

Επίδραση της βόσκησης στη θερμοϊδική αξία της βοσκήσιμης ύλης ξυλωδών ειδών σε ένα δασολιβαδικό σύστημα

A.B. Αϊναλής

Διεύθυνση Δασών Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας,
Λεωφ. Γεωργικής Σχολής 46, 551 34 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η ολική ενέργεια της πώδους και ξυλώδους βοσκήσιμης ύλης προσδιορίστηκε σε ένα δασολιβαδικό σύστημα της χαμηλής ζώνης στη Βόρεια Ελλάδα, μετά την προστασία από την έντονη βόσκηση και κάτω από συνθήκες κανονικής βόσκησης. Εφαρμόστηκε μέτρια βόσκηση (1,1 πρόβατα/ha/έτος) κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του έτους 1992. Μετρήθηκε η ολική ενέργεια της ξυλώδους βοσκήσιμης ύλης, στην εαρινή παραγωγή και στην αναβλάστηση μετά τη βόσκηση, καθώς και της πώδους βοσκήσιμης ύλης στις αρχές Ιουνίου, πριν την ωρίμανσή της. Η υψηλότερη θερμοϊδική τιμή (4,71 kcal/g DM) μετρήθηκε στη βοσκήσιμη ύλη των αναβλαστημένων θάμνων μετά την εφαρμογή της βόσκησης, σε σχέση με το μάρτυρα (4,04 kcal/g DM). Μεταξύ των ξυλωδών ειδών, τα ψυχανθή (*R. pseudoacacia*, *G. triacanthos* και *A. fruticosa*) παρουσίασαν υψηλότερες θερμοϊδικές τιμές σε σχέση με τη *M. alba* (4,09 kcal/g DM και 3,69 kcal/g DM αντίστοιχα). Μεταξύ της ξυλώδους και πώδους βοσκήσιμης ύλης δε διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά.

Λέξεις κλειδιά: Ολική ενέργεια, ποολίβαδα πεδινών και ημιορεινών περιοχών, αναβλαστημένοι θάμνοι, ενεργειακό απόθεμα.

Εισαγωγή

Η δημιουργία δασολιβαδικών συστημάτων σε ποολίβαδα των πεδινών και ημιορεινών περιοχών της χώρας μας, είναι μια προσπάθεια για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της κάλυψης της τροφής των ζώων κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Papachristou and Papanastasis 1994, Αϊναλής και συν. 1997). Τα ποολίβαδα των πεδινών και ημιορεινών περιοχών στην Ελλάδα καλύπτουν έκταση περίπου 5,6 εκατομμύρια στρέμματα ή το 4,2% της συνολικής της επιφάνειας και υποβαθμίστηκαν κατά κύριο λόγο από την ανεξέλεγκτη και αλόγιστη βόσκηση (Παπαναστάσης 1988, Νάστης και Τσιουβάρας 1989). Επιπλέον, οι περιοχές αυτές χαρακτηρίζονται από το μακρύ, ξηρό και θερμό καλοκαίρι, που έχει ως αποτέλεσμα την πρόωρη ωρίμανση των ποωδών φυτών (Davis et al 1975, Νάστης 1982, Holecheck et al. 1989) και την έλλειψη βοσκήσιμης ύλης με υψηλή θρεπτική αξία.

Η εγκατάσταση δασολιβαδικού συστήματος στις εκτάσεις αυτές δίνει τη δυνατότητα να παράγεται πράσινη και τρυφερή βοσκήσιμη ύλη τη διάρκεια του θέρους σε αντίθεση με την πώδη βλάστηση (Cook 1972, Αϊναλής 1996) που στις περιοχές αυτές κλείνει το βιολογικό κύκλο πολύ νωρίτερα. Επιπρόσθετα, με το σύστημα αυτό προστατεύεται, αποτελεσματικότερα από τα ποολίβαδα, το έδαφος από τη διάβρωση, εμπλουτίζεται με άζωτο (ψυχανθή είδη), βελτιώνεται η αισθητική του τοπίου (Le Houerou 1993,

Papanastasis 1993) και αξιοποιούνται τα θρεπτικά στοιχεία και το νερό από τα βαθύτερα στρώματα του εδάφους (Le Houerou 1987, Olea et al. 1992).

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί η ολική ενέργεια των ξυλωδών και ποωδών ειδών, σε ένα δασολιβαδικό σύστημα, υπό την επίδραση της βόσκησης σε διάφορα φαινολογικά στάδια.

Υλικά και μέθοδοι

Το δασολιβαδικό σύστημα εγκαταστάθηκε σε περιοχή του Δημοτικού Διαμερίσματος Σχολαρίου, του Δήμου Εγνατίας, της Επαρχίας Λαγκαδά. Η περιοχή έρευνας βρίσκεται 43 χιλιόμετρα βορειοανατολικά από την πόλη της Θεσσαλονίκης, σε υπερθαλάσσιο ύψος 100 μέτρα και ανήκει στις κοινόχρηστες λιβαδικές εκτάσεις. Το κλίμα της περιοχής ανήκει στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με ψυχρούς χειμώνες. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη κατάταξη Bagnouls - Gausson υπάγεται στον ασθενή μέσο-μεσογειακό τύπο με ξηροθερμικό δείκτη $40 < X < 75$ (Μαυρομάτης 1980). Το έδαφος προέρχεται από αλλουβιακές αποθέσεις γνευσιακού υλικού. Από τη μηχανική ανάλυση προέκυψε ότι το έδαφος είναι αμμώδες (85% περίπου άμμος, 10% ιλύς και 5% άργιλος) (Αϊναλής 1996). Η βλάστηση της περιοχής μελέτης ανήκει στην παραμεσογειακή ζώνη *Quercetalia pubescentis*, στην υποζώνη *Ostryo - Carpinion* και στον αυξητικό χώρο *Coccifero - Carpinetum*.

Μια έκταση 17 στρεμμάτων η οποία περιφράχθηκε για να προστατευθεί από την ανεξέλεγκτη βόσκηση χωρίστηκε σε έξι ίσα τμήματα. Σε κάθε τμήμα φυτεύτηκαν τα τέσσερα ξυλώδη είδη, Ψευδακακία (*Rodinia pseudoacacia*), Γλεδίσγια (*Gleditsia triacanthos*), Άμορφα (*Amorpha fruticosa*) και Μουριά (*Morus alba*) το Φεβρουάριο του 1991. Χρησιμοποιήθηκαν φυτάρια ενός έτους, που προέρχονταν από σπόρους και η φύτευση έγινε σε τρεις διαφορετικούς φυτευτικούς συνδέσμους (1,5x1,5μ., 2,5x2,5μ. και 3,5x3,5μ.). Για να διατηρηθούν τα φυτά σε θαμνώδη μορφή, κόπηκαν στα 50 εκατοστά πάνω από το έδαφος το Δεκέμβριο του 1991. Σε τρία από τα τμήματα εφαρμόστηκε βόσκηση με την εισαγωγή 55 προβάτων σε 2,8 στρέμματα για μια ημέρα, που αντιστοιχεί σε κανονική βόσκηση (0,1 ζώα/ha/έτος), ενώ τα υπόλοιπα τρία τμήματα παρέμειναν αβόσκητα (μάρτυρας). Η βόσκηση εφαρμόστηκε στις αρχές Ιουλίου κατά το έτος 1992.

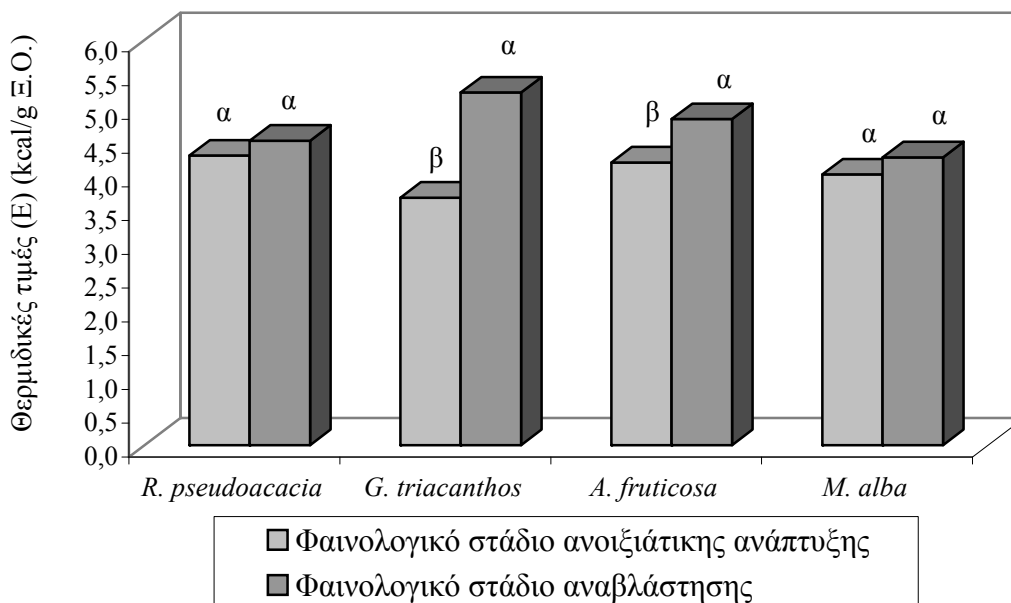
Ο προσδιορισμός της ενεργειακής αξίας έγινε με το αδιαβατικό θερμιδόμετρο (Harris 1970). Τα δείγματα των ξυλωδών ειδών που χρησιμοποιήθηκαν συλλέχθηκαν σε απομίμηση της βόσκησης των ζώων (διάμετρος βλαστού μέχρι 5 χιλιοστά περίπου) στις αρχές Ιουλίου πριν την εφαρμογή της βόσκησης από τη βιομάζα εαρινής ανάπτυξης και στο τέλος Αυγούστου από την αναβλαστημένη θαμνώδη βοσκήσιμη ύλη πριν την εφαρμογή της βόσκησης για δεύτερη φορά. Επιπλέον, δείγματα των ξυλωδών ειδών συλλέχθηκαν στο τέλος της βλαστικής περιόδου και από τα τμήματα που παρέμειναν αβόσκητα (μάρτυρας). Η συλλογή των δειγμάτων των ποωδών ειδών έγινε στις αρχές Ιουνίου, αμέσως μετά την ωρίμανση των ποωδών φυτών. Τα δείγματα ξηράθηκαν σε φούρνο στους 60 °C επί 48 ώρες και μετά αλέσθηκαν σε μύλο με σήτα 0,45 χιλιοστά (40 mesh).

Δείγματα βάρους ενός γραμμαρίου από τη ξυλώδη και ποώδη βοσκήσιμη ύλη μετατράπηκαν σε δισκία με ειδική πρέσα και ακολουθήθηκε η διαδικασία μέτρησης με τη βοήθεια αδιαβατικού θερμιδόμετρου (Lieth 1968, Harris 1970). Η ενέργεια εκφράστηκε σε kcal/g ξηρού βάρους. Το σχέδιο του πειράματος ήταν συνδυασμένοι παράγοντες σε ομάδες με υπό-υποομάδες (split-split plot) σε τρεις επαναλήψεις (Steel and Torrie 1980) με τα είδη των θάμνων στις υπό-υποομάδες, το χειρισμό της βόσκησης στις υποομάδες και τα φαινολογικά στάδια στις ομάδες. Συγκρίσεις για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων έγιναν με το LSD test, για επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$. Η στατιστική ανάλυση δεν έδειξε σημαντικές διαφορές στις ενεργειακές τιμές της βοσκήσιμης ύλης

μεταξύ των φυτευτικών συνδέσμων. Γι' αυτό το λόγο η στατιστική ανάλυση επαναλήφθηκε ανεξάρτητα από τους φυτευτικούς συνδέσμους.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η εφαρμογή της βόσκησης στις αρχές Ιουλίου (Εικόνα 1) επηρέασε σημαντικά ($P \leq 0,05$) τη θερμοδική αξία της βοσκήσιμης ύλης των ξυλωδών ειδών.



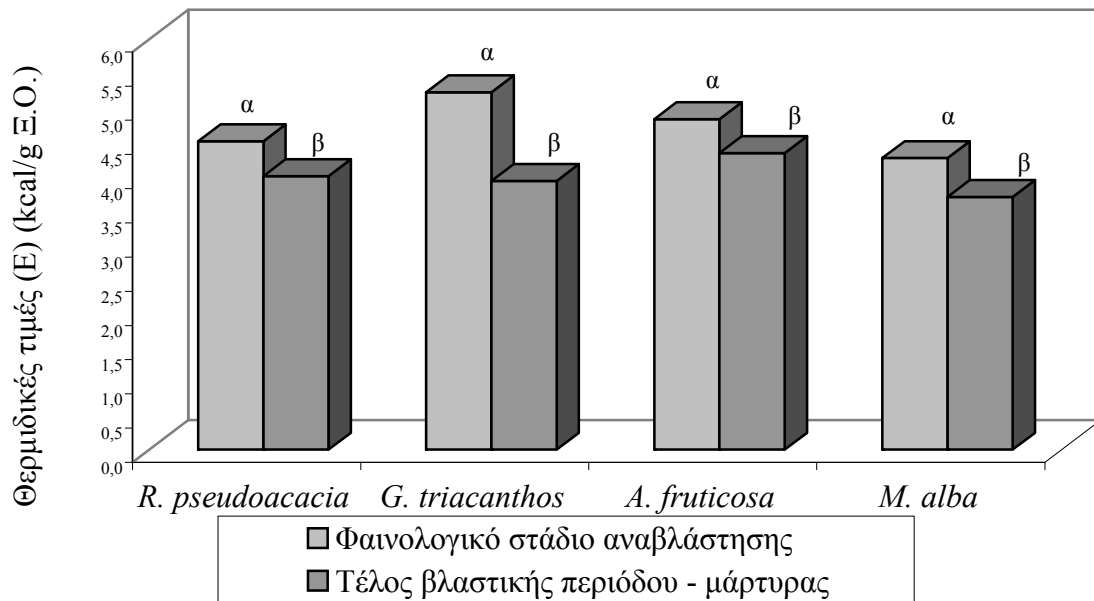
Εικόνα 1. Θερμοδικές τιμές των τεσσάρων ξυλωδών ειδών σε κάθε φαινολογικό στάδιο. Σε κάθε είδος, στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P \geq 0,05$).

Η ολική ενεργειακή αξία της βοσκήσιμης ύλης των ξυλωδών ειδών στα τέλη Αυγούστου, πριν την εφαρμογή της βόσκησης για δεύτερη φορά, εμφανίζεται σημαντικά υψηλότερη ($P \leq 0,05$) (μέσος όρος 4,71 kcal/g), σε σύγκριση με εκείνη της βοσκήσιμης ύλης των ξυλωδών ειδών, στις αρχές Ιουλίου, πριν την εφαρμογή της βόσκησης για πρώτη φορά (μέσος όρος 4,04 kcal/g). Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν από τον Hunt (1967) ο οποίος συνέκρινε νεαρά με ώριμα φύλλα και μίσχους, καθώς και τον Ισπικούδη (1991) σε σύγκριση ποωδών ειδών μετά από χειρισμούς κοπής.

Η Γλεδίσχια παρουσίασε υψηλότερη ενεργειακή τιμή μεταξύ των τεσσάρων ξυλωδών ειδών, όσον αφορά την αναβλαστημένη βοσκήσιμη ύλη. Ο Woledge (1977,1978) βρήκε ότι φύλλα που αναπτύσσονται σε υψηλότερες εντάσεις φωτός είναι φωτοσυνθετικά πιο ενεργά από νεοαναπτυσσόμενα φύλλα που όμως σκιάζονται. Αυτό πιθανό συμβαίνει και στην περίπτωση του πειράματος, όπου η Ψευδακακία, η Άμορφα και η Μουριά προσαρμόστηκαν ικανοποιητικά και ανέπτυξαν φύλλωμα πυκνό, ενώ η Γλεδίσχια είχε μικρή προσαρμοστικότητα, με περιορισμένη ανάπτυξη φυλλώματος, στο χαμηλής γονιμότητας έδαφος του ποολίβαδου (Αϊναλής και συν. 1997).

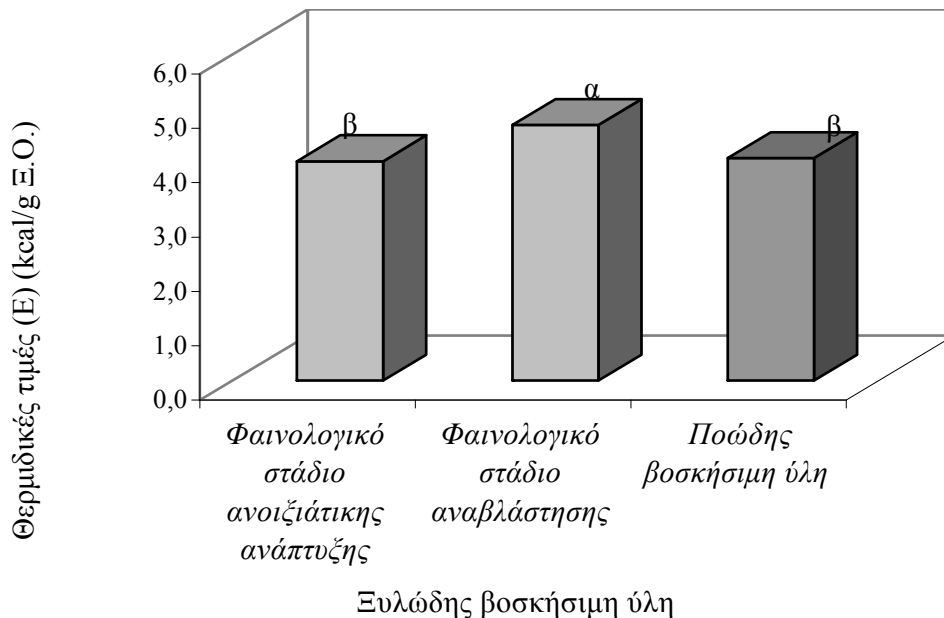
Η ολική θερμοδική αξία (Εικόνα 2) της αναβλαστημένης βοσκήσιμης ύλης, μετά την εφαρμογή της βόσκησης στις αρχές Ιουλίου και στα τέσσερα θαμνώδη είδη, είναι σημαντικά υψηλότερη ($P \leq 0,05$) από την αντίστοιχη της ξυλώδους βοσκήσιμης ύλης του μάρτυρα, στο τέλος περίπου της βλαστικής περιόδου (αρχές Σεπτεμβρίου). Η πράσινη και τρυφερή βοσκήσιμη ύλη που προερχόταν από αναβλάστηση, είχε υψηλότερη ενεργειακή τιμή από την ώριμη τροφή του μάρτυρα. Παρόμοια τα αποτελέσματα των McNaughton and Chapin III (1985), οι οποίοι προτείνουν την επιδίωξη παραγωγής περισσότερης

ενέργειας, με τη συχνή βόσκηση, ώστε να αυξάνεται ο ρυθμός μεταφοράς ενέργειας στην αλυσίδα «ήλιος - φυτό - ζώο».



Εικόνα 2. Ολική θερμιδική αξία (Kcal/g) του μάρτυρα και της αναβλαστημένης, μετά από την εφαρμογή βόσκησης, βοσκήσιμης ύλης. Σε κάθε είδος, στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P \geq 0,05$).

Επιπρόσθετα, από την εικόνα 2 και τις στήλες που δείχνουν τις τιμές της συνολικής ενεργειακής αξίας των τεσσάρων ξυλωδών ειδών, στο τέλος περίπου της βλαστικής περιόδου στο μάρτυρα, διαπιστώνεται η υψηλότερη ενεργειακή τιμή των ψυχανθών ειδών (μέσος όρος 4,09 kcal/g), σε σύγκριση με τη Μουριά (3,69 kcal/g).



Εικόνα 3. Ολική θερμιδική αξία (kcal/g) ξυλώδους και ποώδους βοσκήσιμης ύλης. Στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P \geq 0,05$).

Ο μέσος όρος της ολικής ενεργειακής αξίας της βοσκήσιμης ύλης των τεσσάρων

ξυλωδών ειδών (Εικόνα 3), είναι σημαντικά υψηλότερος στην αναβλαστημένη βοσκήσιμη ύλη μετά την εφαρμογή της βόσκησης (4,71 kcal/g), σε σύγκριση με τη ξυλώδη βοσκήσιμη ύλη που μετρήθηκε πριν την εφαρμογή της (4,04 kcal/g) και την ποώδη βοσκήσιμη ύλη (4,09 kcal/g) (Εικόνα 3).

Η θερμοδική τιμή της ποώδους βοσκήσιμης ύλης, που μετρήθηκε στην παρούσα έρευνα είναι παρόμοια με αυτή που διαπιστώθηκε και σε άλλες σχετικές έρευνες (Bliss 1962, Smith 1967, Lieth 1968, Andersen and Armitage 1976, F.A.O. 1978, Ισπικούδης 1991).

Συμπεράσματα

1. Στα ξυλώδη είδη, η θερμοδική ενεργειακή τιμή αυξάνεται με την εφαρμογή της βόσκησης, στη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.
2. Τα ψυχανθή ξυλώδη είδη παρουσιάζουν υψηλότερες θερμοδικές τιμές από τη μουριά.
3. Το ενεργειακό απόθεμα της ποώδους βοσκήσιμης ύλης διατηρείται σταθερό στη διάρκεια του καλοκαιριού, αλλά χαμηλότερο από το αντίστοιχο απόθεμα της αναβλαστημένης, μετά από βόσκηση, ξυλώδους βοσκήσιμης ύλης.
4. Η δημιουργία ενός δασολιβαδικού συστήματος, όπου θα εφαρμόζεται κανονική βόσκηση, θα προσφέρει πράσινη, τρυφερή και υψηλού ενεργειακού αποθέματος βοσκήσιμη ύλη για την κάλυψη των αναγκών των ζώων, στη διάρκεια του καλοκαιριού.

Βιβλιογραφία

- Αϊναλής, Α.Β. 1996. Δυναμική της αυξήσεως, παραγωγή και θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης ορισμένων θαμνόμορφων ειδών σε σχέση με την κατανομή τους στο χώρο και με τη βόσκηση. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ.
- Αϊναλής, Α.Β., Κ.Ν. Τσιουβάρας, Β. Νοϊτσάκης και Β. Παπαναστάσης. 1997. Επίδραση της βόσκησης και του φυτευτικού συνδέσμου στο δυναμικό αύξησης ορισμένων θαμνόμορφων ειδών, σελ. 91-97. Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων (Β. Παπαναστάσης, εκδότης). Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Δράμα, 6-8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 4.
- Andersen, C.D. and K.B. Armitage. 1976. Caloric content of Rocky mountain subalpine and alpine plants. *J. Range Manage.* 29(4): 344-345.
- Bliss, L.C. 1962. Caloric and lipid content in alpine tundra plants. *Ecology* 43: 753-757.
- Cook, C.W. 1972. Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs. p. 303-370. In: Mc Kell, C.M., J.P. Blaisdell and J.R. Coodin (eds) *Wildland Shrubs their Biology and Utilization*. USDA, For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT -1.
- Davis, G.G., L.E. Bartel and C.W. Cook. 1975. Control of Gambel oak by goats. *Journal of Range Manage.* 28: 216-218.
- Food and Agriculture Organization of the united Nations. 1978. *Indigenous Arid and Semi-arid Forage Plants of North Africa, the Near and Middle East*. EMASAR – Phase II, by M.D. Kernick. FAO and UNEP. Volume IV. Rome.
- Harris, L.E. 1970. *Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals*. (Vol. I). Logan, Utah, 182pp.
- Holechek, J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbel. 1989. *Range and management principles and practices*. Prentice-Hall Publ. Co., Englewood Cliffs. N.J.
- Hunt, L.A. 1967. Ash and energy content of seven forage grasses. *Crop. Sci.* 6: 507-509.
- Ισπικούδης, Ι. 1991. Μελέτη Αυξητικής συμπεριφοράς σε πέντε αγρωστώδη κάτω από διαφορετικές εντάσεις κοπής. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σελ 120.

- Le Houerou, H.N. 1987. Indigenous shrubs and trees in the silvopastoral systems of Africa. In H.A. Steppeler and P.K.R. Nair (eds): *Agroforestry, a decade of development*, ch 9, ICRAF, Nairobi: 139-156.
- 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 Mediterranean Production systems*: 11-33.
- Lieth, H. 1968. The measurement of calorific values of Biological material and the determination of ecological efficiency. *Actes du colloque de Copenhague edit. F.E. Eckardt UNESCO* : 233-242.
- Μαυρομμάτης, Γ. 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος - Σχέσεις κλίματος και Φυσικής βλαστήσεως - Βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική Έρευνα Τόμος 1 (Παράρτημα).
- McNaughton, S.J. and F.S. Chapin, III. 1985. Effects of Phosphorus nutrition and defoliation on C4 graminoids from the Serengeti Plants. *Ecology* 66(5): 1617-1629.
- Νάσσης, Α.Σ. 1982. Θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης πουρναριού (*Quercus coccifera*) και δυνατότητες αξιοποίησής της από γίδια σε διάφορα φαινολογικά στάδια, Θεσσαλονίκη.
- Νάσσης, Α.Σ. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 1989. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Olea, L., J. Paredes and P. Verdasco. 1992. Evaluation, selection techniques and utilization of the shrubs and fodder trees on the semiarid conditions of the S.W. of Iberian peninsula. *Proceedings of the ECC - CAMAR 8001-CT90-0030. Research Project Meeting held at Palermo, Italy*: 93-100.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1988. Συστήματα ανάπτυξης των λιβαδιών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Papanastasis, V.P. 1993. Fodder trees and shrubs in the mediterranean production systems: Objectives and expected results of the EC research contract. Presentation to EEC Workshop in Thessaloniki, Greece, pp: 3-8.
- Papachristou, T.G. and V.P. Papanastasis. 1994. Forage value of mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvo-pastoral systems for goats. *Agroforestry Systems*, 27: 269-282.
- Smith, D.R. 1967. Gross energy value of aboveground parts of alpine plants. *J. Range Manage.* 20: 179-180.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and procedures of statistics*. 2nd Ed. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York.
- Woledge, J. 1977. The effects of shading and cutting treatments on the photosynthetic rate of ryegrass leaves. *Ann. Bot. (London)* 41: 1279-1286.
- Woledge, J. 1978. The effect of shading during vegetative and reproductive growth on the photosynthetic capacity of leaves in a grass sward. *Ann. Bot. (London)* 42: 1085-1089.

Effect of grazing and phenological stage on gross energy content of herbaceous and woody forage in a silvopastoral system

A.B. Ainalis

Directorate of Forest of Central Macedonia Region,
46, Georgikis Sholis Ave., 551 34 Thessaloniki, Greece

Summary

Gross energy content of forage of herbaceous and woody species in relation to grazing and phenological stage was studied in a silvopastoral system. The study was conducted in a semi arid grassland with poor sandy soil in Northern Greece. Moderate grazing (1.1sheep/ha/year) was applied twice in the summer period (early July and late August) of 1992. The calorific content of the woody species forage increased during the summer period, when grazing was applied in comparison to the control (4.71 kcal/g and 4.04 kcal/g respectively). Legume species forage had higher calorific content in comparison to *Morus*. Gross energy of herbage was maintained stable during the summer period.

Key words: Woody deciduous fodders species, herbaceous vegetation, energy reserve, calorific content.