

Η αντοχή των πολυετών αγρωστωδών σε συνθήκες έντονης βόσκησης

Κ.Α. Καραγιάννης και Ζ. Κούκουρα

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Τομέας Λιβαδοπονίας και Άγριας Πανίδας, Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων,
541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: kkaragian@hotmail.com

Περίληψη

Η επίδραση της έντονης βόσκησης στην αυξητική συμπεριφορά και την παραγωγή πολυετών αγρωστωδών μελετήθηκε στα είδη *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica*. Σε φυσικούς πληθυσμούς των δύο ειδών επιλέχθηκαν δέκα άτομα από κάθε είδος όμοια φαινολογικά. Στα μισά από τα άτομα κάθε είδους η υπέργεια βιομάζα κόπηκε σε ύψος 5cm από την επιφάνεια του εδάφους τον μήνα Ιούνιο, στο μέσο της βλαστικής περιόδου. Και στους δύο χειρισμούς μετρήθηκε η αύξηση του μήκους του φύλλου, σε όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Η παραγωγή υπέργεια βιομάζας και η φυλλική επιφάνεια της μετρήθηκε και στους δυο χειρισμούς. Επίσης υπολογίστηκαν οι συντελεστές ανάρρωσης και ανθεκτικότητας στη βόσκηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η έντονη κοπή, μιμούμενη τη βόσκηση, ευνόησε την παραγωγή νέων φύλλων και βλαστών και στα δύο είδη φυτών. Οι υψηλότερες τιμές των συντελεστών ανάρρωσης και ανθεκτικότητας στη βόσκηση του είδους *Dactylis glomerata* σε σχέση με εκείνες του *Phalaris aquatica*, έδειξαν ότι η *Dactylis glomerata* είναι ανθεκτικότερη στην έντονη βόσκηση.

Λέξεις κλειδιά: Πολυετή αγρωστώδη, *Dactylis glomerata*, *Phalaris aquatica*, έντονη βόσκηση.

Εισαγωγή

Τα λιβάδια της χαμηλής ζώνης της χώρας μας είναι υπερβοσκημένα, εξαιτίας του ότι η βοσκοφόρτωση είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από τη βοσκοϊκανότητά τους. Αυτό έχει ως συνέπεια, τα επιθυμητά φυτά να βόσκονται έντονα και τελικά να επηρεάζεται η σύνθεση της βλάστησης των λιβαδιών, με επικράτηση των ετησίων ειδών κυρίως στη χαμηλή ζώνη εξάπλωσης. Είδη με σπουδαία λιβαδοπονική αξία, όπως τα πολυετή αγρωστώδη και ψυχανθή μετά από έντονη βόσκηση εξαφανίζονται και στα ποολίβαδα εμφανίζονται τα λεγόμενα είδη εισβολής ή ανεπιθύμητα φυτά (Le Houerou 1993). Η διαχείριση των ποολίβαδων, ειδικά εκείνων που βρίσκονται στη χαμηλή ζώνη, πρέπει να έχει στόχο την ευνόηση της συμμετοχής των πολυετών αγρωστωδών στη σύνθεση της βλάστησής τους. Στην κατηγορία των φυτών αυτών ανήκει το είδος *Dactylis glomerata*, που είναι είδος με ευρεία εξάπλωση και το είδος *Phalaris aquatica* που απαντάται μόνο στη χαμηλή ζώνη εξάπλωσης, τα είδη αυτά έχουν υψηλή παραγωγικότητα και βοσκησιμότητα καθώς και ικανότητα προσαρμογής σε συνθήκες ξηρασίας. Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να μελετήσει την επίδραση της έντονης βόσκησης στην ανάπτυξη των πολυετών αγρωστωδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica*.

Μέθοδοι και υλικά

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σ' ένα ποολίβαδο προστατευμένο από τη βόσκηση για πολλά χρόνια που βρίσκεται στο αγρόκτημα του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε.) στα Λουτρά Θέρμης της Θεσσαλονίκης. Σε φυσικούς πληθυσμούς των ειδών

Dactylis glomerata και *Phalaris aquatica* επιλέχθηκαν δέκα άτομα από κάθε είδος όμοια φαινολογικά. Στα μισά από τα άτομα αυτά επιλέχθηκαν πέντε κολεοί από κάθε άτομο στους οποίους άρχισε η έκπτυξη των φύλλων. Το μήκος του φύλλου που εκπτυσσόταν μετριοτάνα ανά δύο ημέρες μέχρι την ολοκλήρωση της αύξησής τους. Στο μέσο της βλαστικής περιόδου στα υπόλοιπα 5 άτομα κόπηκε η υπέργεια βιομάζα σε ύψος 5 cm από την επιφάνεια του εδάφους. Στα άτομα αυτά επιλέχθηκαν 5 βλαστοί σε κάθε άτομο, στους οποίους μετριοτάνα το μήκος του φύλλου μέχρι την ολοκλήρωση της αύξησής του. Στο τέλος της βλαστικής περιόδου, η υπέργεια βιομάζα κάθε ατόμου κόπηκε σε ύψος 5 cm από την επιφάνεια του εδάφους, υπολογίστηκε το χλωρό και ξηρό βάρος της και η φυλλική της επιφάνεια. Από τα στοιχεία που μετρήθηκαν υπολογίστηκαν και οι εξής παράμετροι:

- 1) Ρυθμός αύξησης μήκους του φύλλου. Για τον υπολογισμό της παραμέτρου αυτής χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω εξίσωση: $R = DL/Dt$, όπου: DL = Διαφορά του μήκους του φύλλου μεταξύ δύο μετρήσεων και Dt = Διαφορά χρόνου μεταξύ δύο μετρήσεων σε ημέρες,
- 2) Συντελεστής ανάρρωσης από τη βόσκηση (Rate of grazing recovery, R.G.R.), ο οποίος είναι ποσοτικός δείκτης της φυλλικής επιφάνειας και συνδέει τη φυλλική επιφάνεια της κόμης προ και μετά βόσκησης. Υπολογίζεται από το λόγο: $R.G.R. = LA(b) / LA(a)$, όπου LA(a): η φυλλική επιφάνεια φυτού πριν τη βόσκηση και LA(b): η φυλλική επιφάνεια φυτού μετά τη βόσκηση,
- 3) Συντελεστής βοσκοανθεκτικότητας (Coefficient of Grazing Tolerance, CGT), ο οποίος είναι ποσοτικός δείκτης της φυλλικής παραγωγής, συνδέει την ολική φυλλική παραγωγή προ και μετά τη βόσκηση. Υπολογίζεται με την παρακάτω εξίσωση: $C.G.T. = WL(b) / WL(a)$, όπου WL(a) = ξηρό βάρος των φύλλων πριν τη βόσκηση και WL(b) = ξηρό βάρος των φύλλων μετά τη βόσκηση.

Το σχέδιο του πειράματος ήταν τριπαραγοντικό με παράγοντες α) το χρόνο, β) το είδος του φυτού και γ) τη κοπή. Ο πρώτος παράγοντας (χρόνος) περιελάμβανε δέκα ημερομηνίες μέτρησης, ο δεύτερος παράγοντας περιελάμβανε τα δύο είδη και ο τρίτος παράγοντας είχε δύο χειρισμούς (μάρτυρας, χειρισμός κοπής). Η στατιστική ανάλυση των στοιχείων έγινε στον υπολογιστή με το στατιστικό πακέτο SPSS 11.0 for Windows. Συγκρίσεις για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων έγιναν με τη χρησιμοποίηση του κριτηρίου της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (LSD test), (Steel and Torrie 1980). Οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων που ελέγχθησαν, θεωρήθηκαν σημαντικές για επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$.

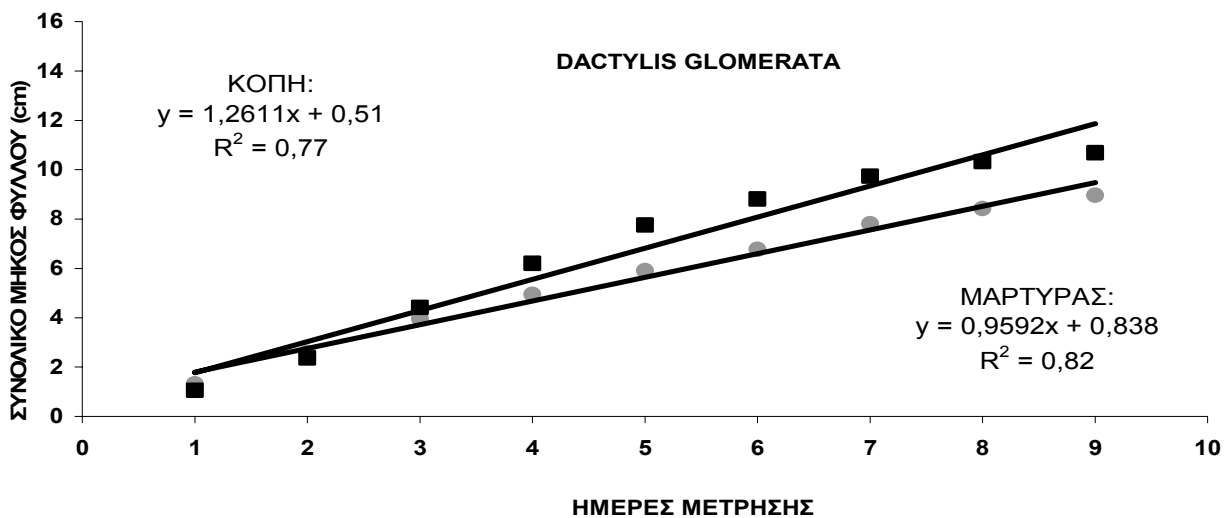
Αποτελέσματα

Στις εικόνες 1, 2, 3 και 4 δίνεται η συμμεταβολή του συνολικού μήκους του φύλλου με το χρόνο αύξησής του, καθώς και οι αντίστοιχες εξισώσεις για τα δύο είδη και για τους δύο χειρισμούς. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια υψηλή συσχέτιση της επιμήκυνσης του φύλλου με το χρόνο στα δύο είδη φυτών και στους δύο χειρισμούς. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα μεταβολής του συνολικού μήκους του φύλλου τόσο στο μάρτυρα, όσο και στο χειρισμό της κοπής, προκύπτει ότι όταν τα δύο είδη αναπτύχθηκαν κάτω από συνθήκες μη βόσκησης (μάρτυρας), το είδος *Phalaris* ανέπτυξε μεγαλύτερο συνολικό μήκος φύλλου σε σύγκριση με το είδος *Dactylis* και ολοκλήρωσε την αύξησή του νωρίτερα από αυτό. Η επίδραση της κοπής (σαν απομίμηση της βόσκησης) είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση του συνολικού μήκους του φύλλου και στα δύο είδη. Ακόμη, η κοπή επιμήκυνε το χρόνο στον οποίο το είδος *Phalaris* φυσιολογικά ολοκλήρωσε την αύξηση του μήκους του φύλλου του, συμβάλλοντας έτσι στην παράταση της βλαστικής του δραστηριότητας. Οι Volenec and Nelson (1983) για το είδος *Festuca arudinaceae* βρήκαν ότι η συχνή κοπή μείωσε το συνολικό μήκος του φύλλου. Επίσης, οι Mazzanti et al. (1994) βρήκαν για το ίδιο είδος φυτού ότι το μήκος του φύλλου

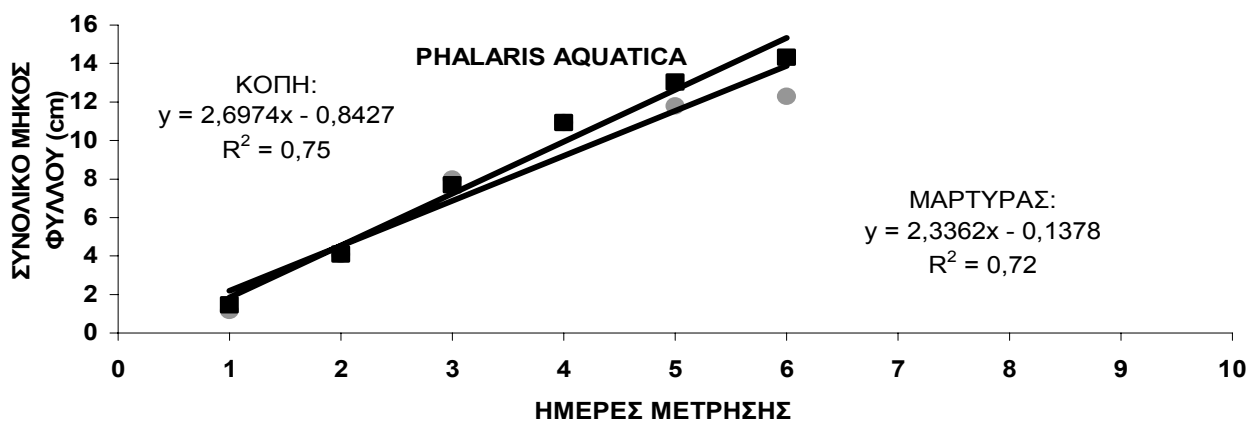
ήταν σημαντικά μειωμένο κάτω από συνθήκες συνεχούς βόσκησης δεν επηρεάστηκε όμως όταν το φυτό δεν κοβόταν συχνά.

Η αύξηση του μήκους του φύλλου και των δυο ειδών με την επίδραση της μιας μόνο κοπής στο στάδιο της έντονης αύξησης που παρατηρήθηκε στην έρευνά μας, συγκλίνει περισσότερο με τα αναφερόμενα των Mazzanti et al. (1994) για συνθήκες μη συχνής κοπής. Η παράταση του χρόνου επιμήκυνσης του φύλλου στο είδος *Phalaris aquatica* μπορεί να αποδοθεί στην ικανότητα του είδους να αναπτύσσεται σε συνθήκες ξηρασίας καθώς και στο γενικά παραδεκτό ότι η κοπή παρατείνει τη βλαστική δραστηριότητα των φυτών.

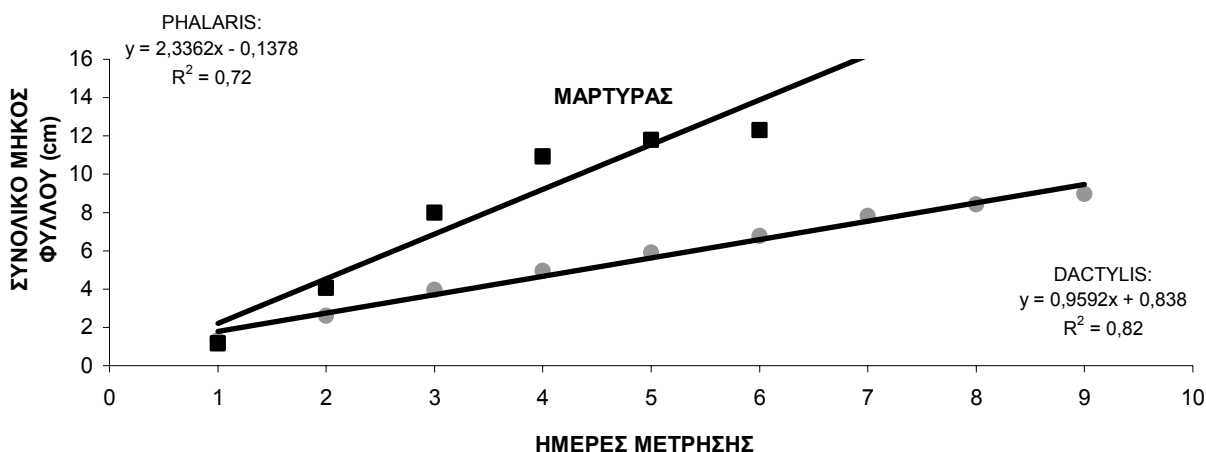
Από τις αντίστοιχες εξισώσεις προκύπτει ότι οι κλίσεις των ευθειών συσχέτισης ήταν μεγαλύτερες στο χειρισμό της κοπής. Αυτό μας δείχνει ότι η κοπή συνέβαλε στην ταχύτερη αύξηση του φύλλου.



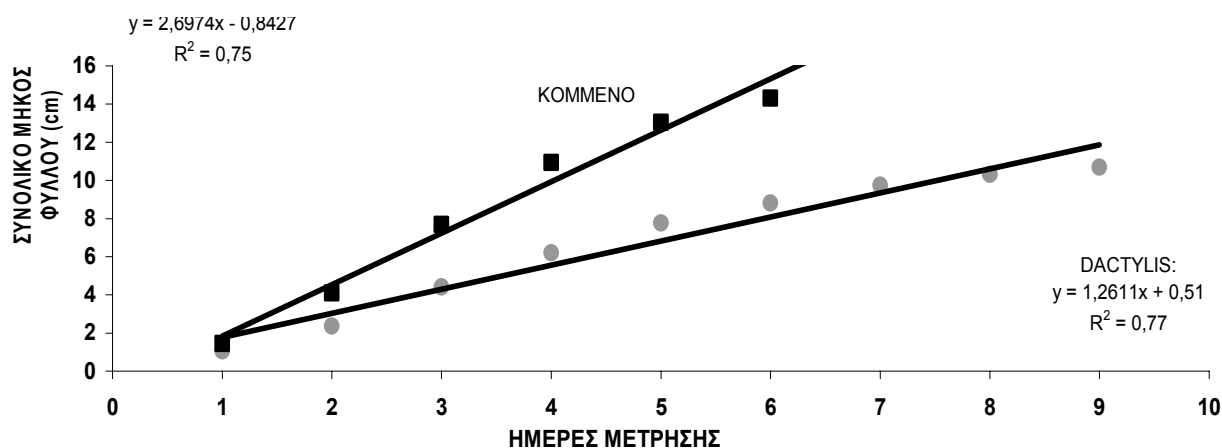
Εικόνα 1. Συσχέτιση μεταξύ συνολικού μήκους φύλλου ανά ημέρα μέτρησης του είδους *Dactylis glomerata* στο μάρτυρα και στο χειρισμό της κοπής.



Εικόνα 2. Συσχέτιση μεταξύ συνολικού μήκους φύλλου ανά ημέρα μέτρησης του είδους *Phalaris aquatica* στο μάρτυρα και στο χειρισμό της κοπής.



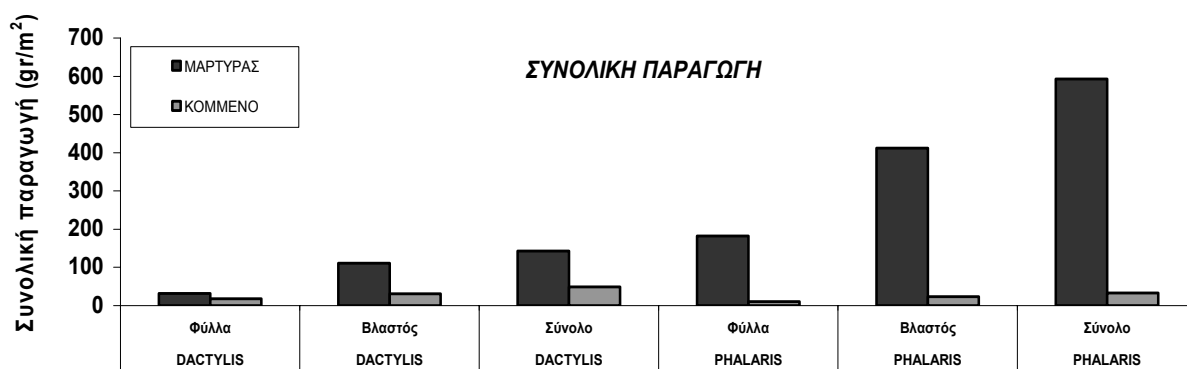
Εικόνα 3. Συσχέτιση μεταξύ συνολικού μήκους φύλλου ανά ημέρα μέτρησης των δυο ειδών στο μάρτυρα.



Εικόνα 4. Συσχέτιση μεταξύ συνολικού μήκους φύλλου ανά ημέρα μέτρησης των δυο ειδών στο χειρισμό της κοπής.

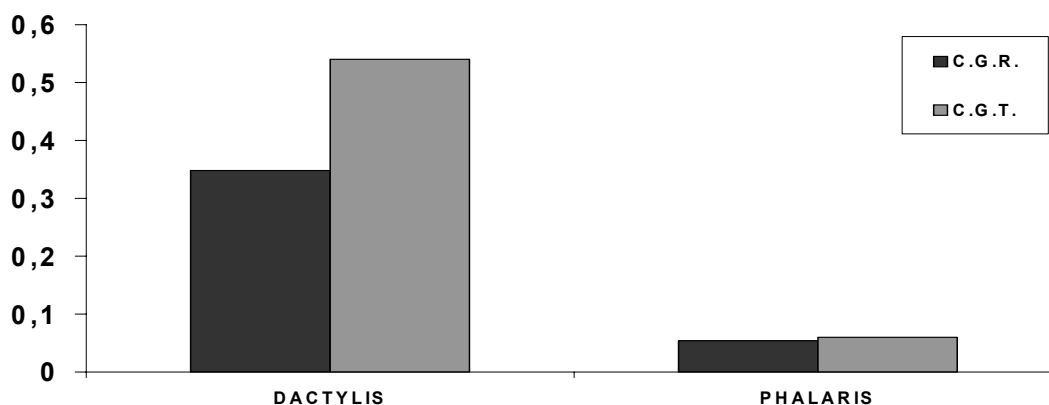
Στην εικόνα 5 δίνεται η συνολική παραγωγή μεταξύ των ειδών τόσο στο μάρτυρα, όσο και στο χειρισμό της κοπής. Είναι φανερό ότι και τα δυο είδη είχαν σημαντικά ($E_{SD}=178,3$) υψηλότερη παραγωγή στο μάρτυρα σε σύγκριση με εκείνη στο χειρισμό της κοπής. Ειδικότερα στο είδος *Dactylis glomerata* η συνολική παραγωγή μειώθηκε μετά την κοπή κατά 65,8% που σημαίνει ότι η παραγωγή του είδους αυτού μετά την κοπή αντιστοιχεί στο 34,2% της παραγωγής του μάρτυρα. Αντίστοιχα, στο είδος *Phalaris aquatica* η συνολική παραγωγή μειώθηκε μετά την κοπή κατά 94,4% που αντιστοιχεί στο 5,6% της παραγωγής του μάρτυρα. Η συμμετοχή των φύλλων και των βλαστών στη συνολική παραγωγή έδειξε ότι στο χειρισμό του μάρτυρα και στα δύο είδη η παραγωγή των βλαστών ήταν σημαντικά υψηλότερη εκείνης των φύλλων.

Στο χειρισμό της κοπής η παραγωγή φύλλων και των βλαστών των δύο ειδών δε διέφερε σημαντικά. Αυτό σημαίνει ότι η κοπή ευνόησε την επαναύξηση τόσο των φύλλων, όσο και των βλαστών και στα δύο είδη. Είναι φανερό ότι και τα δύο είδη επένδυσαν μεγαλύτερη ποσότητα υδατανθράκων στις ρίζες τους. Οι Davidson and Milthorpe (1966), Willard and McKell (1973), Perry and Chapman (1974) και η Ζαχαράκη (2004) για τη *Dactylis glomerata* βρήκαν τα ίδια αποτελέσματα, όσο αφορά την επίδραση της κοπής στην παραγωγή φύλλων και βλαστών.



Εικόνα 5. Συνολική παραγωγή, παραγωγή βλαστών και φύλλων στα δυο είδη στο μάρτυρα και στο χειρισμό της κοπής.

Στην εικόνα 6 δίνονται οι τιμές του CGR των δύο ειδών στους δύο χειρισμούς. Ο συντελεστής ανάρρωσης εκφράζει το λόγο της φυλλικής επιφάνειας μετά και πριν την κοπή (βόσκηση). Είναι φανερό, ότι το είδος *Dactylis glomerata* είχε σημαντικά (ΕΣΔ=0,249) μεγαλύτερο CGR από το *Phalaris aquatica*. Αυτό σημαίνει ότι η Δαχτυλίδα είναι περισσότερο ανθεκτική στη βόσκηση από τη Φαλαρίδα. Επίσης στην εικόνα 6 δίνονται οι τιμές CGT των δύο ειδών στους δύο χειρισμούς. Ο συντελεστής βοσκοανθεκτικότητας εκφράζει το λόγο του ξηρού βάρους του φύλλου μετά και πριν την κοπή (βόσκηση). Ο συντελεστής αυτός ήταν σημαντικά μεγαλύτερος (ΕΣΔ=0,338) στο είδος *Dactylis glomerata* σε σύγκριση με το είδος *Phalaris aquatica*. Αυτό σημαίνει ότι το είδος *Dactylis glomerata* είναι περισσότερο ανθεκτικό στη βόσκηση από το είδος *Phalaris aquatica*.



Εικόνα 6. Συντελεστής βοσκοανθεκτικότητας και ανάρρωσης βόσκησης δαχτυλίδας και φαλαρίδας.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η έντονη κοπή ευνόησε την παραγωγή νέων φύλλων και βλαστών και στα δύο είδη φυτών. Η έντονη κοπή αύξησε το συνολικό μήκος του φύλλου των δύο ειδών και παρέτεινε το χρόνο αύξησης του φύλλου στο είδος *Phalaris aquatica*. Οι υψηλότερες τιμές του συντελεστή ανάρρωσης και βοσκοανθεκτικότητας του είδους *Dactylis glomerata* σε σχέση με εκείνες του *Phalaris aquatica* έδειξαν ότι η *Dactylis glomerata* είναι ανθεκτικότερη στην επίδραση της έντονης βόσκησης.

Βιβλιογραφία

- Davidson, J.L. and F.L. Milthorpe. 1966. Leaf growth in *Dactylis glomerata* following defoliation. *Ann. Bot.*, 30:173-184.
- Le Houerou, H.N. 1993. Environmental aspects of fodder trees and shrubs plantation in the Mediterranean basin. Presentation to EEC Workshop in Thessaloniki, Greece. Fodder trees and shrubs: Optimization of an Intensified Husbandry in the Mediteranean Production systems: p.11-33.
- Mazzanti, A, G. Lemaire and F.Gastal. 1994. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue swards continuously grazed with sheep. Herbage growth dynamics. *Grass and Forage Science* 49:111-120. In: *Grassland ecophysiology and grazing ecology*.
- Perry, L.J., Jr. and S.R. Chapman. 1974. Effects of clipping on carbohydrate reserves in basin wildrye. *Agron. J.* 66:67-69.
- Steel, R.G.D.and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book Co Inc, New York
- Volenc, J.J. and C.J. Nelson. 1983. Responses of tall fescue leaf meristems to N fertilization and harvest frequency. *Crop Science* 23:720-724. In: *Grassland ecophysiology and grazing ecology*.
- Willard, E.E. and C.M. Mckell. 1973. Simulated grazing management. Systems in relation to shrub growth responses. *J. Range Manage.* 26:171-174.
- Ζαχαράκη, Μ. 2004. Επίδραση της συχνότητας κοπής στην παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και στους ευδιάλυτους υδατάνθρακες τριών οικοτύπων της δαχτυλίδας. Μεταπτυχιακή διατριβή. Θεσσαλονίκη.

The tenacity of perennial graminaceae to intense grazing

K.A. Karagiannis and Z. Koukoura

Aristotle University of Thessaloniki, School of Forestry and Natural Environment,
Range Science Laboratory, 541 24, Thessaloniki, Greece, e-mail: kkaragian@hotmail.com

Summary

The effect of intense grazing on the increase and the production of the perennial species *Dactylis glomerata* and *Phalaris aquatica* was studied. Ten similar individuals were selected for both species from natural populations. In half from the individuals of each species the herbaceous biomass was cut 5cm high above the ground in the middle of the growing period. For both treatments the increase of leaf length was measured, during the growing period. The production of biomass and the leaf area were measured for both treatments. Also, the rate of grazing recovery (R.G.R.) and the coefficient of grazing tolerance (C.G.T.) were calculated. The results showed that intense cutting, as imitation of grazing, favored the growth of new leaves and stems for both species. Higher values of R.G.R (Rate of grazing recovery) and C.G.T. (Coefficient of grazing tolerance) than those of *Phalaris aquatica* showed that *Dactylis glomerata* is more tenacious in terms of intense grazing.

Key words: Perennial gramineae, *Dactylis glomerata*, *Phalaris aquatica*, intense grazing.