

Παραγωγή και θρεπτική αξία ξυλωδών φυτών σε λιβάδια της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης

Χ. Καρακώστα, Μ. Δ. Γιακουλάκη και Β. Π. Παπαναστάσης

Τομέας Λιβαδοπονίας και Αγρίας Πανίδας-Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη, e-mail: chkarako@for.auth.gr

Περίληψη

Η συμβολή των ξυλωδών φυτών στη διατροφή των αγροτικών ζώων είναι σημαντική ιδίως κατά τη θερινή περίοδο. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της παραγωγής και της θρεπτικής αξίας των κυρίαρχων ξυλωδών φυτών που συγκροτούν τα θαμνολίβαδα της επαρχίας Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης. Για κάθε ένα από τα είδη αυτά προσδιορίστηκε η κάλυψη του εδάφους από την κόμη, το μέγιστο και μέσο ύψος των θάμνων καθώς και η υπέργεια βιομάζα. Επίσης, για κάθε είδος υπολογίστηκε η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες (CP), σε αδιάλυτες σε ουδέτερο και όξινο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (NDF και ADF, αντίστοιχα), σε λιγνίνη (ADL), καθώς και η *in vitro* πεπτικότητα της οργανικής ουσίας (IVOMD). Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων προέκυψε ότι το πουρνάρι και η χνοώδης δρυς ήταν τα κυρίαρχα είδη και είχαν τη μεγαλύτερη ποσότητα βοσκήσιμης ύλης (320 και 199 χλγ./στρεμ. αντίστοιχα). Από όλα όμως τα είδη, η αγριοτριανταφυλλιά είχε την καλύτερη τιμή θρεπτικής αξίας (CP: 7,8%, NDF: 36,2% και IVOMD: 55,9 %).

Λέξεις κλειδιά: Κάλυψη, ύψος, υπέργεια βιομάζα, *Quercus coccifera*, *Quercus pubescens*, *Rosa canina*.

Εισαγωγή

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, η εκτατικοποίηση στη χρήση των λιβαδικών εκτάσεων της επαρχίας Λαγκαδά του Νομού Θεσσαλονίκης έχει οδηγήσει στη σταδιακή εγκατάσταση ξυλωδών φυτών (Zarovali et al. 2007). Είναι γνωστό ότι τα ξυλώδη φυτά συνεισφέρουν σημαντικά στη διατροφή των αγροτικών και άγριων ζώων, καθώς προσφέρουν σχετικά μεγάλη ποσότητα βοσκήσιμης ύλης ικανοποιητικής θρεπτικής αξίας σε περιόδους που τα ποώδη φυτά έχουν κλείσει το βιολογικό τους κύκλο και είναι ελλειμματικά σε θρεπτικά στοιχεία (Papanastasis et al. 2008). Έτσι, η γνώση της παραγωγής και της θρεπτικής αξίας των ξυλωδών φυτών που υπάρχουν στα λιβάδια αποκτά ιδιαίτερη σημασία. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της παραγωγής και θρεπτικής αξίας των ξυλωδών φυτών, που απαντούν σε λιβάδια της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, κατά τη θερινή περίοδο.

Μέθοδοι και Υλικά

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Δημοτικό Διαμέρισμα Λοφίσκου (40° 47' N, 23° 12' E, υψόμετρο 500μ.) της επαρχίας Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης, τον Ιούνιο του 2005. Στην έκταση της περιοχής έρευνας, η οποία ανέρχεται στα 575 εκτάρια, αναγνωρίστηκαν τα παρακάτω ξυλώδη είδη: *Quercus coccifera* L. (πουρνάρι), *Quercus pubescens* Willd. (χνοώδης δρυς), *Pyrus amygdaliformis* L. (αγριογορτσιά), *Crataegus monogyna* J. (κράταιγος), *Ligustrum vulgare* L. (λιγούστρο) και *Rosa canina* L. (αγριοτριανταφυλλιά). Για

την αξιολόγηση των ειδών αυτών πάρθηκαν τυχαία 12 πειραματικές επιφάνειες, 30×30μ. η καθεμιά. Σε κάθε επιφάνεια ορίστηκαν δυο διαγώνιοι και σε αυτές τοποθετήθηκαν με συστηματικό τρόπο 4 τετράγωνα πλαίσια διαστάσεων 1x1μ. το καθένα. Στη μια διαγώνιο, το πλαίσιο τοποθετήθηκε στα 10, 20 και 30μ. ενώ στην άλλη στα 10 και 30μ. Σε κάθε πλαίσιο εκτιμήθηκε η κάλυψη των επιμέρους θάμνων οπτικά από δυο ανεξάρτητους παρατηρητές, μετρήθηκε το μέγιστο και μέσο ύψος και αποκόπηκε η υπέργεια βιομάζα τους (Cook and Stubbendiek 1986). Στο Εργαστήριο, διαχωρίστηκε η ετήσια ξυλώδης παραγωγή ανά είδος από την παλιά (παρελθόντων ετών) και προέκυψαν τρεις υποκατηγορίες παραγωγής (ετήσια, παλιά και συνολική). Στη συνέχεια ακολούθησε ξήρανση (65° C, 48 ώρες) και ζύγιση όλων των ειδών. Για την εκτίμηση της θρεπτικής αξίας κάθε είδους, προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο (N) με τη μέθοδο Kjeldahl (AOAC 1990) και υπολογίστηκαν οι ολικές πρωτεΐνες (CP) ως N x 6,25. Επίσης, προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα σε αδιάλυτες σε ουδέτερο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (NDF) και οι αδιάλυτες σε όξινο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (ADF), καθώς και η περιεκτικότητα σε λιγνίνη (ADL) με τη μέθοδο Goering and Van Soest (1970). Η *in vitro* πεπτικότητα οργανικής ουσίας (IVOMD) προσδιορίστηκε με την τροποποιημένη από το Moore (1970) μέθοδο των Tilley and Terry (1963). Όλα τα παραπάνω εκφράστηκαν σε ποσοστά επί τοις εκατό (%) της ξηρής ουσίας. Στα αποτελέσματα έγινε ανάλυση της παραλλακτικότητας με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 11.0 for Windows. Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Duncan στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Το πουρνάρι και η χνοώδης δρυς είχαν τα μεγαλύτερα ποσοστά κάλυψης ακολουθούμενα από την αγριογκορτσιά, τον κράταιγο, την αγριοτριανταφυλλιά και το λιγούστρο (Πίνακας 1). Όσον αφορά στο μέγιστο και μέσο ύψος των ξυλωδών ειδών, αυτά ήταν μέγιστα στη χνοώδη δρυ και ελάχιστα στο κράταιγο. Η σημαντική παρουσία της χνοώδους δρυός δείχνει ότι η διαδοχή της βλάστησης στην περιοχή έχει προχωρήσει προς τα φυλλοβόλα είδη, που αποτελούν την κλιμακική βλάστηση στην περιοχή μελέτης (Ντάφης 1973).

Πίνακας 1. Μέσοι όροι, τυπική απόκλιση και εύρος τιμών της κάλυψης, του μέγιστου και του μέσου ύψους των ξυλωδών ειδών στα λιβάδια του Δ.Δ. Λοφίσκου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά	Ξυλώδη είδη					
	Πουρνάρι	Χνοώδης δρυς	Αγρ/τσιά	Κράταιγος	Λιγούστρο	Αγριοτρ/λιά
Κάλυψη (%)	20,2±31,4	11,3±25,6	1,6±7,7	0,6±4,4	0,3±1,9	0,5±4,1
Εύρος τιμών(%)	8-95	12-95	30-50	15-40	10-15	5-40
Μεγ. ύψος (μ.)	2,6±1,0	5,0±1,6	2,0±0,3	0,8±0,6	0,8±0,1	1,9±0,1
Εύρος τιμών(μ.)	0,7-4,5	2,0-7,0	1,7-2,4	0,4-1,2	1,5-1,5	1,8-2,0
Μέσο ύψος (μ.)	1,6±0,7	2,8±1,0	1,5±0,3	0,5±0,2	0,7±0,01	0,9±0,1
Εύρος τιμών(μ.)	0,4-3,5	1,0-4,0	1,0-1,8	0,3-0,6	0,7-0,7	0,8-1,0

Το πουρνάρι και η χνοώδης δρυς είχαν σημαντικά μεγαλύτερη ετήσια, παλιά και συνολική παραγωγή σε σχέση με τα υπόλοιπα ξυλώδη είδη (Πίνακας 2) χωρίς όμως να διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους. Η υπεροχή αυτή των δυο ειδών προφανώς οφείλεται στα μεγαλύτερα ποσοστά κάλυψης που είχαν στη περιοχή μελέτης. Από τα υπόλοιπα τέσσερα είδη, μόνο η αγριογκορτσιά είχε αξιόλογη παραγωγή, αν και δε διέφερε στατιστικά σημαντικά από τα άλλα τρία. Συνολικά τα έξι είδη παρήγαγαν 544 χγγ /στρέμμα βοσκήσιμης

ύλης, η οποία αποτελούσε το 14% περίπου της συνολικής υπέρχειας βιομάζας των θάμνων. Η ετήσια αυτή παραγωγή ήταν υπερδιπλάσια της αντίστοιχης παραγωγής των ποολίβαδων που απαντούν στην ίδια περιοχή (Papanastasis et al. 2003), πράγμα που δείχνει την υψηλή δυναμικότητα των θάμνων σε σχέση με τα ποώδη φυτά.

Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι η υψηλή παραγωγή των θάμνων δεν είναι ολόκληρη διαθέσιμη στα ζώα, ιδιαίτερα των πιο παραγωγικών ειδών και συγκεκριμένα της χνοώδους δρυός και του πουρναριού, των οποίων το μέσο ύψος υπερέβαινε το 1,5 μέτρο που θεωρείται ως το μέγιστο ύψος προσέγγισης των αιγών. Σε αντίστοιχους θαμνώνες της περιοχής μελέτης, στους οποίους το πουρνάρι είχε μεγαλύτερη κάλυψη (32%) και η χνοώδης δρυς σχεδόν απουσίαζε, οι Platis and Papanastasis (2003) μέτρησαν διαθέσιμη θαμνώδη παραγωγή ίση με 100 χλγ /στρέμμα περίπου. Αυτό σημαίνει ότι μόνο ένα μέρος της παραπάνω παραγωγής των θάμνων στην περιοχή μελέτης πρέπει να θεωρηθεί ως διαθέσιμη στα ζώα.

Πίνακας 2. Μέσοι όροι ετήσιας, παλιάς και συνολικής υπέρχειας παραγωγής (χλγ./σρεμ.) των ξυλωδών ειδών στα λιβάδια του Δ.Δ. Λοφίσκου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης.

Παραγωγή	Ξυλώδη είδη					
	Πουρνάρι	Χνοώδης δρυς	Αγρ/τσιά	Κράταιγος	Λιγούστρο	Αγριοτρ/λιά
Ετήσια	320,0α	199,4α	16,5β	6,6β	0,6β	0,7β
Παλιά	1347,2α	1802,6α	185,1β	9,1β	1,4β	1,1β
Συνολική	1667,2α	2002,0α	201,6β	15,7β	2,0β	1,8β

[†] Οι μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο 0,05.

Η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες των ειδών που μελετήθηκαν κυμάνθηκε από 5,7% έως 10,7% για την αγριογορτσιά και τη χνοώδη δρυ, αντίστοιχα. Από τον πίνακα 2 προκύπτει ότι η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες της χνοώδους δρυός ήταν σημαντικά υψηλότερη από αυτή των υπολοίπων ειδών, ενώ δεν βρέθηκαν στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ των άλλων ειδών. Οι ανάγκες σε ολικές πρωτεΐνες για τα πρόβατα και τις αίγες ηλικίας μέχρι 2 ετών και βάρους περίπου 40 κιλών, οι οποίες βόσκουν σε ημίξηρες περιοχές, ικανοποιούνται όταν η περιεκτικότητα της τροφής σε ολικές πρωτεΐνες είναι περίπου 10% για γαλακτοπαραγωγή και 8% για συντήρηση, με την προϋπόθεση ότι καταναλώνουν ικανοποιητική ποσότητα τροφής (National Research Council 1981). Από τα είδη που μελετήθηκαν μόνο η περιεκτικότητα της χνοώδους δρυός σε ολικές πρωτεΐνες ήταν επαρκής για να καλύψει τις ανάγκες των μικρών μηρυκαστικών σε ολικές πρωτεΐνες για συντήρηση και γαλακτοπαραγωγή.

Πίνακας 3. Περιεκτικότητα (%) και τυπική απόκλιση της περιεκτικότητας σε CP, NDF, ADF, ADL και IVOMD των ξυλωδών ειδών στα λιβάδια του Δ.Δ. Λοφίσκου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης.

Παράμετροι εκτίμησης θρεπτικής αξίας	Ξυλώδη είδη					
	Πουρνάρι	Χνοώδης δρυς	Αγρ/τσιά	Κράταιγος	Λιγούστρο	Αγριοτρ/λιά
CP	6,5β	10,7α	5,7β	6,7β	7,4β	7,8β
NDF	58,7α	48,7β	48,5β	52,9β	40,9γ	36,2γ
ADF	41,7α	32,7β	34,5β	38,2αβ	24,7γ	25,8 γ
ADL	15,6α	11,1αβ	15,1α	15,9α	10,8αβ	7,6 β
IVOMD	42,8β	34,0β	32,0β	40,5β	42,0β	55,9α

[†] Οι μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο 0,05.

Η *in vitro* πεπτικότητα κυμάνθηκε από 32% μέχρι 55,9% για την αγριογκορτσιά και την αγριοτριανταφυλλιά, αντίστοιχα. Επίσης, χαμηλές τιμές για την *in vitro* πεπτικότητα ξυλωδών ειδών αναφέρονται από τη Γιακουλάκη (1987). Η μεγάλη περιεκτικότητα των ξυλωδών ειδών σε λιγνίνη και άλλες ουσίες, όπως είναι οι ταννίνες επηρεάζουν την *in vitro* πεπτικότητά τους (Wilson 1969) και μειώνουν την κατανάλωσή τους από τα ζώα (Provenza 1995). Από τα είδη που μελετήθηκαν, η αγριοτριανταφυλλιά παρουσίασε σχετικά ικανοποιητική περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες για την κάλυψη των αναγκών των ζώων για συντήρηση, χαμηλή περιεκτικότητα σε κυτταρικά τοιχώματα, λιγνίνη και ικανοποιητική πεπτικότητα (>50%). Σε παρόμοια συμπεράσματα για το είδος αυτό για την καλοκαιρινή περίοδο κατέληξαν και οι Ammar et al. (2004) και οι Khanal and Subba (2001).

Συμπεράσματα

1. Το πουρνάρι και η χνοώδης δρυς είχαν τη μεγαλύτερη ποσότητα βοσκήσιμης ύλης (ετήσια παραγωγή) σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη που μελετήθηκαν.
2. Η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες της χνοώδους δρυός επαρκούσε για την κάλυψη των αναγκών σε ολικές πρωτεΐνες των μικρών μηρυκαστικών για συντήρηση και γαλακτοπαραγωγή.
3. Η αγριοτριανταφυλλιά είχε ικανοποιητικότερη θρεπτική αξία συγκρινόμενη με τα άλλα είδη.

Αναγνώριση βοήθειας

Μέρος της έρευνας αυτής πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος “VISTA” (Vulnerability of Ecosystem Services to Land Use Change in Traditional Agricultural Landscapes). Ο πρώτος συγγραφέας ευχαριστεί για την οικονομική ενίσχυση το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (I.K.Y).

Βιβλιογραφία

- Ammar H., S Lopez, J.S. Gonzalez and M.J. Ranilla. 2004. Chemical composition and invitro digestibility of some Spanish browse plant species. *Journal of science of food and Agriculture.*, 84: 197-204.
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis* (15th edition). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Cook, C.W. and J. Stubbendiek. 1986. *Range Research: Basic Problems and Techniques*. Society for Range management.
- Goering, H. and P.J. VAN Soest. 1970. *Forage Fibre Analyses*. ARS. USDA. *Agricultural Handbook No. 379*, pp. 20.
- Khanal, R.C. and D.B. Subba. 2001. Nutritional evaluation of leaves from some major fodder trees cultivated in the hills of Nepal. *Animal Feed science and Technology.*, 92:17-32.
- Moore, J.E. 1970. Procedure for the two-stage *in vitro* digestion of forages. *Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals*, Vol. In: Harris, Utah State Univ., Logan.
- National Research Council (NRC). 1981. *Nutritional requirements of domestic animals*, No. 15. Nutrient requirements of goats. Washington, D. C.
- Papanastasis, V.P., M.D. Yiakoulaki, M. Decandia, O. Dini-Papanastasi. 2008. Integrating woody species into livestock feeding in the Mediterranean areas of Europe. *Animal Feed Science and Technology*, 140: 1-17.

- Papanastasis, V.P., M.S. Vrahnakis, D. Chouvardas, K. Iovi, M. Berdeli and I. Ispikoudis. 2003. Role of altitude and soil depth in productive potential of natural grasslands of Macedonia, northern Greece. *Grassland Science in Europe*, 8: 21-24.
- Platis P.D. and V.P. Papanastasis. 2003. Relationship between shrub cover and available forage in Mediterranean shrublands, *Agroforestry Systems.*, 57: 59-67.
- Provenza, F.D 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food selection and intake in ruminants. *J. Range Manage.*, 48: 2-17.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Brit. Grassland Soc.*, 18: 104-111
- Wilson, AD. 1969. A review of browse in the nutrition of grazing animals. *J. Range Manage.*, 22: 23-28.
- Zarovali, M.P., M.D. Yiakoulaki V.P. Papanastasis. 2007. Effects of shrub encroachment on herbage production and nutritive value in semi-arid Mediterranean grasslands. *Grass Forage Sci.*, 62: 355–363.
- Γιακουλάκη, Μ.Δ. 1987. Εκτίμηση θρεπτικής αξίας επιλεγμένων λιβαδικών φυτών με εργαστηριακές μεθόδους. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη. Σελ. 1-48.
- Ντάφης, Σ.Α. 1973. Ταξινόμηση της δασικής βλάστησης της Ελλάδος. Επιστ. επετηρισ. γεωπονικής και δασολογικής σχολής. Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. 2: 74-86

Production and nutritional quality of woody species in rangelands in Lagadas county of Thessaloniki prefecture

C. Karakosta , M. D. Yiakoulaki and V. P. Papanastasis

Department of Range Science and Wildlife – Freshwater Fisheries, Faculty of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki (286) 541 24, Thessaloniki, Greece, e-mail : chkarako@for.auth.gr

Summary

Woody plants play an important role to rural animals' nutrition mainly in the summer period. The aim of this study was to study the production and nutritive value of the woody species that are present in shrublands of Lagadas county in Thessaloniki prefecture. In each of these woody species canopy cover, maximum and mean height and above ground biomass were measured. Moreover, the crude protein content (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber and lignin (ADF and ADL), as well as the *in tro* organic matter digestibility (IVOMD) were determined. It was found that *Quercus coccifera* and *Quercus pubescens* were the dominant species with annual forage production 3200 και 1990 kg/ha respectively. *Rosa canina*, however had better nutritive value (CP: 7.8%, NDF: 36.2%, ADL: 7.6 and IVOMD: 55.9 %) than the other woody species.

Key words: Cover, height, above ground biomass, *Quercus coccifera*, *Quercus pubescens*, *Rosa canina*.