

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

6^ο ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

*Υπό την αιγίδα του Υπουργείου
Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου*

ΠΡΑΚΤΙΚΑ



Ακρωτήριο Κάβο Γκρέκο - Κύπρος

6 - 11 Απριλίου 1996

ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ - ΚΥΠΡΟΣ

Πρότυπα στην κατανομή πόρων σε Μεσογειακά φυτά : Η περίπτωση του φυτού *Arbutus andrachne* L.

Αριανούτσου Μ. και Καζάνης Δ.

Τομέας Οικολογίας και Ταξινόμικης, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη Η φωτιά είναι ένας σημαντικός παράγοντας που διαμορφώνει τη δυναμική της Μεσογειακής βλάστησης, προκαλώντας ταλάντωση των οικολογικών συνθηκών. Ένα από τα αποτελέσματα της ταλάντωσης αυτής είναι η μεταβολή της φαινολογικής συμπεριφοράς των ξυλοειδών ειδών κατά τα πρώτα μεταπυρρικά στάδια. Η φαινολογία και η κατανομή των πόρων μελετήθηκαν σε δύο πληθυσμούς *Arbutus andrachne* L., εκ των οποίων ο ένας βρίσκεται σε ώριμο πευκοδάσος και ο άλλος σε ενδιάμεσο στάδιο της μεταπυρρικής διαδοχής. Σύμφωνα με τα δεδομένα δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες διαφορές στο χρόνο και στο προτυπο εκδήλωσης της κάθε φαινολογικής φάσης, κάτι που συμφωνεί και με την μέχρι σήμερα υπάρχουσα βιβλιογραφία. Καταγράφηκε, όμως, μια τάση ενίσχυσης των αναπαραγωγικών δομών στην καμένη περιοχή.

Resource allocation patterns of Mediterranean plants: the case of *Arbutus andrachne* L.

Arianoutsou M. and Kazanis D.

Section of Ecology and Systematics, Faculty of Biology, University of Athens

Abstract Fire is an important ecological factor in the Mediterranean ecosystems inducing fluctuations in the ecological conditions. These fluctuations induce, consequentially, shifts in vegetation dynamics. This can be seen in the modification of phenological behaviour of the woody plants during the first post-fire years. The evaluation of the phenological phases as well as the resource allocation were studied in two populations of *Arbutus andrachne* L., in a mature and a 13-year-old post Aleppo fire pine forest. According to the obtained results, no significant modifications were observed, something that has been also reported in the literature, when the comparison is performed between intermediate and old post-fire successional stages. However, a slight enhancement of the reproductive organs in the burned stand was observed.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ Οι πόροι που είναι απαραίτητοι για την επιβίωση και την ανάπτυξη των φυτών είναι το φως, το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία που βρίσκονται διαθέσιμα για τα φυτά στην ατμόσφαιρα και το έδαφος. Η διαθεσιμότητα των πόρων αυτών ποικίλει τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο. Οι μεταβολές που παρατηρούνται στην πορεία του χρόνου είναι περισσότερο ή λιγότερο προβλέψιμες και επαναλαμβανόμενες, με αποτέλεσμα τα φυτά να έχουν προσαρμόσει τις λειτουργίες τους στις μεταβολές αυτές, δίνοντας το συγκεκριμένο φαινολογικό πρότυπο που τα χαρακτηρίζει (Fitter 1986, Mooney and Kummerow 1979).

Ειδικότερα για τα Μεσογειακά Οικοσυστήματα όπου η φωτιά είναι ένα συχνό φαινόμενο και ένας σημαντικός παράγοντας διαμόρφωσης της δυναμικής της βλάστησης (Naveh 1975, Trabaud et al. 1980, Arianoutsou and Margaris 1981), τα φυτά καλούνται να αντιμετωπίσουν και μη προβλέψιμες μεταβολές στην διαθεσιμότητα των πόρων.

Αν και υπάρχει πληθώρα δεδομένων για την φαινολογία των φυτών των Μεσογειακών οικοσυστημάτων (Cody and Mooney 1978, Arianoutsou and Diamantopoulos 1985, Pereira et al. 1987, Arianoutsou and Mardiris 1987) υπάρχει σημαντικό κενό στη μελέτη των αλλαγών που επιφέρει ο παράγοντας φωτιά στη φαινολογία και την κατανομή πόρων (resource allocation) στα φυτά αυτά (Arianoutsou 1979, Arianoutsou 1984, Trabaud et al. 1985).

Τα δεδομένα που παρουσιάζονται στα πλαίσια της παρούσης εργασίας είναι μέρος ενός ευρύτερου συνόλου πληροφοριών που συγκεντρώνονται στα πλαίσια των ερευνητικών προγραμμάτων MODMED (EV5V-CT94-0489) και PROMETHEUS (EV5V-CT94-0482) και αφορούν την δυναμική της βλάστησης των μεσογειακών οικοσυστημάτων και τη σχέση τους με την φωτιά.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ Το φυτό *Arbutus andrachne* L. (αγριοκουμαριά ή γλιστροκουμαριά) είναι είδος της οικογένειας των Ericaceae, με ανατολικομεσογειακή εξάπλωση. Είναι αειφυλλος σκληρόφυλλος θάμνος (Christodoulakis and Mitrakos 1987), που απαντάται τόσο σε αειφυλλους Μεσογειακούς θαμνώνες (σε πολλές περιπτώσεις είναι ο επικρατέστερος θάμνος) όσο και στον υπόροφο των Μεσογειακών πευκοδάσων. Ανθίζει νωρίς την άνοιξη ενώ οι καρποί φτάνουν σε στάδιο ωρίμανσης τον επόμενο Νοέμβριο. Οι ανθοταξίες και οι καρποταξίες είναι πάντα επάκριες. Η διασπορά των σπερμάτων είναι ορνιθοχώρα, ενώ, σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα υπάρχοντα δεδομένα, το είδος αυτό είναι υποχρεωτικά αναβλαστητικό (obligate resprouter).

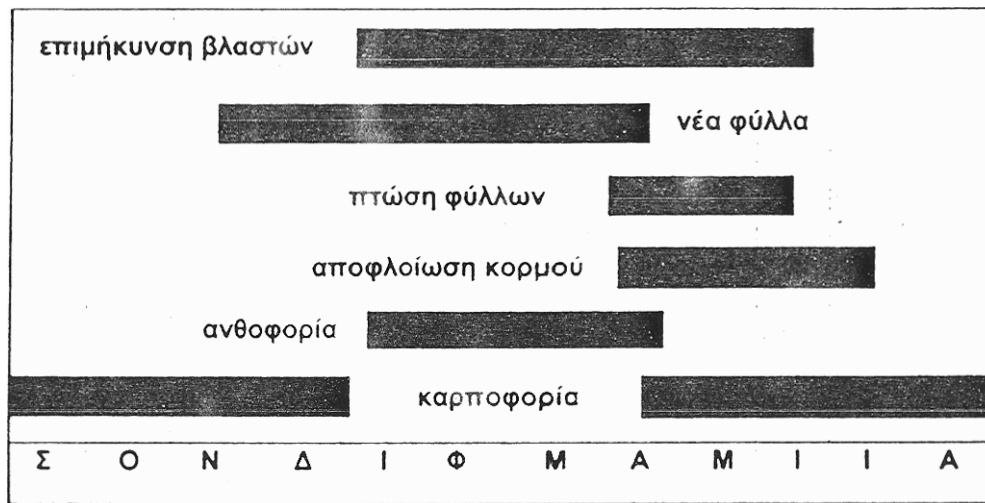
Σε δύο πληθυσμούς *Arbutus andrachne* στον Άγιο Μερκούριο Πάρνηθας Αττικής. Ο κάθε πληθυσμός βρίσκεται σε βιοκοινότητες διαφορετικού μεταπτυρικού σταδίου και πιο συγκεκριμένα 13 ετών μετά την φωτιά και ώριμο (ηλικίας μεγαλύτερης των 60 ετών) πευκοδάσος *Pinus halepensis*. Εκτός από την γλιστροκουμαριά στην πρώτη περιοχή επικρατούν τα είδη *Quercus coccifera*, *Calicotome villosa*, *Hypericum empetrifolium* και *Cistus creticus*. Στον υπόροφο του πευκοδάσους επικρατούν τα *Arbutus unedo*, *Quercus coccifera*, *Q. ilex*, *Genista acanthoclada* και *Cistus creticus*. Το μητρικό πέτρωμα είναι ασβεστόλιθος και το υψόμετρο 500 και 450 μέτρα αντίστοιχα.

Από κάθε πληθυσμό επιλέχθηκαν τυχαία 10 άτομα *Arbutus andrachne*. Σε κάθε φυτό δακτυλιώθηκαν 5 νέοι βλαστοί, δηλαδή βλαστοί της αμέσως προηγούμενης αυξητικής περιόδου. Σε τακτά χρονικά διαστήματα καταγραφόταν η επιμήκυνση του

βλαστού καθώς και ο αριθμός των φύλλων, των αναπαραγωγικών οφθαλμών, των ανθέων και των καρπών ανά βλαστό. Επιπλέον, σημειώνεται η φαινολογική φάση του φυτού. Για την εκτίμηση του τρόπου κατανομής της ξηρής βιομάζας στους νέους βλαστούς συλλέχθηκαν τυχαία 20 καρποφόροι βλαστοί από κάθε πληθυσμό κατά τη περίοδο της πλήρους ωρίμανσης των καρπών (Νοέμβριος).

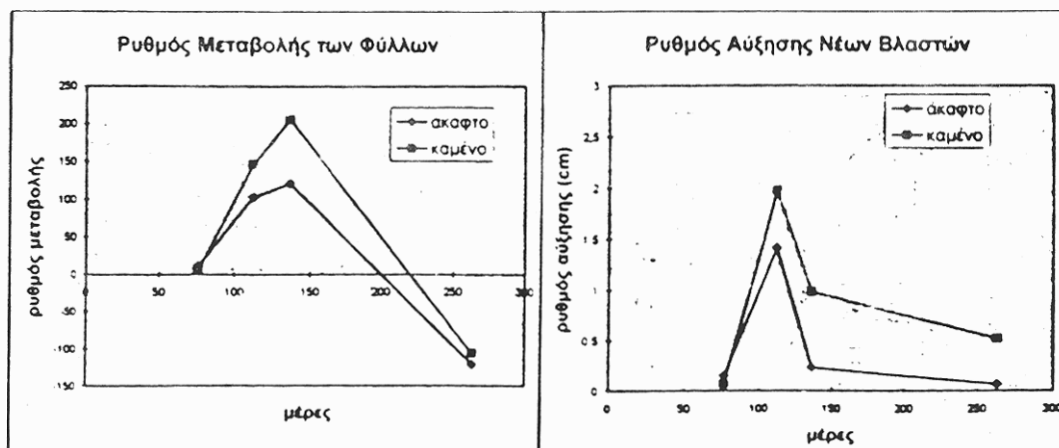
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ Στο Διάγραμμα 1 δίνονται οι φαινολογικές φάσεις στην ανάπτυξη της *Arbutus andrachne* στην πορεία του χρόνου. Δεν παρατηρήθηκε καμία αξιοσημείωτη διαφορά στο χρόνο εκδήλωσης της κάθε φαινολογικής φάσης για τους δύο υπό μελέτη πληθυσμούς, τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο και υπό τις συγκεκριμένες μετεωρολογικές συνθήκες.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.



Στο Διάγραμμα 2 δίνεται το τάχος επιμήκυνσης των νέων βλαστών καθώς και ο ρυθμός μεταβολής του αριθμού των φύλλων των νέων βλαστών. Τα πρότυπα είναι παρόμοια και για τους δύο πληθυσμούς, ενώ σε κάθε περίπτωση οι απόλυτες τιμές είναι μεγαλύτερες για τα άτομα της καμένης περιοχής.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.



Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 το ποσοστό της επιτυχημένης καρπόδεσης παρουσιάζεται ελαφρά αυξημένο στα άτομα της καμένης περιοχής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΠΙΤΥΧΗΜΕΝΗ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ	ΑΠΟΤΥΧΗΜΕΝΗ ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ
ΚΑΜΕΝΗ	16%	84%
ΩΡΙΜΗ	14%	86%

Τέλος, τα πρότυπα της κατανομής της ξηρής βιομάζας στους νέους βλαστούς (Πίνακας 2) είναι παρόμοια για τους δύο πληθυσμούς, με μία ενίσχυση των αναπαραγωγικών δομών στα άτομα της καμένης περιοχής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΒΛΑΣΤΟΙ	ΦΥΛΛΑ	ΚΑΡΠΟΙ
ΚΑΜΕΝΗ	37%	34%	29%
ΩΡΙΜΗ	41%	35%	24%

Οι αειφύλλοι σκληρόφυλλοι θάμνοι παρουσιάζουν δύο γενικότερα πρότυπα στην κινητική της αύξησης των βλαστών τους (Montenegro 1987). Η μία ομάδα ειδών παρουσιάζει σύντομη περίοδο αύξησης (6 βδομάδων) μέσα στην άνοιξη, ενώ η δεύτερη ομάδα ειδών παρουσιάζει αυξητική περίοδο που ξεπερνά τις 12 βδομάδες. Η *Arbutus andrachne* φαίνεται να ανήκει στη δεύτερη κατηγορία ειδών, όπου ανήκει και το είδος *Arbutus unedo* (Percira 1987). Η μερική φυλλόπτωση κατά τους τελευταίους μήνες της άνοιξης και το καλοκαίρι παρατηρείται σε όλα τα αειφύλλα σκληρόφυλλα (Arianooutsou 1989). Τα φύλλα που νεκρώνονται δεν είναι αυτά της τρέχουσας αυξητικής περιόδου, αλλά της αμέσως προηγούμενης.

Γενικότερα, τα δεδομένα μας βρίσκονται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα του Trabaud (1984), ο οποίος μελέτησε συγκριτικά πληθυσμούς αειφύλλων σκληροφύλλων των Μεσογειακών διαπλάσεων της Νότιας Γαλλίας και διεπίστωσε την ελαχιστοποίηση των διαφορών στη φαινολογία και την κατανομή των πόρων στους φυτικούς πληθυσμούς ενδιάμεσων σταδίων της μεταπτυρικής διαδοχής, σε σχέση με τις αλλαγές που παρατηρούνται τα πρώτα χρόνια μετά τη φωτιά.

Τα φυτά είναι προσαρμοσμένα στο να αλλάζουν τους μεταβολικούς τους ρυθμούς (και κατ'επέκταση τη φαινολογία τους) μετά τη φωτιά, έτσι ώστε να μπορέσουν να φτάσουν το ταχύτερο δυνατό σε τέτοια κατάσταση που θα μπορούν να επιβιώσουν και μίας δεύτερης διαταραχής. Φαίνεται ότι στα ενδιάμεσα μεταπτυρικά στάδια τα φυτά έχουν ήδη ξεπεράσει το κατώφλι αυτό, με αποτέλεσμα οι μεταβολικοί τους ρυθμοί και η διαβίωσή τους στο πεδίο να μην διαφέρει από την κατάσταση στην ώριμη βιοκοινότητα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ Η παρούσα ερευνητική εργασία έτυχε οικονομικής υποστήριξης από δύο ερευνητικά προγράμματα, το MODMED (EV5V-CT94-0489) και το PROMETHEUS (EV5V-CT94-0482).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αριανούτσου Μ. (1979).** Βιολογική δραστηριότητα μετά από φωτιά σε φρυγανικό οικοσύστημα. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη
- Arianoutsou M. (1984).** Post-fire successional recovery of a phryganic ecosystem. *Acta Oecologica (Oecologia Plantarum)* 59(9): 387-394
- Arianoutsou M. (1989).** Timing of litter production in a maquis ecosystem of North-eastern Greece. *Acta Oecologica (Oecologia Plantarum)* 10(4):371-378
- Arianoutsou M. and J. Diamantopoulos (1985).** Comparative phenology of five dominant plant species in maquis and phrygana ecosystems in Greece. *Phyton* 25 (1):77-85
- Arianoutsou M. and T.A. Mardiris (1987).** Observations on the phenology of two dominant plants of the Greek maquis, in *Plant Response to Stress*, J.D.Tenhumem et al. (eds.), NATO ASI Series, pp.515-520
- Arianoutsou M. and N.S. Margaris (1981).** 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, pp. 181-190
- Christodoulacis N.S. and K.A. Mitrakos (1987).** Structural analysis of sclerophylly in eleven phanerophytes in Greece, in *Plant Response to Stress*, J.D.Tenhumem et al. (eds.), NATO ASI Series, pp.547-552
- Cody M.I. and H.A. Mooney (1978).** Convergence versus non-convergence in mediterranean-climate ecosystems. *Annual Revue of Ecology and Systematics* 9:265-321
- Fitter A.H. (1986).** Acquisition and utilization of resources, in *Plant Ecology*, M.J. Crawley (eds.), Blackwell Scientific Publications, pp. 375-403
- Montenegro G. (1987).** Quantification of mediterranean plant phenology and growth, in *Plant Response to Stress*, J.D.Tenhumem et al. (eds.), NATO ASI Series, pp.469-488
- Mooney H.A. and J. Kummerow (1979).** Phenological development of plants in mediterranean-climate regions, in *Ecosystems of the world: Mediterranean Type Shrublands*, Elsevier Publications, pp.303-307
- Naveh Z. (1975).** The evolutionary significance of fire. *Vegetatio* 29(3):199-208
- Pereira J.S., G. Beyschlag, O.L. Lange, W. Beyschlag and J.D. Tenhunen (1987).** Comparative phenology of four mediterranean shrub species growing in Portugal, in *Plant Response to Stress*, J.D.Tenhumem et al. (eds.), NATO ASI Series, pp.503-514
- Trabaud L. and J. Lepart (1980).** Diversity and stability in garrigue ecosystems after fire. *Vegetatio* 46:105-116
- Trabaud L. and B. de Chanterac (1985).** The influence of fire on the phenological behaviour of Mediterranean plant species in Bas-Languedoc. *Vegetatio* 60:119-130