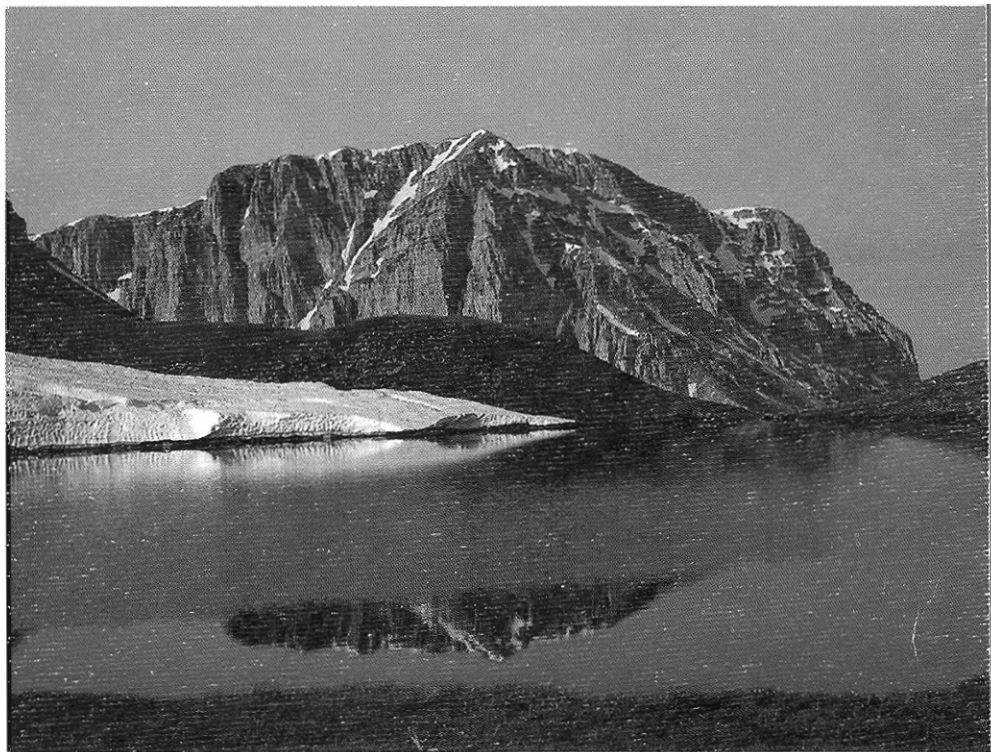


**3^ο Συνέδριο
Ελληνικής Οικολογικής Εταιρείας &
Ελληνικής Ζωολογικής Εταιρείας**

Ιωάννινα, 16-19 Νοεμβρίου 2006

**«ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ»**



**Διοργάνωση: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων
Συνδιοργάνωση: ΥΠ.Ε.Π.Θ., Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Ν.Α. Ιωαννίνων**

**ΔΙΕΘΝΕΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ «ΣΤΑΥΡΟΣ ΝΙΑΡΧΟΣ»**

Ανάλυση της κοινότητας των αρθροπόδων του οργανικού ορίζοντα σε μεταπυρικό δάσος χαλεπίου πεύκης

Κανέλλα Ραδέα & Μαργαρίτα Αριανούτσου

Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, 15784 Αθήνα
E-mail: kradea@biol.uoa.gr

Περίληψη

Η δομή της κοινότητας των αρθροπόδων του οργανικού ορίζοντα μελετήθηκε σε τρεις περιοχές δάσους χαλεπίου πεύκης το οποίο κάηκε το 1982. Η καμένη έκταση δεν υπέστη μεταπυρική διαχείριση και οι τρεις περιοχές παρουσιάζουν ετερογένεια ως προς την κάλυψη από το *Pinus halepensis*. Πραγματοποιήθηκαν δύο δειγματοληψίες (φθινόπωρο 2005 και άνοιξη 2006) και εκτιμήθηκαν ή μετρήθηκαν διάφορες περιβαλλοντικές παράμετροι ανά θέση. Η εξαγωγή των αρθροπόδων από τα δείγματα έγινε με τη μέθοδο Berlese-Tullgren. Η διερεύνηση της επίδρασης των περιβαλλοντικών παραμέτρων στη δομή της κοινότητας των αρθροπόδων έγινε με το πρόγραμμα CANOCOTM 4.0. Συλλέχθηκαν συνολικά 29 taxa αρθροπόδων. Τα taxa με τη μεγαλύτερη πυκνότητα και στις τρεις περιοχές είναι τα Ακάρεα και τα Κολλέμβολα και ακολουθούν οι προνύμφες Διπτέρων. Η εποχή δειγματοληψίας και η παρουσία ακάλυπτων από βλάστηση εξάρσεων του μητρικού πετρώματος (που ισοδυναμεί με απουσία οργανικού ορίζοντα δηλ. διαθέσιμου ενδιαιτήματος) ερμηνεύουν σε ποσοστό 18,4% (Axis I) και 14,4% (Axis II) αντιστοίχως τη διακύμανση των δεδομένων για τα taxa των αρθροπόδων.

Analysis of arthropod communities in the organic soil layer of a post-fire *Pinus halepensis* forest

Kanella Radea & Margarita Arianoutsou

Dept. of Ecology and Systematics, University of Athens, GR-15784, Athens, Greece
E-mail: kradea@biol.uoa.gr

The structure of the soil arthropod community was studied in three patches of a Mediterranean Aleppo pine forest burned by a large-scale wildfire that occurred in summer 1982. The three patches are quite heterogeneous in terms of *Pinus halepensis* cover. Two samplings were done (autumn 2005 and spring 2006) and several environmental variables were estimated. The extraction of soil arthropods was done using Berlese-Tullgren apparatus. Response of arthropods to environmental variables was detected using the statistical program CANOCOTM 4.0. Twenty-nine arthropod taxa were collected in total. Among them, Acarina, Collembola and larvae of Diptera were the most abundant taxa. The seasonality of climate and the percentage of microsites with rocky outcrops uncovered by vegetation (namely the absence of organic horizon, hence the absence of available habitat) accounted for 18.4% (Axis I) and 14.4% (Axis II) of the total variance in arthropod taxa data, respectively.

Εισαγωγή

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η φωτιά αποτελεί έναν περιβαλλοντικό παράγοντα που καθορίζει τη δομή των Μεσογειακού τύπου

Οικοσυστημάτων (Μ.Τ.Ο.). Σε πολλές περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί ότι η μεταπυρική αναγέννηση της *Pinus halepensis* (χαλέπιος πεύκη) παρουσιάζει χωρική ετερογένεια. Αποτέλεσμα αυτού είναι η δημιουργία, σε επίπεδο τοπίου, ενός μωσαϊκού όπου οι γειτνιαζουσες ψηφίδες χαρακτηρίζονται από διαφορετικό ποσοστό κάλυψης της *Pinus halepensis* (Andriopoulos & al. 2005).

Όπως είναι γνωστό, η δομή της κοινότητας των εδαφικών αρθροπόδων στα Μ.Τ.Ο. αφενός μεν παρουσιάζει έντονη εποχικότητα και αφετέρου επηρεάζεται άμεσα (λόγω θανάτου) και έμμεσα (λόγω αλλοίωσης των χαρακτηριστικών του ενδιαιτήματος, όπως είναι το μικροκλίμα, η δομική πολυπλοκότητα του οργανικού ορίζοντα, η διαθεσιμότητα τροφής κ.λ.π.) από τη δράση της φωτιάς (Prodon & al. 1987, Sgardelis & Margaris 1993, Sgardelis & al. 1995, Broza & Izhaki 1997, Radea & Arianoutsou 2000, Henig-Sever & al. 2001).

Η ανάκαμψη της κοινότητας των εδαφικών αρθροπόδων είναι μια χρονοβόρα διαδικασία και συναρτάται σε μεγάλο βαθμό με την επαναδημιουργία του οργανικού ορίζοντα και συνεπώς με τη μεταπυρική αναγέννηση της βλάστησης (Prodon & al. 1987, Sgardelis & Margaris 1993, Sgardelis & al. 1995, Broza & Izhaki 1997, Radea & Arianoutsou 2000).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθούν οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη σύνθεση της κοινότητας των εδαφικών αρθροπόδων σε περιοχή όπου παρατηρείται έντονη μωσαϊκότητα στη μεταπυρική αναγέννηση του δάσους χαλεπίου πεύκης 24 χρόνια μετά από τη δράση της φωτιάς.

Μεθοδολογία

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στη βόρεια πλαγιά του όρους Πεντέλη όπου το καλοκαίρι του 1982 μία φωτιά έκαψε περισσότερα από 1500ha δάσους χαλεπίου πεύκης.

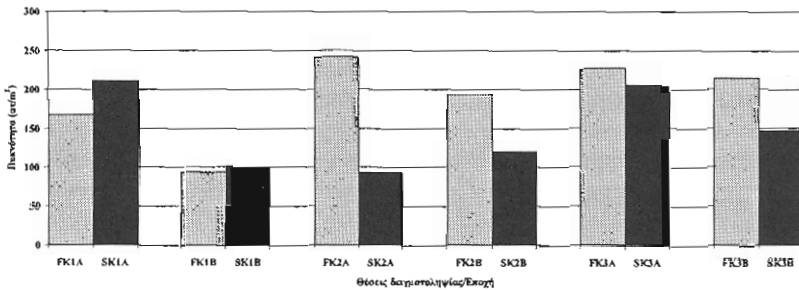
Η περιοχή χωρίσθηκε σε τρεις υπό-περιοχές δειγματοληψίας με βάση τις διαφορετικές κλάσεις κάλυψης της *Pinus halepensis* (K1<K2<K3) και η κάθε υπό-περιοχή σε δύο θέσεις (Α, Β).

Πραγματοποιήθηκαν δύο εποχικές δειγματοληψίες, το φθινόπωρο του 2005 (F) και την άνοιξη (S) του 2006 και στις έξι θέσεις. Συλλέχθηκαν συνολικά 60 δείγματα οργανικού ορίζοντα (Αο) μεγέθους 625cm² το καθένα και εκτιμήθηκαν ή μετρήθηκαν διάφορες περιβαλλοντικές παράμετροι [αριθμός πεύκων όλων των ηλικιών, % ποσοστό κάλυψης από πεύκα, υψηλούς και χαμηλούς θάμνους, % ποσοστό κάλυψης από εξάρσεις του μητρικού πετρώματος ακάλυπτων

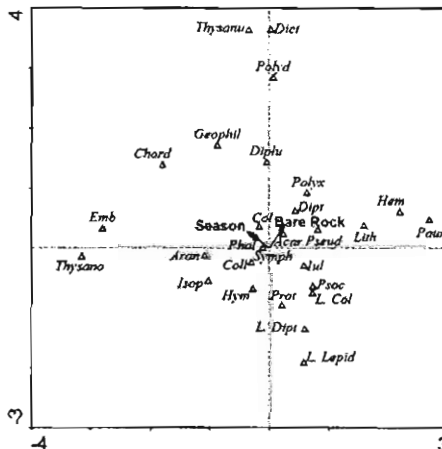
από την κόμη δένδρων και θάμνων, πάχος του Αο, κλίση του εδάφους, (Andriopoulos & al. 2006)]. Η εξαγωγή των αρθροπόδων από τα δείγματα του Αο έγινε με τη συσκευή Berlese-Tullgren. Τα αρθροπόδα συντηρήθηκαν σε διάλυμα αιθανόλης 75% με 5% γλυκερίνη, καταμετρήθηκαν και αναγνωρίστηκαν σε επίπεδο τάξης με τη βοήθεια στερεοσκοπίου Zeiss Stemi 2000-C. Ακολούθως, για να διερευνηθεί η επίδραση των προαναφερθέντων περιβαλλοντικών παραμέτρων στη δομή της κοινότητας των αρθροπόδων, έγινε επεξεργασία των δεδομένων με το πρόγραμμα CANOCOTM 4.0 (Canonical Correspondence Analysis).

Αποτελέσματα

Κατά τις δύο εποχές δειγματοληψίας συλλέχθηκαν συνολικά 29 taxa εδαφικών αρθροπόδων και η μέση πυκνότητα τους ήταν 167,2 άτομα/m². Η πυκνότητα των εδαφικών αρθροπόδων ανά θέση και εποχή δειγματοληψίας παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.

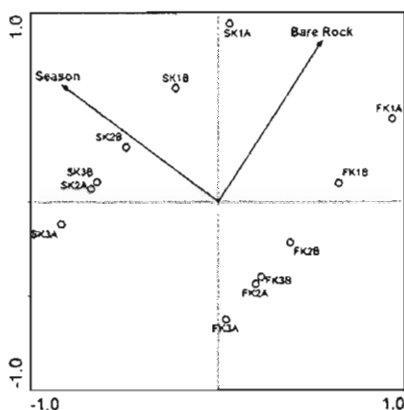


Σχήμα 1. Πυκνότητα των εδαφικών αρθροπόδων ανά θέση και εποχή δειγματοληψίας.



Σχήμα 2. Απόκριση των εδαφικών αρθροπόδων στις περιβαλλοντικές παραμέτρους.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στο πρόγραμμα CANOCO (Σχήμα 2 & 3, Πίνακας 1) αφορούν στα 28 taxa διότι από το 29ο taxon (Δερμάπτερα) συνελέγη ένα άτομο από ένα και μόνο δείγμα Αο.



Σχήμα 3. Ταξινότηση των θέσεων δειγματοληψίας/εποχή με βάση την απόκριση των εδαφικών αρθροπόδων στις περιβαλλοντικές παραμέτρους (Season = Εποχή, Bare rock = εξάρσεις βράχων).

Πίνακας 1. Αποτελέσματα της Canonical Correspondence Analysis (CCA).

	Άξονας 1	Άξονας 2	Ολική διακύμανση
Ιδιοτιμές	.058	.046	.317
Συσχετίσεις taxa-περιβαλλοντικών παραμέτρων	.850	.820	
Ποσοστό ερμηνείας της συνολικής διακύμανσης των δεδομένων:			
i) για τα taxa	18.4	14.4	
ii) για τη σχέση taxa-περιβαλλοντικών παραμέτρων	56.2	100.0	
Άθροισμα όλων των ιδιοτιμών			.317
Άθροισμα όλων των επεξεργασμένων ιδιοτιμών			.104

Συζήτηση

Στην περιοχή μελέτης, ο αριθμός των taxa είναι υψηλότερος αλλά η πυκνότητά τους είναι σαφώς μικρότερη από τον αντίστοιχο αριθμό και την πυκνότητα των taxa που έχουν συλλεγεί σε καμένο δάσος χαλεπίου πεύκης, επίσης στην περιοχή του όρους Πεντέλη, σε διάστημα 6-16 μηνών μετά από φωτιά (Radea & Arlianoutsou 2000).

Τα taxa που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη πυκνότητα και στις τρεις υπό-περιοχές μελέτης είναι τα μικροαρθρόποδα Ακάρεα και Κολλέμβολα και ακολουθούν οι προνύμφες των Διπτέρων ενώ η πυκνότητα των υπολοίπων είναι αρκετά χαμηλότερη. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν

με τα αποτελέσματα της εργασίας των Radea & Arianoutsou (2000) μόνο ως προς το σκέλος που αφορά στα Ακάρεα και τα Κολλέμβολα.

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έδειξε ότι η εποχικότητα του Μεσογειακού κλίματος και η παρουσία οργανικού ορίζοντα συγκαταλέγονται μεταξύ των σημαντικότερων περιβαλλοντικών παραγόντων, οι οποίοι «ρυθμίζουν» τη δομή της κοινότητας των εδαφικών αρθροπόδων στην περιοχή μελέτης (Σχήμα 2, 3). Παρόμοια συμπεράσματα προκύπτουν από τη διερεύνηση και άλλων Μεσογειακών οικοσυστημάτων σε διάφορες χρονικές στιγμές μετά από φωτιά (Prodon & al. 1987, Sgardelis & Margaris 1993, Sgardelis & al. 1995, Broza & Izhaki 1997, Radea & Arianoutsou 2000, Henig-Sever & al. 2001).

Ευχαριστίες

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και Εθνικούς Πόρους (ΕΠΕΑΕΚ II) ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ.

Βιβλιογραφία

- Andriopoulos, P., Kazanis, D., Politi, P., Bazos, I., Yiannitsaros, A. & Arianoutsou, M. (2005). Post-fire spatial heterogeneity of Aleppo pine forests: A case study in Attica, Greece. Poster presentation in the International Conference on Conservation, Regeneration and Restoration of Mediterranean Pines and their Ecosystems (MEDPINE 3), September 26-30, Valenzano, Italy.
- Broza, M. & Izhaki, I. (1997). Post-fire arthropod assemblages in Mediterranean forest soils in Israel. *International Journal of Wildland Fire* **7**(4): 317-325.
- Henig-Sever, N., Poliakov, D. & Broza, M. (2001). A novel method for estimation of wild fire intensity based on ash pH and soil microarthropod community. *Pedobiologia* **45**: 98-106.
- Prodon, R., Fons, R. & Athias-Binche, F. (1987). The impact of fire on animal communities in Mediterranean areas. Pp. 121-157 in: Trabaud, L. (ed) *The Role of Fire in Ecological Systems*. SPB Academic Publishing.
- Radea, C. & Arianoutsou, M. (2000). Cellulose decomposition rates and soil arthropod community in a *Pinus halepensis* Mill. forest of Greece after a wildfire. *European Journal of Soil Biology* **36**: 57-64.
- Sgardelis, S.P. & Margaris, N.S. (1993). Effects of fire on soil microarthropods of a phryganic ecosystem. *Pedobiologia* **37**: 83-94.
- Sgardelis, S.P., Pantis, J.D., Argyropoulou, M.D. & Stamou, G.P. (1995). Effects of fire on soil macroinvertebrates in a Mediterranean phryganic ecosystem. *International Journal of Wildland Fire* **5**(2): 113-121.