

Θρεπτική αξία λιβαδικών φυτών και χρησιμοποίηση των θαμνολίβαδων από τις αίγες

Μ. Α. Γιακουλάκη

Εργαστήριο Λασικών Βοσκοτόπων (236), Τμήμα Λασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
54006 Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκαν οι εποχιακές μεταβολές της θρεπτικής αξίας ορισμένων ποωδών και ξυλωδών φυτών καθώς και η χρησιμοποίηση από τις αίγες θαμνολίβαδων με διαφορετική αναλογία θαμνώδους - ποώδους βλάστησης και με διαφορετικές εντάσεις βόσκησης, σε θαμνολίβαδα της Βόρειας Ελλάδας. Στα αγρωστώδη η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες μειώθηκε με την πρόοδο της βλαστικής περιόδου κατά 62%, ενώ στα ψυχανθή και τα ξυλώδη είδη κατά 47%. Αντίστοιχα η *in vitro* πεπτικότητα μειώθηκε στα αγρωστώδη και ψυχαχθή κατά 28% και στα ξυλώδη 7%. Επίσης, σε όλες τις κατηγορίες φυτών μειώθηκε η περιεκτικότητα σε ανόργανα στοιχεία, με εξαίρεση την περιεκτικότητα σε Ca του οποίου η συγκέντρωση αυξήθηκε στα ξυλώδη είδη. Τα ψυχανθή διατηρούσαν σχεδόν σταθερή την περιεκτικότητά τους σε Ca και P. Η μείωση της συμμετοχής στη φυτοκάλυψη των θάμνων από 66% σε 53% και η αύξηση της συμμετοχής των ποωδών φυτών, βελτίωσε συνολικά τη θρεπτική αξία της τροφής που έβροσκαν οι αίγες. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί η κατανάλωση τροφής στο λιβάδι με τη μεγαλύτερη συμμετοχή των ποωδών φυτών σε όλες τις περιόδους βόσκησης εκτός από τους μήνες Μάιο και Ιούνιο. Επίσης, η κατανάλωση τροφής (44,3, 37,3 και 35,4 g/kgBW^{0,75}) ήταν μεγαλύτερη όταν η ένταση βόσκησης ήταν μέτρια (1 goat/ha/y) σε σχέση με τη βαρεία (2 goat/ha/y) και την πολύ βαρεία (4 goat/ha/y).

Λέξεις κλειδιά : Θαμνολίβαδα, θρεπτική αξία, κατανάλωση τροφής, ένταση βόσκησης, αίγες.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παραγωγή ζωικών προϊόντων που βασίζεται στη βόσκηση των φυσικών λιβαδικών εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα και την ποσότητα της διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης, τη θρεπτική αξία και την ποσότητα της τροφής που καταναλώνουν τα ζώα και από τις ανάγκες των ζώων. Ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει αυτές τις σχέσεις είναι η ένταση βόσκησης (Hart, 1978). Οι σχέσεις αυτές γίνονται πολυπλοκότερες σε λιβάδια στα οποία υπάρχει ποικιλία ειδών, διότι συχνά η ένταση βόσκησης αλλάζει τη σύνθεση των φυτών και την παραγωγή της βοσκήσιμης ύλης (Jameson, 1963 και Ellison, 1960). Η ένταση βόσκησης που θα εξασφαλίζει ικανοποιητική ποσότητα διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης και θα παρέχει στα ζώα τη δυνατότητα να επιλέγουν την τροφή τους, συνήθως προσφέρει μεγαλύτερη παραγωγή ζωικών προϊόντων και παράλληλα προστατεύει καλύτερα το φυσικό περιβάλλον. Πληροφορίες σχετικά με τη θρεπτική αξία των λιβαδικών φυτών που υπάρχουν στα θαμνολίβαδα της χώρας μας και την ποσότητα τροφής που καταναλώνουν κατά βούληση οι αίγες, είναι δυνατόν να αξιολογηθούν και να χρησιμοποιηθούν στη διαχείριση των εκτάσεων αυτών.

Στην εργασία αυτή έγινε ανασκόπηση εργασιών στις οποίες μελετήθηκαν οι εποχιακές μεταβολές της θρεπτικής αξίας ορισμένων ποωδών και ξυλωδών φυτών καθώς επίσης και η χρησιμοποίηση από τις αίγες θαμνολίβαδων με διαφορετική αναλογία θαμνώδους - ποώδους βλάστησης και με διαφορετικές εντάσεις βόσκησης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Εγιναν τρία διαφορετικά πειράματα σε θαμνολίβαδα στη Χρυσοπηγή Σερρών κατά τα έτη 1986-87, 1988-89 και 1990-92. Επιλέχθηκαν συνολικά 10 είδη φυτών : η *Dactylis glomerata*,

η *Festuca valesiaca* και το *Chrysopogon gryllus* από τα αγρωστώδη, το *Trifolium campestre*, το *Trifolium hirtum*, το *Trifolium purpureum* και η *Vicia cracca* από τα ψυχανθή και η *Quercus sessiliflora*, το *Carpinus orientalis* και το *Fraxinus ornus* από τα ξυλώδη φυτά. Από τα είδη αυτά συλλέχθηκαν με το χέρι δείγματα παρόμοια με αυτά που έβοσκαν τα ζώα. Στα δείγματα προσδιορίστηκαν :

- 1) Οι ολικές πρωτεΐνες με τη μέθοδο Kjeldahl (AOAC, 1980)
- 2) Η in vitro πεπτικότητα της οργανικής ουσίας (Tilley and Terry, 1963)
- 3) Η περιεκτικότητα σε Ca με φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης σε συσκευή Perkin Elmer 2380.
- 4) Η περιεκτικότητα σε P χρωματομετρικά (AOAC, 1980)

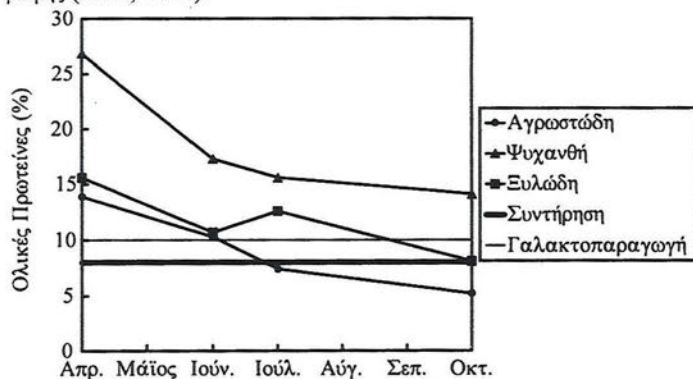
Η ποσότητα τροφής που καταναλώναν οι αίγες υπολογίστηκε σύμφωνα με τον τύπο (Van Dyne, 1968):

$$\text{Κατανάλωση} = \frac{\text{Κόπρανα} \times 100}{100 - \% \text{ πεπτικότητα}}$$

Η πεπτικότητα υπολογίστηκε in vitro (Tilley and Terry, 1963) σε δείγματα που λαμβάνονταν από τέσσερα ζώα με οισοφαγικές κάνουλες, ενώ τα κόπρανα μετρήθηκαν με τη μέθοδο της ολικής συλλογής των κοπράνων. Σακούλες συλλογής κοπράνων κατασκευάστηκαν και τοποθετήθηκαν σε 12 ζώα. Η συλλογή γινόταν δύο φορές την ημέρα και για έξι συνεχείς ημέρες.

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΛΙΒΑΔΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

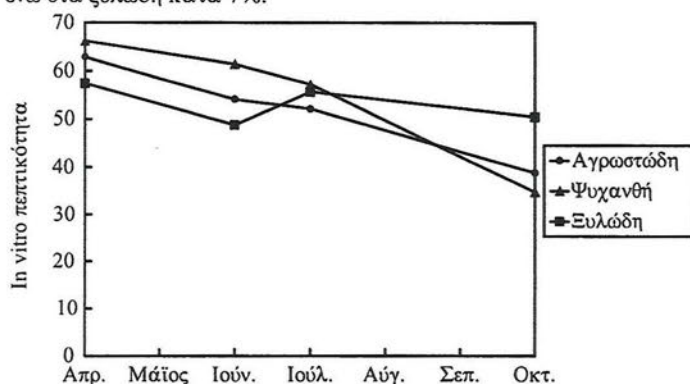
Η περιεκτικότητα των ειδών που μελετήθηκαν σε ολικές πρωτεΐνες ήταν υψηλή κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξής τους και ελαττώνονταν με την πρόοδο της βλαστικής περιόδου. Στα αγρωστώδη η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες μειώθηκε κατά 62%, από το πρώτο στάδιο ανάπτυξης μέχρι το στάδιο του σχηματισμού των σπόρων, ενώ στα ψυχανθή και τα ξυλώδη μειώθηκε κατά 47%. Η περιεκτικότητα των τριών ομάδων φυτών σε ολικές πρωτεΐνες σε σχέση με τις απαιτήσεις των ζώων σε ολικές πρωτεΐνες για συντήρηση και γαλακτοπαραγωγή παρουσιάζονται στο σχήμα 1. Οι απαιτήσεις σε ολικές πρωτεΐνες των προβάτων και αιγών ηλικίας μέχρι 2 ετών και βάρους περίπου 40 kg, που βόσκουν σε ημιζηρες περιοχές, είναι περίπου 8% για συντήρηση και 10% για γαλακτοπαραγωγή, με την προϋπόθεση ότι καταναλώνουν ικανοποιητική ποσότητα τροφής (NRC, 1981).



Σχήμα 1. Περιεκτικότητα (%) σε ολικές πρωτεΐνες των αγρωστωδών, ψυχανθών και ξυλωδών φυτών σε σχέση με τις απαιτήσεις των αιγών για συντήρηση και γαλακτοπαραγωγή.

Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης, όλες οι ομάδες φυτών κάλυπταν τις ανάγκες των ζώων σε ολικές πρωτεΐνες για συντήρηση και γαλακτοπαραγωγή. Με την πρόοδο της βλαστικής περιόδου τα ψυχανθή υπερκάλυπταν τις ανάγκες για γαλακτοπαραγωγή, τα ξυλώδη κάλυπταν τις ανάγκες για γαλακτοπαραγωγή μέχρι τον Ιούλιο, ενώ τα αγρωστώδη κάλυπταν τις ανάγκες για συντήρηση μέχρι τον Ιούνιο.

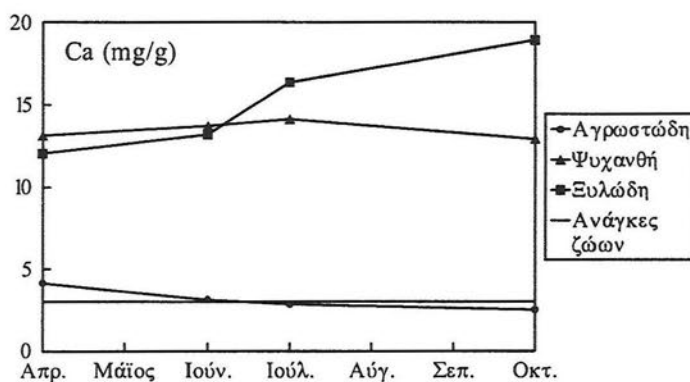
Η πεπτικότητα όλων των ειδών που μελετήθηκαν (σχήμα 2), ελαττώθηκε μετά το τέλος της περιόδου ανάπτυξής τους και συγκεκριμένα μειώθηκε στα αγρωστώδη και ψυχανθή κατά 28%, ενώ στα ξυλώδη κατά 7%.



Σχήμα 2. In vitro πεπτικότητα των αγρωστωδών, ψυχανθών και ξυλωδών φυτών κατά τη διάρκεια του έτους.

Γενικά, η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης των ποωδών και ιδιαίτερα των ψυχανθών ήταν υψηλότερη από εκείνη των θάμνων κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης (Γιακουλάκη και Νάσης, 1987). Μετά το στάδιο της καρποφορίας όμως, η θρεπτική αξία των αγρωστωδών μειώθηκε σημαντικά, ενώ εκείνη των ψυχανθών και των ξυλωδών διατηρήθηκε σε σχετικά υψηλά επίπεδα.

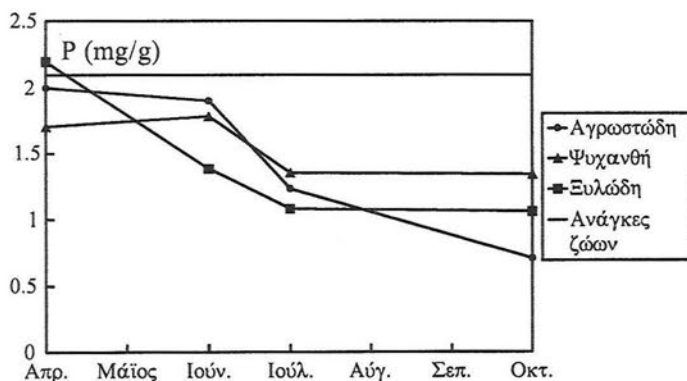
Η περιεκτικότητα των αγρωστωδών σε Ca ήταν μικρότερη σε σχέση με τις άλλες ομάδες φυτών και μειώθηκε κατά 40% με την πρόοδο της βλαστικής περιόδου (σχήμα 3).



Σχήμα 3. Περιεκτικότητα (mg/g) σε Ca των αγρωστωδών, ψυχανθών και ξυλωδών φυτών στη διάρκεια του έτους.

Στα ψυχανθή δεν παρατηρήθηκε σημαντική μείωση, ενώ στα ξυλώδη η περιεκτικότητα σε Ca αυξήθηκε κατά 37%. Η περιεκτικότητα και των τριών ομάδων σε Ca (Yiakoulaki and Nastis, 1993) ήταν ικανοποιητική για να καλύψει τις ανάγκες των αιγών για συντήρηση, εκτός από τα αγρωστώδη κατά το τέλος του καλοκαιριού και τις αρχές του Φθινοπώρου.

Η συγκέντρωση σε P σε όλες τις ομάδες φυτών ήταν υψηλότερη κατά την άνοιξη και μειώνονταν με την πρόοδο της βλαστικής περιόδου και την ωρίμανση των φυτών (σχήμα 4). Η μείωση ήταν περισσότερο σημαντική για τα αγρωστώδη (65%) και τα ξυλώδη (52%) από ότι για τα ψυχανθή (24%). Από τις κατηγορίες φυτών που μελετήθηκαν μόνο τα ξυλώδη περιείχαν P σε ποσότητες που κάλυπταν τις ανάγκες των αιγών και αυτό για μικρή χρονική περίοδο κατά την άνοιξη. Τα ψυχανθή περιείχαν μεγαλύτερες ποσότητες P από τις άλλες ομάδες φυτών κατά το τέλος του φθινοπώρου αλλά δεν ήταν αρκετές για να καλύψουν τις ανάγκες των αιγών για συντήρηση.



Σχήμα 4. Περιεκτικότητα (mg/g) σε P των αγρωστωδών, ψυχανθών και ξυλωδών φυτών στη διάρκεια του έτους.

Είναι γνωστό (Maynard et al., 1979), ότι για την καλή ανάπτυξη των ζώων η επιθυμητή αναλογία Ca:P στα φυτά πρέπει να είναι μεταξύ 1:1 και 2:1. Μόνο στα αγρωστώδη η αναλογία Ca:P ήταν μέσα στα επιθυμητά όρια. Στα ψυχανθή η σχέση κυμάνθηκε από 8:1 μέχρι 10:1 και στα ξυλώδη από 5:1 μέχρι 18:1. Αυτή η μεγάλη απόκλιση πιθανώς να μειώνει (Kie, 1986) ακόμη περισσότερο τη διαθεσιμότητα της ήδη χαμηλής περιεκτικότητας των ειδών αυτών σε P.

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΘΑΜΝΟΛΙΒΑΔΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΙΓΕΣ

Η κατανάλωση βοσκήσιμης ύλης κατά μέσο όρο (Πίνακας 1) ήταν 55,7 g/BW^{0,75}, 47,3 g/BW^{0,75} και 54,3 g/BW^{0,75} στα θαμνολίβαδα Α(53/31), Β(60/21) και Γ(66/11) αντίστοιχα. Η κατανάλωση ήταν μεγαλύτερη στο λιβάδι που είχε τη μεγαλύτερη αναλογία των ποωδών φυτών σε όλες τις περιόδους βόσκησης εκτός από τους μήνες Μάιο και Ιούνιο. Σ' αυτούς τους μήνες τα ζώα κατανάλωναν μεγαλύτερες ποσότητες τροφής στο λιβάδι Γ(66/11), σαν αποτέλεσμα της μεγαλύτερης συμμετοχής των πλατύφυλλων ποών στην τροφή τους (Yiakoulaki and Nastis, 1995). Η μείωση της φυτοκάλυψης των θάμνων από 66% σε 53% και η αύξηση της συμμετοχής των ποωδών, βελτίωσε συνολικά τη θρεπτική αξία της τροφής που έβοσκαν οι αίγες (Γιακουλάκη, 1992).

Πίνακας 1. Κατανάλωση τροφής (g DM/kg BW^{0,75}) από αίγες που βόσκουν σε τρία θαμνολίβαδα με διαφορετική αναλογία θαμνώδους-ποώδους βλάστησης στη διάρκεια του έτους.

Λιβάδι Θάμνοι/ ποώδη %	Ιούνιος	Αύγουστος	Νοέμβριος	Φεβρουάρ.	Μάιος	Μέσος όρος
A53/31	52,2βγ ¹	59,9αβ	53,2βγ	66,1α	47,3γ	55,7α
B60/21	44,9αβ	48,6αβ	42,4β	54,5α	46,3αβ	47,3β
Γ66/11	57,6α	53,4αβ	46,8β	55,0αβ	58,8α	54,3α
SE	2,7	2,6	2,6	2,6	2,9	2,7

¹ Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από όμοια γράμματα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P≤0,05).

Μέσοι όροι για κάθε λιβάδι που ακολουθούνται από όμοια γράμματα δε διαφέρουν σημαντικά (P≤0,05).

Όταν εφαρμόστηκαν τρεις εντάσεις βόσκησης (Πίνακας 2) μέτρια (1 goat/ha/y), βαρειά (2 goat/ha/y) και πολύ βαρειά (4 goat/ha/y), η κατανάλωση τροφής ήταν μεγαλύτερη στη μέτρια ένταση βόσκησης (44,3 g/kgBW^{0,75}) σε σχέση με τη βαρειά (37,3 g/kgBW^{0,75}) και την πολύ βαρειά (35,4 g/kgBW^{0,75}). Τα ζώα που έβοσκαν στο θαμνολίβαδο στο οποίο εφαρμόστηκε η μέτρια ένταση βόσκησης αύξησαν το βάρος τους κατά 0,5 και 3,3 kg σε σχέση με τα ζώα που έβοσκαν στο θαμνολίβαδο που εφαρμόστηκε η βαρειά και η πολύ βαρειά ένταση βόσκησης (Yiakoulaki and Nastis, 1994).

Πίνακας 2. Κατανάλωση τροφής (g DM/kg BW^{0,75}) από αίγες που βόσκουν σε θαμνολίβαδα σε τρεις εντάσεις βόσκησης.

Ένταση βόσκησης	Ανοιξη	Φθινόπωρο	Χειμώνας	Μέσος όρος
Μέτρια	47,5α ¹	38,5α	46,3α	44,3α
Βαρειά	42,4α	36,8α	32,9β	37,3β
Πολύ βαρειά	39,7α	35,5α	33,3β	35,4β

¹ Μέσοι όροι στην ίδια στήλη που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά (P≤0,05).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AOAC 1980. Official Methods of analysis, 13th edn. Association of Official Chemists, Washington, D.C.
- Γιακουλάκη, Μ.Α. 1992. Επίδραση των διαφόρων αναλογιών θαμνώδους-ποώδους βλάστησης στην κατανάλωση τροφής από γίδια. Λιδακτορική διατριβή. ΑΠΘ. Θεσσαλονίκη.
- Γιακουλάκη, Μ.Α. και Α.Σ. Νάσης. 1987. Εκτίμηση θρεπτικής αξίας λιβαδικών φυτών με εργαστηριακές μεθόδους και η συμβολή τους στην ικανοποίηση των αναγκών των ζώων. Επιστημονική επετ. του Τμήματος Λαοολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τόμος Α'. Αριθ. 10.
- Ellison, L. 1960. Influences of grazing on plant succession of rangelands. Bot. Review. 26: 1-78.
- Hart, R.H. 1978. Stocking rate theory and its application to grazing on rangelands. Proc. 1st. Int. Rangeland Congr. p. 547-550.

- Jameson, D.A. 1963. Responses of individual plants to harvesting. *Bot. Review.* 20: 532-504.
- Kie, J.G. 1986. Nutritive value of Ceanothus shrubs in California mixed conifer forest. *J. Range Manage.* 39(6).
- Maynard, L.A., Loosli, J.K., Hintz, H.F. and Warner, R.G. 1979. *Animal Nutrition* (7th ed.) McGraw-Hill Inc., New York. p. 158.
- National Research Council (NRC). 1981. Nutritional requirements of domestic animals, Nutrient requirements of goats. Washington, D.C.
- Tilley, J. M. and Terry, R.A. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, 18: 104-111.
- Van Dyne, G. M. 1968. Measuring quantity and quality of the diet of large herbivores. In: F.G. Golley and H.K. Buchner (Editors), *A Practical Guide to Study of the Productivity of Large Herbivores*. Blackwell Scientific, Oxford.
- Yiakoulaki, M.D. and A.S. Nastis. 1993. Mineral concentration of selected forage species common in the mediterranean shrublands. *REUR Technical Series* 28. FAO, Rome. p. 137-140.
- Yiakoulaki, M.D. and A.S. Nastis. 1996. Effect of stocking rate on intake and gain of goats grazing in kermes oak shrubland. In: N.P. Zervas and J. Hatziminaoglou (Editors). *International symposium on the optimal exploitation of marginal mediterranean areas by extensive ruminant production systems*. Thessaloniki. Greece. p.243-247.
- Yiakoulaki, M. D. and A.S. Nastis. 1995. Intake by goats grazing kermes oak shrublands with varying cover in Northern Greece. *J. Small Rumin. Res.* 17 : 223-228.

Nutritive value of forage species and shrubland utilization by goats

M.D. Yiakoulaki
Lab. of Range Science (236)
Faculty of Forestry and Natural Environment
Aristotle University, Thessaloniki 54006, Greece

SUMMARY

Nutritive value of forage species common in the mediterranean shrublands was determined at various periods during the year. Intake by goats was also determined in shrublands with different shrub-herbage vegetation cover and at three stocking rates. Crude protein content for all plants decreased as growing season progressed and plants matured. Crude protein content decreased for grasses by 62% from spring to autumn, while for legumes and woody species it decreased only by 47%. In vitro organic matter digestibility for grasses and legumes decreased by 28%, while for woody species by 7%. Mineral content was reduced in all forage species as plant matured except for Ca in woody species. Legumes tended to maintain almost constant Ca and P levels. By reducing shrub cover from 66% down to 53% and increasing herbaceous cover the nutritive value of goat's diet was improved. This resulted in an increased intake in the pasture with the greater proportion of herbaceous plants in comparison to the pastures with lower proportions for all grazing periods except June and May. Also, intake was higher in the moderately stocked shrublands ($44.3\text{g/kg BW}^{0.75}$) than in the heavy ($37.3\text{g/kg BW}^{0.75}$) and very heavy stocked shrublands ($35.4\text{g/kg BW}^{0.75}$).

Key Words : Shrublands, nutritive value, intake, stocking rate, goats.