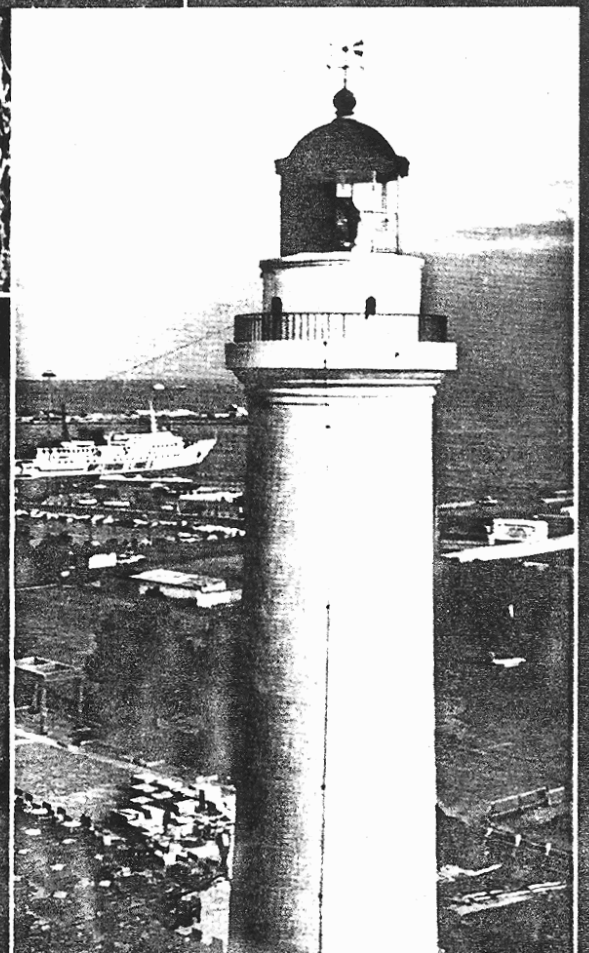
70

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
1-4 Οκτωβρίου 1998

Όμοια από το Δέλτα του Έβρου - Φωτο: Σ. Κλαδάς

ΠΡΑΚΤΙΚΑ



Φωτο: Γ. Τεκτονίδης

**Μεταπυρική διαδοχή σε δάση χαλεπίου πεύκης:
ποικιλότητα φυτικών ομάδων**

Καζάνης Δ, Αριανούτσου Μ

Τομέας Οικολογίας-Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών Πανεπιστη-
μιούπολη, 157 84 Ιλίσια

**Post-fire succession in *Pinus halepensis* Mill. forests:
plant diversity**

Kazanis D, Arianoutsou M

Department of Ecology and Systematics, Faculty of Biology, University of Athens, Panepisti-
mioupoli, 157 84 Ilisia

Abstract. Plant diversity is studied along a post-fire chronosequence of Aleppo pine forests. Diversity is mainly referred to as species richness (qualitatively), while some quantitative (species abundance) data are also provided. It was found that the diversity-pattern of the plant community follows the relative pattern of the herbaceous taxa and thus, the latter is responsible for the separation of post-fire succession into phases. These phases should not be regarded as different communities since the vast majority of the mature forest (last stage) are present throughout the chronosequence. Our results are quite different from the general pattern that is been presented for the other Mediterranean ecosystems. This is possibly due to the fact that in our case we have studied a forest community and not a shrubland.

Εισαγωγή

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των βιοκοινοτήτων που μεταβάλλονται κατά μήκος μιας διαδοχής είναι η ποικιλότητα, εκφρασμένη είτε ποιοτικά, ως αριθμός ειδών, είτε ποσοτικά, ως αριθμός ατόμων ανά είδος (Huston 1994). Ο Trabaud (1994) επιχειρώντας μία ανασκόπηση των δεδομένων που αφορούν τη σχέση ποικιλότητας και μεταπυρικής διαδοχής στη Μεσογειακή λεκάνη παρατηρεί μια έλλειψη αναλυτικών δεδομένων από την Ελλάδα. Βέβαια και στην χώρα μας η φωτιά αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα διαταραχής για τα Μεσογειακά οικοσυστήματα (Μ.Ο.) και ειδικότερα για τα Μεσογειακά πευκοδάση. Μέχρι σήμερα πολλές ερευνητικές εργασίες έχουν γίνει με αντικείμενο τη μεταπυρική αναγέννηση των Μ.Ο., στην πλειοψηφία των οποίων γίνεται απλή αναφορά για κάποια είδη και όχι συστηματική καταγραφή του αριθμού των ειδών και των ατόμων τους ανά δειγματοληπτική μονάδα. Στα πλαίσια της σφαιρικότερης μελέτης της μεταπυρικής αναγέννησης και διαδοχής των βιοκοινοτήτων δασών *Pinus halepensis* μελετήσαμε τη φυτική ποικιλότητα σε διάφορα στάδια της διαδοχής, διερευνώντας τα πρότυπα που ακολουθεί.

Μέθοδοι

Η μελέτη της διαδοχής μπορεί να γίνει με δύο προσεγγίσεις, τη διαχρονική και τη συγχρονική. Η διαχρονική συνίσταται στην παρατήρηση μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών στην ίδια περιοχή, για αρκετό χρονικό διάστημα, ώστε να παρατηρούνται όσο το δυνατόν περισσότερες φάσεις. Το προφανές χρονικό μειονέκτημα της προσέγγισης αυτής οδήγησε στην υιοθέτηση της συγχρονικής προσέγγισης, σύμφωνα με την οποία η διαδοχή μελετάται ταυτόχρονα σε περιοχές διαφορετικής μεταπυρικής ηλικίας (χρονοσειρά). Το σημαντικότερο μειονέκτημα της μεθόδου αυτής συνίσταται στην δυσκολία απομόνωσης της επίδρασης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών κάθε περιοχής στην δομή και λειτουργία της βιοκοινότητας. Στην παρούσα μελέτη υιοθετήσαμε ένα συνδυασμό των δύο προσεγγίσεων. Έτσι επιλέχθηκε μια χρονοσειρά 17 βιοκοινοτήτων στην Αττική και την Κεντρική Εύβοια, τις οποίες παρακολούθησαμε για 2 - 4 διαδοχικά έτη. Σε κάθε περιοχή εγκαταστάθηκαν τρεις μόνιμες διατομές μήκους 50 μέτρων. Τρεις φορές το χρόνο (Οκτώβριο-Νοέμβριο, Φεβρουάριο-Μάρτιο και Μάιο-Ιούνιο) καταγράφονταν τα είδη και οι πυκνότητές τους κατά μήκος των διατομών αυτών. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο των επιφανειών βρίσκεται στο ότι αυξάνει το μέγεθος της δειγματοληπτικής περιοχής, χωρίς να αυξάνει τον απαιτούμενο χρόνο καταγραφής.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Στο Διάγραμμα 1 δίνεται ένα παράδειγμα της μορφής των αποτελεσμάτων από τον συνδυασμό συγχρονικής και διαχρονικής μεθόδου. Κάθε ομάδα ιστογραμμάτων αντιστοιχεί σε μία συγκεκριμένη περιοχή και τα δεδομένα που δίνονται αφορούν διαδοχικά έτη. Παρατηρούμε ότι η ομάδα που ευθύνεται για τις όποιες μεταβολές στον αριθμό των ειδών είναι τα ποώδη είδη.

Από την ομαδοποίηση των μεταβολών στον αριθμό των ειδών στις 17 περιοχές της χρονοσειράς καταλήξαμε στην αναγνώριση πέντε φάσεων στη μεταπυρική διαδοχή

των δασών χαλεπίου πεύκης. Οι φάσεις αυτές δεν θα πρέπει να συγχέονται με παραδοσιακές θεωρίες σύμφωνα με τις οποίες η μία βιοκοινότητα διαδέχεται την άλλη. Αυτό που συμβαίνει είναι σταδιακή υποχώρηση και επικράτηση κάποιων φυτικών ομάδων, χωρίς όμως να αλλάζει ο ουσιαστικός χαρακτήρας της βιοκοινότητας, αφού η πλειοψηφία των ειδών των ώριμων σταδίων διατηρούνται κατά μήκος της χρονοσειράς (Kazanis & Arianoutsou 1996).

Η πρώτη φάση (**1η Φάση**) χαρακτηρίζεται από την επικράτηση των ποωδών φυτών. Η πλουσιότερη (με το μεγαλύτερο αριθμό ειδών) και η αφθονότερη (με το μεγαλύτερο αριθμό ατόμων) βιομορφή είναι αυτή των θεροφύτων (Th) ενώ η πλουσιότερη και αφθονότερη οικογένεια είναι αυτή των Leguminosae. Στη φάση αυτή, που διαρκεί τα πρώτα τρία χρόνια, σημειώθηκαν οι υψηλότερες τιμές ποικιλότητας από όλη τη χρονοσειρά.

Η δεύτερη φάση (**2η Φάση**) χαρακτηρίζεται από την επικράτηση ειδών του γένους *Cistus* τα οποία είναι παρόντα από το πρώτο έτος αλλά απαιτούνται τρία χρόνια έτσι ώστε να αποκτήσουν εκείνο το μέγεθος που λειτουργεί ανταγωνιστικά στην εγκατάσταση ποωδών φυτών. Πλουσιότερη βιομορφή παραμένουν τα θερόφυτα (Th), ενώ η επικράτηση της λαδανιάς κάνει τα Νανοφανερόφυτα (nPh) την αφθονότερη βιομορφή. Επίσης, πλουσιότερη οικογένεια παραμένουν τα Leguminosae, αλλά εκποσούνται με λίγα άτομα. Τα Cistaceae αποτελούν την αφθονότερη οικογένεια. Η φάση αυτή διαρκεί από το 4ο έως τον 7ο χρόνο.

Η μαζική θνησιμότητα ατόμων *Cistus* spp. στον 7ο με 8ο χρόνο οριοθετεί την έναρξη της επόμενης φάσης (**3η Φάση**), κατά την οποία παρατηρείται σταδιακή επανεμφάνιση ποωδών ειδών λόγω της παρουσίας διακένων στη θέση των ξηρών θάμνων. Πλουσιότερη βιομορφή είναι τα Θερόφυτα (Th) αλλά με μειωμένη την παρουσία ειδών Ψυχανθών και πλουσιότερη οικογένεια τα Compositae. Αντίθετα, αφθονότερη βιομορφή αναγνωρίζονται τα ημικρυπτόφυτα, λόγω της αφθονίας ατόμων πολυετών αγροστωδών (Gramineae).

Καθώς ωριμάζει η βιοκοινότητα, τα πεύκα αυξάνουν την κόμη και το ύψος τους. Αντίστοιχα αυξάνουν τα αείφυλλα σκληρόφυλλα είδη, ενώ εμφανίζονται δευτερογενώς πληθυσμοί *Cistus* spp. Το αποτέλεσμα είναι να κλείσει τελείως ο θαμνώδης όροφος, οπότε λίγα μόνο ποώδη φυτά μπορούν να παραμείνουν λειτουργικά ανάμεσα στους θάμνους (**4η φάση**). Στη φάση αυτή παρατηρείται η ποικιλότητα να παίρνει τις χαμηλότερες τιμές της. Εύλογα, πλουσιότερη και αφθονότερη βιομορφή είναι τα Φαινερόφυτα (Ph), ενώ πλουσιότερη οικογένεια καταγράφεται η Liliaceae (σπανιότερα τα Labiatae) και αφθονότερη τα Gramineae (πάλι εξ' αιτίας κάποιων πολύ ανταγωνιστικών ειδών, π.χ. *Brachypodium* spp.). Για καθαρά πρακτικούς λόγους, δεν στάθηκε δυνατό να ενταχθεί στην χρονοσειρά μας περιοχή που να βρίσκεται στο τέλος αυτής της φάσης, με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να την οριοθετήσουμε χρονικά με ακρίβεια.

Στην τελική φάση (**5η Φάση**), η βιοκοινότητα έχει την φυσιογνωμία του δάσους. Παρ' όλο που ο αριθμός των ειδών σχετίζεται με τη δομή του υπορόφου (πυκνός-αρραίος, Διαμαντόπουλος 1994), σε όλες τις περιπτώσεις η ποικιλότητα βρέθηκε ελαφρώς αυξημένη σε σχέση με την προηγούμενη φάση. Στην περίπτωση του πυκνού υπορόφου ως πλουσιότερη και αφθονότερη οικογένεια βρέθηκαν τα Gramineae,

διαφορετικά, τα Compositae. Σε κάθε περίπτωση, πλουσιότερη και αφθονότερη βιομορφή ήταν τα Φανερόφυτα (Ph).

Από τα δεδομένα προκύπτει το πρότυπο του Διαγράμματος 2. Το πρότυπο αυτό διαφέρει από αυτό των Μεσογειακών θαμνώνων (Trabaud 1994), στο οποίο παρατηρείται ένα μέγιστο τα πρώτα χρόνια και στη συνέχεια μια σταδιακή μείωση. Επίσης διαφέρει από αποτελέσματα για τα 10 πρώτα μεταπτυρικά έτη σε δάση χαλεπίου πεύκης της Δυτικής Μεσογείου, όπου και πάλι δεν παρατηρούνται ταλαντώσεις (Trabaud & Lepart 1980, Trabaud 1994). Αντίθετα, τα αποτελέσματά μας είναι σε σχετική συμφωνία με το πρότυπο που παρουσιάζει η Kutiel (1994) για αντίστοιχα δασικά οικοσυστήματα του Ισραήλ.

Το Διάγραμμα 2 βασίζεται σε ποιοτικά δεδομένα όπως συνηθίζεται διεθνώς. Έχει, όμως διαφορετική μορφή αν προκύψει από ποσοτικά δεδομένα. Προκύπτει, λοιπόν, το ερώτημα του κατά πόσο η συγκεκριμένη ποιοτική συνιστώσα είναι αρκετή στην προσπάθεια της κατανόησης των αρχών που διέπουν τη σχέση δομής και λειτουργίας των βιοκοινοτήτων.

Βιβλιογραφία

- Διαμαντόπουλος Ι. 1994. Σχέσεις αριθμού ειδών-επιφανείας σε δάσος πεύκης με υπόροφο θαμνώνα αιφυλλών σκληροφύλλων στην Κασσάνδρα Χαλκιδικής. Πρακτικά 5ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ε.Β.Ε., Δελφοί, σελ 255-258.
- Huston MA. 1994. Biological Diversity: The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, 681 p.
- Kazanis D, Arianoutsou M. 1996. Vegetation composition in a postfire successional gradient of *Pinus halepensis* forests in Attica, Greece. *Int. J. Wildland Fire* 6(2): 83-91.
- Kutiel P. 1994. Spatial and temporal heterogeneity of species diversity in a mediterranean ecosystem following fire. In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Forest Fire Research*, DX Viegas (publ.), Coimbra, Portugal, pp 911-921.
- Trabaud L. 1994. Postfire plant community dynamics in the Mediterranean Basin. In: *The Role of Fire in Mediterranean-Type Ecosystems*, JM Moreno & WC Oechel (eds.), Springer-Verlag, pp 1-15.
- Trabaud L, Lepart J. 1980. Diversity and stability in garrigue ecosystems after fire. *Vegetatio* 43:49-57.

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία είναι μέρος διδακτορικής διατριβής και έτυχε οικονομικής υποστήριξης από δύο επιστημονικά προγράμματα της Ε.Ε., PROMETHEUS (EV5V-CT94-0482) και LUCIFER (ENV4-CT96-0320).