

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**17<sup>ο</sup>**

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ  
ΣΥΝΕΔΡΙΟ**

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ**



**ΠΑΤΡΑ 1995**

## ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΣΤΡΩΜΝΗΣ ΣΕ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΑ ΔΑΣΗ ΜΕ *PINUS HALEPENSIS* MILL ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

Κανέλλα Ραδέα και Μαργαρίτα Αριανούτσου-Φαραγγιτάκη  
Τομέας Οικολογίας και Ταξινόμικης, Τμήμα Βιολογίας,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη, 15784 Αθήνα.

### ABSTRACT

The litter accumulated on the soil surface was comparatively studied in two forests, a regenerating *Pinus halepensis* forest six years after fire and a mature one, situated on the mountain Parnitha. The quantity, the composition and the structure of the litter layer were quite different in the above forests. This fact can be attributed to both the different age of forests and the local biotic and abiotic environmental factors.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η στρωμνή που συσσωρεύεται στην επιφάνεια των ανόργανων εδαφικών οριζόντων αποτελεί την κυριότερη πηγή ανακύκλωσης των θρεπτικών στοιχείων προς τα φυτά μέσω της διαδικασίας της αποικοδόμησης και συνεπώς επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την παραγωγικότητα των οικοσυστημάτων. Είναι προφανές ότι στα οικοσυστήματα στα οποία παρατηρείται έλλειψη θρεπτικών στοιχείων- μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται και τα Μεσογειακού οικοσυστήματα- η γνώση της ποσότητας της συσσωρευμένης στρωμνής αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη μελέτη της παραγωγικότητας.

Στόχος της παρούσας εργασίας, η οποία πραγματοποιείται στα πλαίσια του προγράμματος "Modelling vegetation dynamics and degradation in Mediterranean ecosystems" (EV5V-CT94-0489) είναι η συγκριτική μελέτη του ολικού ποσού και των επιμέρους συστατικών της στρωμνής σε δύο δάση με *Pinus halepensis* Mill, από τα οποία το ένα είναι ώριμο και το άλλο ηλικίας 6 ετών (μετά από πυρκαγιά), στο όρος Πάρνηθα.

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε το 1994 στο τέλος της καλοκαιρινής περιόδου οπότε είχε ολοκληρωθεί η διαδικασία απόρριψης των διαφόρων δομών από τα φυτά.

Στους σταθμούς που επιλέχθηκαν έγινε συλλογή της στρωμνής (δηλ. των στρωμάτων L και F) από 20 συνολικά σημεία σε επιφάνειες των 625 cm<sup>2</sup> σύμφωνα με τις οδηγίες της διεθνούς βιβλιογραφίας. Τα δείγματα μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο, όπου διαχωρίστηκαν στις εξής κατηγορίες δομών *Φύλλα*, *Ξύλο*, *Καρπός* και *Διάφορα*. Στην τελευταία κατηγορία περιλαμβάνονται τα απροσδιόριστης προέλευσης υλικά καθώς και η ξηρή βιομάζα των ετήσιων φυτών.

Τα επιμέρους δείγματα τοποθετήθηκαν προς ξήρανση σε κλίβανο στους 60 °C και μετά από παρέλευση 48h έγινε ζύγιση του ξηρού βάρους.

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία των δειγμάτων παρουσιάζονται στους πίνακες I και II.

Όπως φαίνεται από τα στοιχεία του πίνακα I το ολικό ποσό της στρωμνής είναι σχεδόν δώδεκα φορές μεγαλύτερο στο ώριμο δάσος ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό της στρωμνής και στους δύο σταθμούς αποτελείται από *Φύλλα*. Αξιοσημείωτο είναι το ότι το ποσοστό του *Ξύλου* είναι ελάχιστο στο ανώριμο δάσος ενώ το ποσοστό του *Καρπού* είναι πολύ χαμηλό και στους δύο σταθμούς.

Πίνακας I. Συστατικά της συσσωρευμένης στρωμνής

Σταθμοί	Φύλλα		Ξύλο		Καρπός		Διάφορα		Σύνολο
	g/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%	
Ωριμο δάσος	2102.5	50.9	1837.4	44.5	46.7	1.1	145.6	3.5	4132.2
6 ετών	305.4	87.2	26.0	7.4	0.7	0.2	18.2	5.2	350.4

Στον πίνακα II παρουσιάζεται η ποσότητα των φύλλων που είναι συσσωρευμένη σε κάθε ένα από τα στρώματα L και F στο ώριμο δάσος. Όπως φαίνεται από τον προηγούμενο πίνακα στο στρώμα F υπάρχει σχεδόν τετραπλάσια ποσότητα υλικού σε σύγκριση με αυτή στο στρώμα L. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι στο ανώριμο δάσος το στρώμα F δεν ήταν καλά σχηματισμένο, είχε πολύ μικρό πάχος και ο διαχωρισμός του από το υπερκείμενο στρώμα L ήταν ιδιαίτερα ασαφής.

Πίνακας II. Ποσότητα φυλλοστρωμνής στα δύο στρώματα L και F.

Σταθμός	L		F		Σύνολο
	g/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>	%	g/m <sup>2</sup>
Όριμο δάσος	394.6	18.8	1707.8	81.2	2102.4

### ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ολική ποσότητα του συσσωρευμένου υλικού στο ώριμο δάσος είναι πολύ υψηλότερη από την αντίστοιχη ποσότητα σε δάσος με *Pinus halepensis* στη Σκόπελο (2710 g/m<sup>2</sup> Ραδέα, 1989) αλλά δε διαφέρει σημαντικά από αυτήν που υπολογίστηκε σε δάσος με *Pinus pinea* στη Γαλλία (4160 g/m<sup>2</sup> Rapp, 1984). Η μεγάλη διαφορά που παρατηρείται μεταξύ των δύο σταθμών που μελετήθηκαν στην Πάρνηθα όσον αφορά στο ολικό ποσό της στρωμνής, ερμηνεύεται με βάση τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συσσώρευση της στρωμνής στα χερσαία οικοσυστήματα δηλ. το ρυθμό παραγωγής και το ύψος της παραγόμενης στρωμνής καθώς και το τάχος αποικοδόμησης του οργανικού υλικού. Οι προαναφερθέντες παράγοντες εξαρτώνται κυρίως από την ηλικία των φυτών και από τις αβιοτικές και βιοτικές συνθήκες του περιβάλλοντος (Bray & Gorham, 1964, Mason 1977, Mangenot & Toutain, 1980). Είναι προφανές επομένως ότι η διαφορετική ηλικία των φυτών και οι διαφορετικές πιθανά περιβαλλοντικές συνθήκες στους δύο σταθμούς είναι η αιτία της παρατηρούμενης διαφοράς στην ποσότητα της συσσωρευμένης στρωμνής.

Η σαφής επικράτηση των φύλλων στη σύνθεση της στρωμνής και στους δύο σταθμούς ήταν αναμενόμενη αφού σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα (Rapp, 1967, 1969, 1984, Mitchell et al., 1986, O' Connell, 1987, Lowman, 1988, Ραδέα, 1989, Arianoutsou, 1989) τα φύλλα αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της παραγόμενης από τα φυτά στρωμνής. Το γεγονός αυτό παρατηρείται σε όλους τους τύπους των οικοσυστημάτων συμπεριλαμβανομένων και των Μεσογειακών

Το μεγαλύτερο ποσό των φύλλων (και κατά συνέπεια της στρωμνής) στο ώριμο δάσος βρίσκεται στο στρώμα F. Αυτή η συσσώρευση αποτελεί ένδειξη ότι στον συγκεκριμένο σταθμό ο μετασχηματισμός του οργανικού υλικού και η μετάβασή του από το στρώμα F στο στρώμα H (χουμποποίηση) και τελικά η αποικοδόμηση του γίνεται με αργό ρυθμό. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει γενικά σε όλους τους τύπους των Μεσογειακών οικοσυστημάτων (Arianoutsou 1993, Mitchell et al. 1986, Ραδέα, 1989) και άμεση συνέπειά του είναι η αργή απελευθέρωση και ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων προς τα φυτά (Arianoutsou & Paraskevoopoulos 1992). Αντίθετα στο ανώριμο δάσος, το οποίο αναγεννήθηκε μετά από πυρκαγιά, η μικρή ποσότητα του οργανικού υλικού που συγκεντρώνεται στο F στρώμα δείχνει αφενός ότι η παραγωγή στρωμνής είναι χαμηλότερη και αφετέρου ότι το τάχος αποικοδόμησης και απελευθέρωσης των θρεπτικών στοιχείων είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο στο ώριμο δάσος. Η τελευταία παρατήρηση υποδηλώνει την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης του ρόλου της φωτιάς στην ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων στα Μεσογειακά οικοσυστήματα.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arianoutsou M., 1989a. Timing of litter production in a maquis ecosystem of North - Eastern Greece. *Acta Oecologica (Oecol. Plant.)* 10:371-378.  
 - & S. Paraskevoopoulos, 1992. Some aspects on mineral cycling in a maquis (evergreen sclerophyllous) ecosystem of Northeastern Greece. *Israel Journal of Botany*, 41: 135-144.  
 -, 1993. Leaf litter decomposition and nutrient release in a maquis (evergreen sclerophyllous) ecosystem of North-Eastern Greece. *Pedobiologia* 37: 65-71.

- Bray J.G. & E.Gorham, 1964. Litter production in forests of the World. In: (ed. J.B. Cragg) *Advances in ecological research* 2: 101-157.
- Lowman M.D., 1988. Litterfall and leaf decay in three Australian rain forest formations. *J. Ecol.* 76: 451-465.
- Mangenot F. & F. Toutain, 1980. Les litières. In: (ed. P.Pesson) *Ecologie forestière*, Gauthier-Villar Paris.
- Mason C.F., 1977. *Decomposition studies in Biology*, N° 74. The institute of Biology s.
- Mitchell D.T., P.G.F. Coley, S.Webb and N. Aillsopp, 1986. Litter fall and decomposition process in the coastal fynbos vegetation, S.W. Cape, S. Africa. *J. Ecol.* 74: 977-993.
- O' Connel M., 1987. Litter dynamics in Karri (*Eucalyptus diversicolor*) forests of South-Western Australia. *J. Ecol.* 75: 781-796.
- Ραδέα Κ., 1989. Μελέτη της στρωμνής, της αποσύνθεσης και της κοινότητας των αρθροπόδων σε οικοσυστήματα χαλεπείου πεύκης της νησιωτικής Ελλάδας. Διδακτ. διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 256 σελ.
- Rapp M., 1967. Production de litiere et apport au sol d elements mineraux et d azote dans un bois de pin d Alep (*Pinus halepensis* Mill.). *Oecologia Plant.* 2: 325-338.
- , 1969. Production de litiere et apport au sol d elements mineraux dans deux ecosysteme mediterraneens: La foret de *Quercus ilex* et la garrigue de *Q. coccifera* L. *Oecologia Plant.* 4: 377-410.
- , 1984. Repartition et flux de matiere organique dans un ecosysteme a *Pinus pinea* (L.). *Ann. Sci. For.* 41(3): 253-272.