

"Ενεργειακό κόστος κατασκευής" των φύλλων των αφθονότερων ειδών ενός ορεινού ποολίβαδου της Βόρειας Ελλάδας

I. Τσιάλτας^{1,2} και M. Κασιούμη^{1,3}

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος, 540 06 Θεσσαλονίκη, ² Παρούσα διεύθυνση: ΤΕΙ Κοζάνης- Παρ/μα Φλώρινας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, 531 00 Φλώρινα, ³ ΕΘΙΑΓΕ-Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς, 455 00 Ιωάννινα

Περίληψη

Το "ενεργειακό κόστος κατασκευής" φύλλων (leaf construction cost, g γλυκόζης/g ξηρού βάρους) είναι παράμετρος καθοριστική για την ευδοκίμηση των φυτικών ειδών στα διάφορα περιβάλλοντα. Για τον προσδιορισμό του χρησιμοποιούνται οι συγκεντρώσεις αζώτου (%N) και άνθρακα (%C) και το περιεχόμενο των φυτικών ιστών σε ανόργανα στοιχεία (mineral content). Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου του 1997 πραγματοποιήθηκαν 5 δειγματοληψίες φύλλων των 7 αφθονότερων ειδών (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*) ενός ορεινού ποολίβαδου που κυριαρχείται από C₃ είδη. Παράλληλα με τις δειγματοληψίες των φύλλων γίνονταν και δειγματοληψίες εδάφους για τον προσδιορισμό του ανόργανου εδαφικού αζώτου. Στα δείγματα φύλλων που συγκομίστηκαν, προσδιορίστηκε η συγκέντρωση άνθρακα (%C) και αζώτου (%N) και η περιεχόμενη τέφρα (ash content). Οι παραπάνω μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του "κόστους κατασκευής" των φύλλων. Την υψηλότερη συγκέντρωση αζώτου (%N) εμφάνισε το είδος *Trifolium repens*, την υψηλότερη συγκέντρωση άνθρακα (%C) τα αγρωστώδη και το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας τα πλατύφυλλα είδη. Το ψυχανθές *Trifolium repens* εμφάνισε και το υψηλότερο "κόστος κατασκευής" των φύλλων ακολουθούμενο από το αγρωστώδες *Festuca valida* ενώ το επίσης αγρωστώδες *Lolium perenne* είχε το μικρότερο "κόστος κατασκευής" των φύλλων. Για τα τρία αγρωστώδη είδη (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*) και το *Plantago lanceolata* βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του "κόστους κατασκευής" των φύλλων και του ανόργανου εδαφικού αζώτου.

Λέξεις κλειδιά: Αγρωστώδη, κόστος κατασκευής φύλλων, πλατύφυλλα, ποολίβαδο, ψυχανθή.

Εισαγωγή

Τα φυτικά είδη διαφέρουν ως προς τη χημική σύσταση των ιστών τους, οι οποίοι, κατά συνέπεια, απαιτούν διαφορετική ποσότητα ενέργειας για την κατασκευή τους. Η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή των φυτικών ιστών ονομάζεται "ενεργειακό κόστος κατασκευής" (ΚΚ) και εκφράζεται ως η ποσότητα γλυκόζης που απαιτείται για να σχηματιστεί ένα γραμμάριο βιομάζας (g γλυκόζης/g βιομάζας).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ΚΚ των φύλλων γιατί σχετίζεται με φυσιολογικά χαρακτηριστικά του φύλλου (Poorter 1994). Ορισμένοι ερευνητές (Poorter and Bergkotte 1992) δεν βρήκαν διαφορές ως προς το ΚΚ των φύλλων σε ταχυαυξή και μη ταχυαυξή είδη και θεωρείται ότι υπάρχουν διαφορές μόνο ως προς το ΚΚ των διαφόρων οργάνων του φυτού (Poorter 1994). Ωστόσο, φαίνεται να υπάρχει θετική σχέση μεταξύ της διάρκειας ζωής των φύλλων και του ΚΚ (Eamus and Prichard 1998, Poorter and Villar

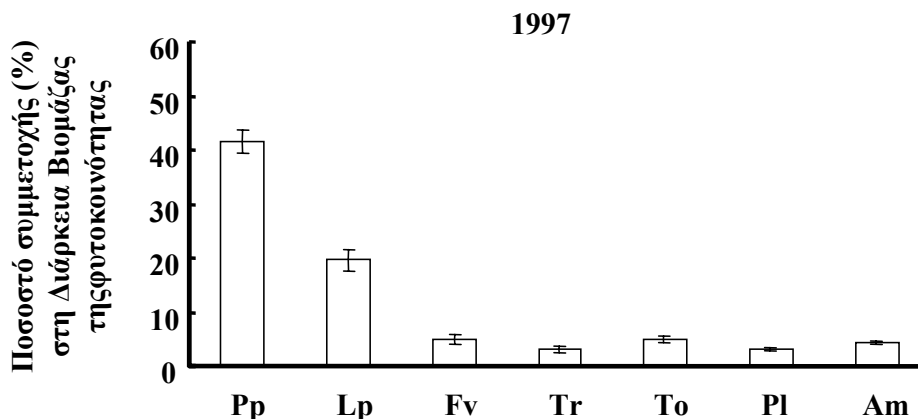
1997). Μεγάλη διάρκεια ζωής των φύλλων και επομένως υψηλό ΚΚ, έχουν τα είδη που προέρχονται από περιβάλλοντα φτωχά σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Τα φύλλα των ειδών αυτών χαρακτηρίζονται από μικρή Ειδική Φυλλική Επιφάνεια (cm^2/g βιομάζας), χαμηλό περιεχόμενο νερού ανά μονάδα ξηρού βάρους και μεγάλη ποσότητα ενώσεων των κυτταρικών τοιχωμάτων. Το χαμηλό ΚΚ των φύλλων σχετίζεται με την ικανότητα των φυτικών ειδών να "εισβάλλουν" σε ένα περιβάλλον (Baruch and Goldstein 1999). Τα φύλλα ειδών που προέρχονται από περιβάλλοντα με αφθονία νερού και θρεπτικών έχουν μικρή διάρκεια ζωής, χαμηλό ΚΚ και υψηλό περιεχόμενο ανόργανων στοιχείων και αζωτούχων ενώσεων (Poorter and Villar 1997).

Η παρούσα εργασία είχε ως σκοπό να προσδιοριστεί το ΚΚ των φύλλων των αφθονότερων ειδών ενός ορεινού ποολίβαδου κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου και να συσχετιστεί με τη διαθεσιμότητα του ανόργανου εδαφικού αζώτου.

Υλικά και μέθοδοι

Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε στην τοποθεσία Παρχάρια ($40^\circ 26'N$, $22^\circ 00'E$, υψόμετρο 1115m) του όρους Βερμίου, της κοινότητας Τετραλόφου Κοζάνης. Η έκταση βόσκειται από βοοειδή και αιγοπρόβατα από τις αρχές Μαΐου έως τα τέλη Αυγούστου. Για την αποφυγή της βόσκησης, μια επιφάνεια $15 \times 25\text{m}$, αντιπροσωπευτική του βοσκότοπου, περιφράχτηκε στις αρχές Μαΐου 1996. Στην έκταση κυριαρχούν πολυετή αγρωστώδη και πλατύφυλλα είδη, από τα οποία επτά είδη συνεισφέρουν περισσότερο από 80% στην υπέργεια βιομάζα (Εικόνα 1). Το έδαφος είναι πηλώδες (άμμος 47%, ιλύς 31,3%, άργιλος 21,7%) με pH 6,1.

Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου του 1997 (Απρίλιος-Ιούλιος) έγιναν 7 δειγματοληψίες υπέργειας βιομάζας με σκοπό να προσδιοριστεί η σύνθεση της φυτοκοινότητας. Οι δειγματοληψίες γίνονταν ανά δύο εβδομάδες ξεκινώντας στις 23 Απριλίου και τελειώνοντας στις 16 Ιουλίου. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 12 τυχαία επιλεγμένα δείγματα υπέργειας βιομάζας, διαστάσεων $25 \times 25\text{cm}$, τα οποία συλλέγονταν με κοπή σε ύψος 2cm από το έδαφος. Τα δείγματα διαχωρίζονταν στα διάφορα φυτικά είδη, ξηραίνονταν (75°C , 48 ώρες), ζυγίζονταν και κονιοποιούνταν. Η συμμετοχή κάθε είδους στη σύνθεση της φυτοκοινότητας εκφράστηκε ως ποσοστό της Διάρκειας Βιομάζας (ΔB) του είδους στη Διάρκεια Βιομάζας (ΔB_K) της φυτοκοινότητας (Koutroubas et al. 2000).



Εικόνα 1. Ποσοστό συμμετοχής των επτά αφθονότερων ειδών στη σύνθεση της φυτοκοινότητας, όπως υπολογίστηκε από τη διάρκεια βιομάζας. Όπου Pp= *Poa pratensis*, Lp= *Lolium perenne*, Fv= *Festuca valida*, To= *Taraxacum officinale*, Am= *Achillea millefolium*, Pl= *Plantago lanceolata* και Tr= *Trifolium repens*.

Η υπέργεια βιομάζα που συλλέχθηκε στην πρώτη (23 Απριλίου) και στη δεύτερη δειγματοληψία (7 Μαΐου) δεν ήταν επαρκής για την πραγματοποίηση των αναλύσεων. Το ίδιο έγινε για το είδος *Trifolium repens* στην τελευταία δειγματοληψία της 16^{ης} Ιουλίου.

Παράλληλα με τις δειγματοληψίες υπέργειας βιομάζας γίνονταν και δειγματοληψίες εδάφους από δύο βάθη (5 και 15cm), σε τέσσερις επαναλήψεις. Ο προσδιορισμός του ανόργανου αζώτου στο έδαφος ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$) έγινε στο εκχύλισμα 2N KCl με απόσταξη, χρησιμοποιώντας μίγμα MgO και Devarda alloy (Keeney and Nelson 1982).

Προσδιορισμός του "κόστους κατασκευής" των φύλλων (leaf construction cost)

Από τα δείγματα υπέργειας βιομάζας που είχαν συλλεχθεί, επιλέγονταν τυχαία 6 δείγματα φύλλων, για προσδιορισμό των συγκεντρώσεων αζώτου (%N) και άνθρακα (%C) και 3 δείγματα για προσδιορισμό της περιεχόμενης τέφρας.

Οι συγκεντρώσεις άνθρακα και αζώτου προσδιορίστηκαν σε ποσότητα δείγματος 1mg με τη χρήση στοιχειακού αναλυτή (elemental analyser) τύπου EA 1110 (Carlo Erba Instruments, Milan, Italy) στο Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Μονάχου (Munich Technical University). Ο προσδιορισμός της περιεχόμενης τέφρας έγινε σε δείγματα βάρους 0,5-1g ύστερα από την καύση τους στους 500°C για 6 ώρες.

Για τον υπολογισμό του "κόστους κατασκευής" των φύλλων χρησιμοποιήθηκε τροποποίηση του τύπου που δίνεται από τον Poorter (1994):

$$CC = (-1,041 + 5,077 * C_{om}) * (1 - M) + (5,325 * N)$$

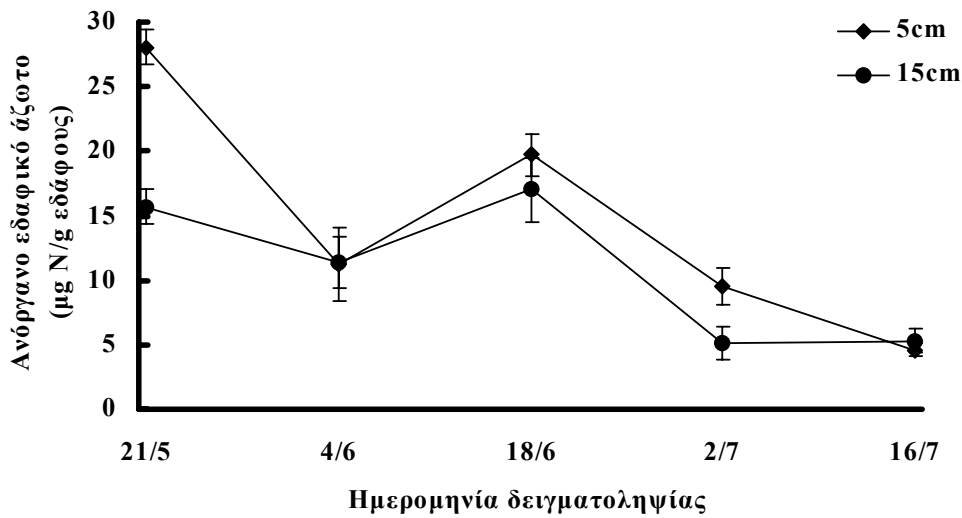
όπου CC είναι το "κόστος κατασκευής" (g γλυκόζης/g ξηρού βάρους), C_{om} η συγκέντρωση άνθρακα στη βιομάζα (g/g), M και N το περιεχόμενο σε ανόργανα στοιχεία και άζωτο στην ξηρή βιομάζα (g/g), αντίστοιχα. Στην παρούσα εργασία, αντί του περιεχομένου σε ανόργανα στοιχεία χρησιμοποιήθηκε η περιεχόμενη τέφρα (H Poorter, προσωπική επικοινωνία).

Τα δεδομένα του CC, %C, %N και της περιεχόμενης τέφρας υποβλήθηκαν σε Ανάλυση Παραλλακτικότητας (ANOVA), με κύριο παράγοντα τα είδη. Η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με το κριτήριο πολλαπλών ευρών του Duncan. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS[®] 9.0.

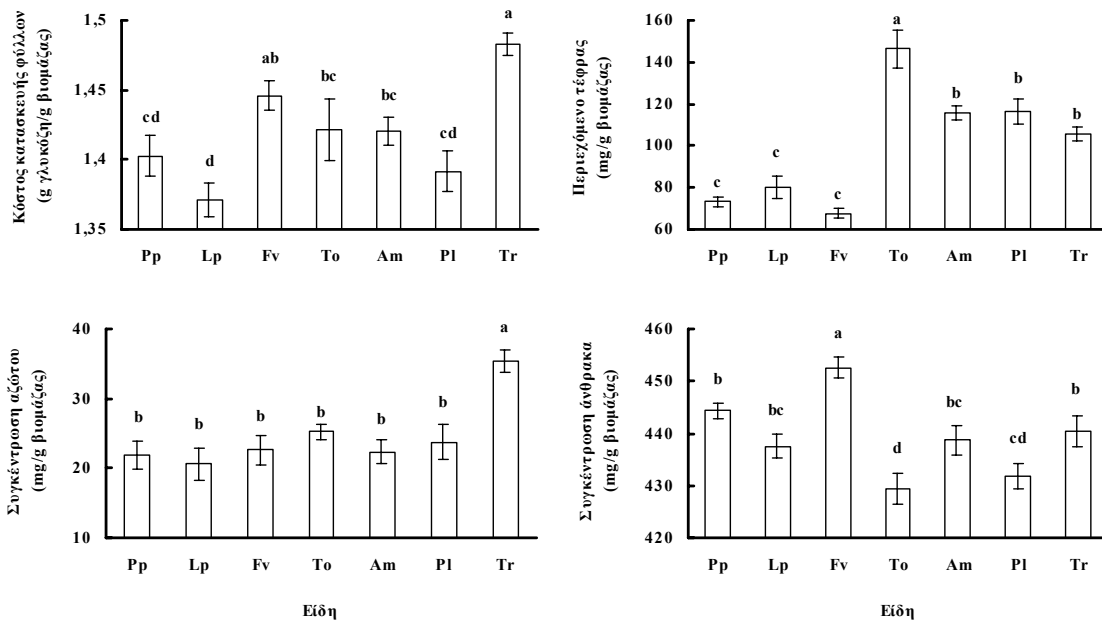
Αποτελέσματα

Η συγκέντρωση του ανόργανου αζώτου του εδάφους εμφάνισε σταδιακή μείωση με την πρόοδο της βλαστικής περιόδου (Εικόνα 2) και εξαρτιόνταν από τη διαθεσιμότητα του εδαφικού νερού (Γσιάλτας 2000).

Η Ανάλυση Παραλλακτικότητας έδειξε ότι τα είδη που μελετήθηκαν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά ως προς τις παραμέτρους που μετρήθηκαν για τον προσδιορισμό του "κόστους κατασκευής" των φύλλων (KK) και επομένως και ως προς το KK των φύλλων (Εικόνα 3). Οι μικρότερες διαφορές μεταξύ των ειδών εμφανίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση N στα φύλλα, όπου το *Trifolium repens* εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση, ενώ τα υπόλοιπα είδη δεν διέφεραν σημαντικά. Το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας εμφάνισε το *Taraxacum officinale* ακολουθούμενο από τα είδη *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata* και *Trifolium repens*, ενώ τα τρία αγρωστώδη (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*) είχαν το χαμηλότερο περιεχόμενο. Το είδος *Festuca valida* εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση C στα φύλλα ακολουθούμενο από την *Poa pratensis* και το ψυχανθές *Trifolium repens*. Το τελευταίο είχε το υψηλότερο KK των φύλλων (1,48 g γλυκόζης/g βιομάζας) ακολουθούμενο από τη *Festuca valida* (1,45 g γλυκόζης/g βιομάζας) ενώ το αγρωστώδες *Lolium perenne* εμφάνισε το μικρότερο KK των φύλλων (1,37 g γλυκόζης/g βιομάζας) (Εικόνα 3).



Εικόνα 2. Μεταβολή του ανόργανου εδαφικού αζώτου κατά τις 5 δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν. Δίνονται οι μέσοι όροι και το τυπικό σφάλμα τεσσάρων επαναλήψεων.



Εικόνα 3. Σύγκριση των μέσων όρων του "κόστους κατασκευής" των φύλλων, της συγκέντρωσης N, του περιεχομένου τέφρας και της συγκέντρωσης C για τα επτά είδη που μελετήθηκαν. Οι στήλες που φέρουν το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για $P < 0,05$. $n=5$ εκτός από το *Trifolium repens* για το οποίο $n=4$. Όπου Pp= *Poa pratensis*, Lp= *Lolium perenne*, Fv= *Festuca valida*, To= *Taraxacum officinale*, Am= *Achillea millefolium*, Pl= *Plantago lanceolata* και Tr= *Trifolium repens*.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 1, τα αγρωστώδη (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*) ως ομάδα εμφάνισαν το μικρότερο περιεχόμενο τέφρας και τη χαμηλότερη συγκέντρωση N, ενώ είχαν την υψηλότερη συγκέντρωση C. Ως προς το ΚΚ των φύλλων δεν διέφεραν σημαντικά από τα πλατύφυλλα (*Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*,

Achillea millefolium). Τα πλατύφυλλα είχαν το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας αλλά τη μικρότερη συγκέντρωση C στους ιστούς τους.

Πίνακας 1. Σύγκριση των μέσων όρων του "κόστους κατασκευής" των φύλλων, της συγκέντρωσης N, του περιεχομένου τέφρας και της συγκέντρωσης C για τις τρεις ομάδες ειδών.

Ομάδα ειδών	Κόστος κατασκευής (g γλυκόζης/g βιομάζας)	Περιεχόμενο τέφρας(mg/g βιομάζας)	Συγκέντρωση N(mg N/g βιομάζας)	Συγκέντρωση C (mg C/g βιομάζας)
Αγρωστώδη	1,41 ^b	73,60 ^c	21,70 ^b	444,80 ^a
Πλατύφυλλα	1,41 ^b	126,20 ^a	23,81 ^b	433,30 ^b
Ψυχανθές	1,48 ^a	105,95 ^b	35,30 ^a	440,40 ^{ab}

Για τα τρία αγρωστώδη είδη και το *Plantago lanceolata*, το ΚΚ των φύλλων σχετίζονταν θετικά με το ανόργανο N του εδάφους όπως φαίνεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Συντελεστές συσχέτισης του "κόστους κατασκευής" των φύλλων σε κάθε δειγματοληψία και της συγκέντρωσης του ανόργανου N του εδάφους σε βάθος 5 και 15cm.

	Pp	Lp	Fv	To	Am	Pl	Tr
5 cm	0,98**	0,84	0,70	0,21	0,38	0,97**	0,40
15 cm	0,76	0,95*	0,91*	0,04	0,51	0,91*	0,36

*=P<0,05. Όπου Pp= *Poa pratensis*, Lp= *Lolium perenne*, Fv= *Festuca valida*, To= *Taraxacum officinale*, Am= *Achillea millefolium*, Pl= *Plantago lanceolata* και Tr= *Trifolium repens*.

Συζήτηση

Η χημική σύσταση των φύλλων είναι παράγοντας που επηρεάζει την επιβίωση των φυτικών ειδών σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα (Poorter and Bergkotte 1992). Σύμφωνα με τους Poorter and Villar (1997), το μέσο ΚΚ των φύλλων είναι περίπου 1,50g γλυκόζης/g βιομάζας με ακρότατα όρια 1,1-2,0g γλυκόζης/g βιομάζας. Στην παρούσα εργασία οι τιμές του ΚΚ κυμάνθηκαν σε επίπεδα χαμηλότερα του μέσου ΚΚ των φύλλων (<1,50g γλυκόζης/g βιομάζας). Το υψηλότερο ΚΚ που εμφάνισε το *Trifolium repens* αποδίδεται στο σημαντικό ενεργειακό κόστος που έχει η αζωτοδέσμευση στα ψυχανθή (Del Pozo et al. 2000).

Το ΚΚ των φύλλων σχετίζεται θετικά με τη διάρκεια ζωής του φύλλου (Eamus and Prichard 1998, Poorter and Villar 1997). Η διάρκεια ζωής των φύλλων είναι μεγάλη σε είδη που προέρχονται από περιβάλλοντα με χαμηλή διαθεσιμότητα εδαφικών πόρων και επιτρέπει την καλύτερη προσαρμογή τους στα περιβάλλοντα αυτά (Poorter and Bergkotte 1992). Τα είδη αυτά αναπτύσσονται με αργούς ρυθμούς και έχουν υψηλότερη συγκέντρωση C και ενώσεων των κυτταρικών τοιχωμάτων (Poorter and Villar 1997). Αντίθετα, τα είδη από περιβάλλοντα με αφθονία θρεπτικών στοιχείων και νερού είναι ταχυαυξή και εμφανίζουν υψηλότερη συγκέντρωση αζωτούχων ενώσεων και ιδιαίτερα πρωτεϊνών (Poorter 1994). Στα είδη αυτά το υψηλό κόστος που απαιτείται για τη σύνθεση των πρωτεϊνών αντισταθμίζεται από το μηδενικό κόστος απόκτησης των ανόργανων στοιχείων αφού βρέθηκε θετική σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης πρωτεΐνης και ανόργανων στοιχείων (Poorter and Bergkotte 1992). Αυτό φαίνεται να συμβαίνει στην παρούσα εργασία με τα πλατύφυλλα είδη, τα οποία έχουν το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας αλλά και χαμηλό ΚΚ των φύλλων. Αντίθετα, τα αγρωστώδη εμφανίζουν ΚΚ των φύλλων χαμηλό, λόγω του ότι το *Lolium perenne* είχε το χαμηλότερο ΚΚ, αλλά είχαν χαμηλό περιεχόμενο τέφρας και υψηλή συγκέντρωση C που οφείλεται σε δευτερογενείς

ενώσεις, κυρίως λγνίνη και ημικυτταρίνη (Niemann et al. 1992). Το *Lolium perenne* που εμφάνισε το χαμηλότερο ΚΚ των φύλλων είναι είδος που προέρχεται από περιβάλλοντα με αφθονία νερού και θρεπτικών στοιχείων (Poorter and Bergkotte 1992).

Σε έρευνα πεδίου υπό μεσογειακές συνθήκες, η Merino (1987) δεν βρήκε διαφορές ως προς το ΚΚ των φύλλων όταν τα φυτά αναπτύσσονταν υπό διαφορετική διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων και νερού. Η θετική σχέση μεταξύ του ΚΚ των φύλλων των τριών αγρωστωδών και του *Plantago lanceolata* με το ανόργανο εδαφικό άζωτο φαίνεται να επιβεβαιώνει τον Poorter (1994) που βρήκε υψηλότερο ΚΚ των φύλλων κατά 5-7% όταν τα φυτά αναπτύχθηκαν σε υψηλή διαθεσιμότητα αζώτου.

Βιβλιογραφία

- Baruch, Z. and G. Goldstein. 1999. Leaf construction cost, nutrient concentration, and net CO₂ assimilation of native and invasive species in Hawaii. *Oecologia*, 121: 183-192.
- Del Pozo, A., E. Garnier and J. Aronson. 2000. Contrasted nitrogen utilization in annual C₃ grass and legume crops: Physiological explorations and ecological considerations. *Acta Oecol*, 21: 79-89.
- Eamus, D. and H. Prichard. 1998. A cost-benefit analysis of leaves of four Australian savanna species. *Tree Physiol*, 18: 537-545.
- Keeney, D.R. and D.W. Nelson. 1982. Nitrogen-Inorganic forms, p. 643-698. In: *Methods of Soil Analysis, Part 2* (2nd edn) *Agronomy 9* (A.L. Page et al., eds). ASA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Koutroubas, S.D., D.S. Veresoglou and A. Zounos. 2000. Nutrient use efficiency as a factor determining the structure of herbaceous plant communities in low-nutrient environments. *J. Agron. Crop Sci*, 184: 261-266.
- Merino, J. 1987. The costs of growing and maintaining leaves of Mediterranean plants, p. 553-564. In: *Plant Response to Stress* (J. D. Tenhunen et al., eds). Springer-Verlag, Berlin.
- Niemann, G.J., J.B.M. Pureveen, G.B. Eijkel, H. Poorter and J.J. Boon. 1992. Differences in relative growth rate in 11 grasses correlate with differences in chemical composition as determined by pyrolysis mass spectrometry. *Oecologia*, 89: 567-573.
- Poorter, H. 1994. Construction costs and payback time of biomass: a whole plant perspective, p. 111-127. In: *A Whole Plant Perspective on Carbon-Nitrogen Interactions* (J. Roy and E. Garnier, eds). SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands.
- Poorter, H. and M. Bergkotte. 1992. Chemical composition of 24 wild species differing in relative growth rate. *Plant Cell Environ*, 15: 221-229.
- Poorter, H. and R. Villar. 1997. The fate of acquired carbon in plants: Chemical composition and construction costs, p. 39-72. In: *Plant Resource Allocation* (F. A. Bazzaz and J. Grace, eds). Academic Press.
- Τσιάλας, Ι. 2000. Διερεύνηση της δραστηριότητας των ριζών και της αποτελεσματικότητας χρήσης νερού σε φυτικά είδη μεσογειακού ποολίβαδου με τη χρησιμοποίηση ¹³C και ¹⁵N, σελ. 156. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ.

Leaf construction cost of the most abundant species in an upland grassland of Northern Greece

J. T. Tsialtas^{1,2} and M. Kassioumi^{1,3}

¹ Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, Lab. of Ecology & Environmental Protection, 540 06 Thessaloniki, Greece,

²Present address: Technological Educational Institute of Western Macedonia-Branch of Florina, Dep. of Crop Production, 531 00 Florina, ³ NAGREF-Agricultural Research Station of Ioannina, 1 Ethnikis Antistasis, Katsikas, 455 00 Ioannina

Summary

Leaf construction cost (g glucose/g dry biomass) is considered to be a major determinant of species success in various habitats. The concentration of nitrogen (%N), carbon (%C) and mineral content in plant tissues were used to provide a measure of leaf construction cost. Five leaf samplings of the most abundant plant species (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*) were conducted during the growing season of 1997, in an upland grassland which is dominated by C₃ species. Furthermore, soil samplings were performed in parallel to leaf samplings, in order soil inorganic nitrogen is determined. Carbon and nitrogen concentrations and ash content were measured in leaf samples and these measurements were used for leaf construction cost determination. *Trifolium repens* had the highest nitrogen concentration, grasses had the highest carbon concentration while the highest ash content was observed in the forb species. The highest leaf construction cost was calculated for the legume *Trifolium repens* which was followed by the grasses *Festuca valida* and *Poa pratensis*. Forbs (*Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*) had the "cheapest" leaves since it had the lowest leaf construction cost. A positive correlation between leaf construction cost and soil inorganic nitrogen was evident for grasses (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*).

Key words: Grasses, leaf construction cost, broad-leaved, grassland, legumes.