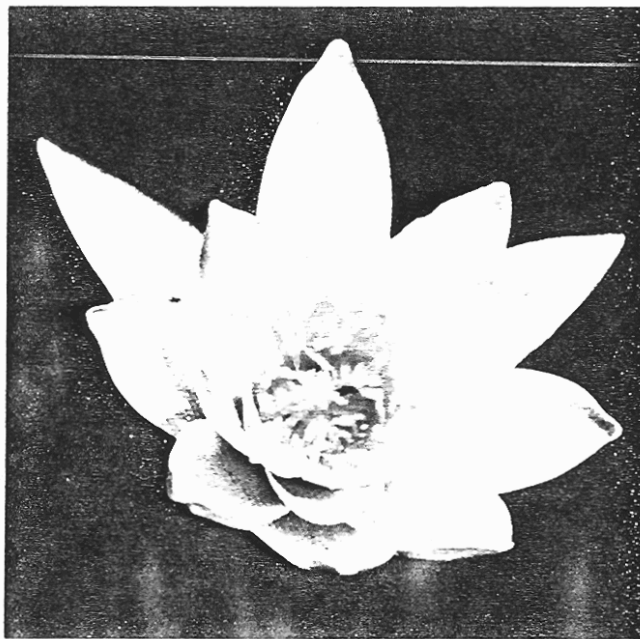


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

5° ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΠΡΑΚΤΙΚΑ



Nymphaea alba L.

ΔΕΛΦΟΙ • 21-23 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1994
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΨΥΧΑΝΘΩΝ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΠΥΡΙΚΗ ΔΙΑΔΟΧΗ ΔΑΣΩΝ *Pinus halepensis* ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

ΚΑΖΑΝΗΣ Δ. και ΑΡΙΑΝΟΥΤΣΟΥ Μ.

Τομέας Οικολογίας - Ταξινόμικης, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα 15784

CONTRIBUTION OF LEGUMES IN THE POST-FIRE SUCCESSION OF *Pinus halepensis* FORESTS IN ATTICA, GREECE

KAZANIS D. AND ARIANOUTSOU M.

Department of Ecology and Systematics, University of Athens, Athens 15784, Greece

Abstract. The contribution of legumes in the flora of a post-fire successional gradient of Aleppo pine forests in Attica was studied by a synchronic method on sites forming a post-fire chronosequence. A spectacular increase in the number of legume taxa was observed during the first few years after the fire. After the fourth post-fire year the legume flora is restricted both in taxa and in individuals. The vast majority of those species were herbaceous annuals or biennials overcoming fire through seed germination. Only three woody legumes were noted. The presence of these taxa was consistent throughout the various successional stages.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ. Από τους τρεις τύπους Μεσογειακών οικοσυστημάτων που απαντούν στην Ελλάδα, δηλαδή τα φρύγανα, τα μακί και τα πευκοδάση, τα τελευταία υφίστανται σημαντική ανθρωπογενή πίεση. Αυτό σχετίζεται με το γεγονός ότι εξαπλώνονται κοντά στις ακτές, όπου παρατηρείται το μέγιστο της ανθρώπινης δραστηριότητας. Είναι χαρακτηριστικό ότι στη χώρα μας, τα τελευταία είκοσι χρόνια, περισσότερο από το ένα τρίτο της έκτασης που καλύπτεται από δάση χαλεπίου πεύκης έχει καεί (Καιλίδης, 1992).

Τα ψυχανθή χαρακτηρίζονται ως μία από τις περισσότερο οικολογικά επιτυχημένες οικογένειες φυτών (Arianoutsou and Thanos, 1994). Ένας

από τους λόγους που συνηγορούν γι αυτό είναι και το γεγονός ότι πρόκειται για είδη που συμπεριφέρονται ως πρόδρομοι εποικιστές. Ειδικότερα, όσον αφορά στη μεταπυρική διαδοχή, έχει αναφερθεί η επικράτησή τους στη χλωρίδα καμένων οικοσυστημάτων τα πρώτα μεταπυρικά χρόνια (Arianoutsou, 1979; Hanes, 1971; Thanos et al., 1989; Papavassiliou and Arianoutsou, 1993).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εκτίμηση της ποιοτικής και ποσοτικής συμμετοχής της χλωρίδας των ψυχανθών στη μεταπυρική διαδοχή δασών χαλεπίου πεύκης στην Αττική.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, επιλέχθηκε η συγχρονική μέθοδος, μιά και μας ενδιέφερε καταρχήν η καταγραφή της τάσης των μεταβολών που παρουσιάζει η ομάδα των ψυχανθών στο χρόνο. Ετσι, εντοπίστηκαν 7 περιοχές στην Αττική που αντιπροσώπευαν διαφορετικό στάδιο διαδοχής δασών χαλεπίου πεύκης, αποτελώντας έτσι μία μεταπυρική χρονοσειρά. Σε κάθε περιοχή εγκαταστάθηκαν τυχαία τρεις διατομές των 1x100 μέτρων. Κατά μήκος των διατομών καταγράφονταν τα διάφορα φυτικά είδη, το πλήθος τους, καθώς και η βιοτική τους μορφή.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ. Στον Πίνακα 1 δίδεται κατάλογος των ειδών των ψυχανθών που παρατηρήθηκαν στις περιοχές μελέτης. Όπως φαίνεται, ο αριθμός των ειδών της οικογένειας των ψυχανθών παρουσιάζεται ιδιαίτερα αυξημένος στα δύο πρώτα χρόνια μετά τη φωτιά. Η συντριπτική πλειοψηφία των ειδών αυτών είναι θερόφυτα, δηλαδή ετήσιες πόες που αναγεννώνται με φύτευση σπερμάτων. Στις περιοχές ηλικίας τριών και τεσσάρων ετών μετά τη φωτιά ο αριθμός των ψυχανθών υποδιπλασιάζεται. Αυτή η μείωση οφείλεται στον περιορισμό του αριθμού των βραχύβιων θεροφυτικών ειδών. Ενδεκα χρόνια μετά τη φωτιά καταγράφηκαν μόνο δύο ταξινομικές μονάδες ψυχανθών, και οι δύο ξυλώδη είδη, ενώ δεκαπέντε χρόνια μετά τη φωτιά επανεμφανίστηκαν κάποια ποώδη ψυχανθή. Την ίδια περίοδο, η κάλυψη των ξυλωδών ειδών και η πυκνότητα τους εμφανίζονται σημαντικά χαμηλές, επιτρέποντας πιθανά τη φύτευση και εγκατάσταση ορισμένων ποωδών ειδών. Στο άκαπτο δάσος βρέθηκαν μόνο τα δύο ξυλώδη είδη ψυχανθών που εντοπίστηκαν και στην περιοχή του ενδέκατου χρόνου.

Πίνακας 1. Αντιπρόσωποι της οικογένειας των ψυχανθών που καταμετρήθηκαν στις περιοχές μελέτης. Με + ή - σημειώνεται αντίστοιχα η παρουσία ή η απουσία της συγκεκριμένης ταξινομικής μονάδας στην κάθε περιοχή-στάδιο διαδοχής (1 έως Ω= ώριμο). Η τελευταία στήλη (BM) δείχνει τη βιοτική μορφή κάθε είδους {Ph: φανερόφυτα, H: ημικρυπτόφυτα, Th: θερόφυτα}.

ΕΙΔΗ	ΕΤΗ ΜΕΤΑ ΤΗ ΦΩΤΙΑ							BM
	1	2	3	4	11	15	Ω	
<i>Calicotome villosa</i>			+	+	-	+	-	Ph
<i>Genista acanthoclada</i>	+	-	+	+	+	+	+	Ph
<i>Anthyllis hermanniac</i>	-	+	+	+	+	+	+	Ph
<i>Anthyllis vulneraria</i>	-	-	-	+	-	-	-	H
<i>Bituminaria bituminosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	H
<i>Dorycnium hirsutum</i>	-	-	-	+	-	-	-	H
<i>Onobrychis ebenoides</i>	-	-	-	+	-	-	-	H
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	-	+	-	-	-	-	H
<i>Trifolium fragiferum</i>	-	+	-	-	-	-	-	H
<i>Trifolium campestre</i>	+	+	+	+	-	+	-	Th
<i>Trifolium arvense</i>	+	+	+	-	-	-	-	Th
<i>Trifolium stellatum</i>	+	+	+	-	-	+	-	Th
<i>Trifolium lappaceum</i>	+	-	-	-	-	-	-	Th
<i>Vicia villosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Vicia disperma</i>	+	+	+	-	-	-	-	Th
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	-	+	+	-	-	-	Th
<i>Vicia sativa</i>	+	-	-	-	-	-	-	Th
<i>Lathyrus setifolius</i>	-	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Lathyrus cicera</i>	+	-	-	-	-	-	-	Th
<i>Lathyrus aphaca</i>	+	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Ononis variegata</i>	-	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Medicago lupulina</i>	-	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Medicago orbicularis</i>	+	+	-	+	-	-	-	Th
<i>Medicago littoralis</i>	+	-	-	-	-	-	-	Th
<i>Medicago polymorpha</i>	-	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Medicago minima</i>	+	-	-	-	-	-	-	Th
<i>Lotus ornithopodioides</i>	+	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Securigera securidaca</i>	-	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Securigera cretica</i>	-	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	+	+	-	-	-	-	-	Th
<i>Scorpiurus muricatus</i>	+	+	-	-	-	-	-	Th

Στον Πίνακα 2 δίδεται η ποσοστιαία συμμετοχή των ψυχανθών σε κάθε βιομορφή, κατά μήκος της χρονοσειράς.

Πίνακας 2. Ποσοστιαία κατανομή των ψυχανθών ανά βιοτική μορφή

ΜΕΤΑΠΥΡΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ	ΦΑΝΕΡΟΦΥΤΑ (%)	ΗΜΙΚΡΥΠΤΟΦΥΤΑ (%)	ΘΕΡΟΦΥΤΑ (%)
1	6.25	0	93.75
2	5.26	0	95.74
3	33.33	11.11	55.56
4	33.33	33.33	33.34
11	100	0	0
15	60	0	40
ΑΚΑΦΤΟ	100	0	0

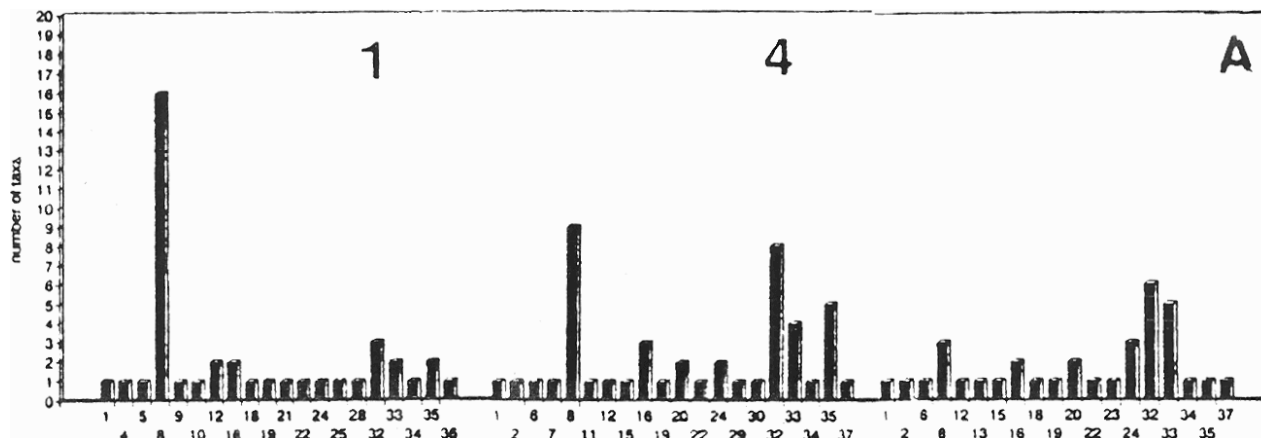
Συγκριτικά με τις άλλες φυτικές οικογένειες, τα ψυχανθή βρέθηκαν να είναι η επικρατέστερη φυτική ομάδα τα πρώτα χρόνια μετά τη φωτιά. Στον Πίνακα 3 δίδεται η ποσοστιαία συμμετοχή της οικογένειας των ψυχανθών στη χλωρίδα των περιοχών μελέτης. Παρατηρούμε ότι υπάρχει σταδιακή υποχώρηση των ψυχανθών από τον πρώτο μέχρι τον τέταρτο μεταπυρικό χρόνο. Στον ενδέκατο χρόνο η τιμή είναι αρκετά χαμηλή και φθάνει στο ελάχιστο στο άκαφτο δασικό οικοσύστημα, με μία ενδιάμεση κατάσταση τον 15ο χρόνο.

Πίνακας 3. Ποσοστιαία συμμετοχή της οικογένειας των ψυχανθών στη χλωρίδα των περιοχών μελέτης.

ΜΕΤΑΠΥΡΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΨΥΧΑΝΘΩΝ (%)
1	41	39.02
2	71	26.76
3	41	21.95
4	50	18.00
11	32	06.25
15	35	14.29
ΑΚΑΦΤΟ	35	05.71

Η επικράτηση των ψυχανθών τα πρώτα μεταπυρικά χρόνια γίνεται ακόμη περισσότερο εμφανής μέσα από τη σύγκριση του φάσματος των οικογενειών στη χλωρίδα τριών περιοχών μελέτης (Σχήμα 1), οι οποίες φαίνεται ότι αποτελούν στάδια-κλειδιά στην πορεία της μεταπυρικής

διαδοχής (Kazanis and Arianoutsou, 1994).



ΣΧΗΜΑ 1. Κατανομή των φυτικών ταξινομικών μονάδων ανά οικογένεια στη γλωρίδα τριών από τις περιοχές μελέτης (1, 4 και Ακαφτο Πευκοδάσος). Οι αριθμοί στον άξονα των x αναφέρονται στον αύξοντα αριθμό κάθε οικογένειας: 1.Pinaceae, 2.Fagaceae, 3. Caryophyllaceae, 4. Ranunculaceae, 5. Papaveraceae, 6. Cruciferae, 7. Rosaceae, 8. Leguminosae, 9. Geraniaceae, 10. Linaceae, 11. Euphorbiaceae, 12. Anacardiaceae, 13. Malvaceae, 14. Thymeleaceae, 15. Hypericaceae, 16. Cistaceae, 17. Umbeliferae, 18. Ericaceae, 19. Primulaceae, 20. Oleaceae, 21. Rubiaceae, 22. Convolvulaceae, 23. Boraginaceae, 24. Labiatae, 25. Scrophulariaceae, 26. Globulariaceae, 27. Plantaginaceae, 28. Caprifoliaceae, 29. Valerianellaceae, 30. Dipsacaceae, 31. Campanulaceae, 32. Compositae, 33. Liliaceae, 34. Iridaceae, 35. Graminae, 36. Araceae, 37. Orchidaceae.

Η αφθονία των ψυχανθών μετά τη φωτιά σχετίζεται πιθανότατα με τους μηχανισμούς επανάκαμψής τους. Τα περισσότερα από τα είδη που παρατηρήθηκαν είναι υποχρεωτικά σπερμοαναγεννητικά φυτά. Αυτά στο μεσοδιάστημα των δύο διαδοχικών πυρκαγιών σχηματίζουν μόνιμη εδαφική τράπεζα σπερμάτων από τη φύτευση της οποίας επανέρχονται οι πληθυσμοί τους μετά τη δράση της φωτιάς (Papavassiliou and Arianoutsou, 1993). Καθώς η κωμοστέγη κλείνει με την παρατηρούμενη αύξηση της κάλυψης των ξυλωδών πολυετών φυτών, τα βραχύβια ποώδη υποχωρούν στον ανταγωνισμό και παραμένουν στο οικοσύστημα μόνο ως ληθαργική τράπεζα σπερμάτων.

Η σημασία των ψυχανθών στην αναγέννηση των καμένων οικοσυστημάτων θεωρείται σημαντική, δεδομένου ότι τα φυτά αυτά έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν ατμοσφαιρικό άζωτο, συμβάλλοντας έτσι στον εμπλουτισμό του εδάφους μετά τη φωτιά (Rundel, 1981; Arianoutsou-Faraggitaki and Margaris, 1981a, b; Papavassiliou and Arianoutsou, 1993; Arianoutsou and Thanos, 1994).

Η παρούσα μελέτη έτυχε οικονομικής υποστήριξης από το Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας [ΓΓΕΤ: ΠΕΝΕΔ 91 ΕΔ 944] και από την Ευρωπαϊκή Ένωση (EV5V-CT94-0482).

Βιβλιογραφία

- Αριανούτσου Μ. (1979). Βιολογική δραστηριότητα μετά από φωτιά σε φρυγανικό οικοσύστημα. Διδ. Διατριβή, Θεσσαλονίκη.
- Arianoutsou-Faraggitaki, M. and Margaris N.S. (1981a). Producers and the fire cycle in a phryganic ecosystem. In: Components of productivity of Mediterranean-climate regions: Basic and Applied aspects. N.S. Margaris and H.A. Mooney (eds). Dr W. Junk Publishers, The Hague, Boston, London, pp 181-190.
- Arianoutsou, M. and Margaris N.S. (1981b). Fire-induced nutrient losses in a phryganic ecosystem. *Int. J. Biometeor.*, 25:341-347.
- Arianoutsou M. and Thanos C.A. (1994). Legumes in the fire-prone Mediterranean environment. In: Book of Proceedings of the 2nd International Conference on Forest Fire Research, Coimbra, Portugal, Volume II, pp 995-1005.
- Hanes T.L. (1971). Succession after fire in the chaparral of southern California. *Ecol. Monogr.*, 41:27-52.
- Kailidis D. (1992). Forest fires in Greece. In: Book of the Proceedings of the International Seminar on Forest Fire Prevention, Land Use and People. Greek Ministry of Agriculture, Athens, pp 27-40.
- Kazanis D. and Arianoutsou M. (1994). Vegetation structure in a post-fire successional gradient of *Pinus halepensis* forests. In: Book of the Proceedings of the 2nd International Conference on Forests Fire Research, Coimbra, Portugal, Volume II, pp 979-993.
- Naveh Z. (1967). Mediterranean ecosystems and vegetation types in California and Israel. *Ecology*, 48:445-459.
- Papavassiliou S. and Arianoutsou M. (1993). Regeneration of the leguminous herbaceous vegetation following fire in a *Pinus halepensis* forest of Attica, Greece. In: Fire in Mediterranean Ecosystems. L. Trabaud and R. Prodon (eds), Ecosystems Research Report no 5, Commission of the European Communities, Brussels-Luxembourg, pp 119-125.
- Rundel P.W. (1981). Fire as an ecological factor. In: *Physiological Plant Ecology I*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp 501-538.
- Thanos C.A., Marcou S., Christodoulakis D., Yannitsaros A. (1989). Early post-fire regeneration in *Pinus brutia* forest ecosystems of Samos island (Greece). *Acta Oecol./Oecol. Plant.*, 7:235-250.