

Χημική σύσταση των βαλανιδιών του είδους *Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge & Yaltirik διαφορετικών γεωγραφικών προελεύσεων

Z.M. Παρίση¹, Α.Π. Κυριαζόπουλος², Α. Παντέρα³

¹ Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

² Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, Τ.Κ. 68200, Ορεστιάδα

³ Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, 36100, Καρπενήσι

Περίληψη

Τα δάση της βαλανιδιάς (*Quercus ithaburensis*) μπορούν να θεωρηθούν ως αγροδασοπονικά συστήματα χρήσης της γης, αφού παράγουν δασικά προϊόντα, καθώς και βοσκήσιμη ύλη και καρπούς για τα αγροτικά ζώα και την άγρια πανίδα. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η εκτίμηση της χημικής σύστασης των βαλανιδιών από δύο διαφορετικές γεωγραφικές προελεύσεις. Τα βαλανιδια συλλέχθηκαν από μια νησιώτικη (Ν. Κέα) και μια ηπειρωτική περιοχή (Ξηρόμερο Αιτωλοακαρνανίας). Στα δείγματα προσδιορίστηκαν η περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες (CP) και οι ινώδεις ουσίες NDF, ADF και ADL σε κάθε βαλανίδι των δειγμάτων ξεχωριστά. Από τα αποτελέσματα πρόεκυψε ότι στα βαλανιδια μεταξύ των δυο πληθυσμών δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την περιεκτικότητα σε NDF, ADF και ADL. Αντίθετα, η περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες των βαλανιδιών από την Κέα ήταν σημαντικά υψηλότερη από τις αντίστοιχες των βαλανιδιών του Ξηρομέρου. Η περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες των βαλανιδιών δεν καλύπτει πλήρως τις ανάγκες συντήρησης των μικρών μηρυκαστικών, όμως τα βαλανιδια μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμη συμπληρωματική τροφή τη δύσκολη περίοδο του χειμώνα.

Λέξεις κλειδιά: Αγροδασοπονικό σύστημα, θρεπτική αξία, βαλανιδια

Εισαγωγή

Η βαλανιδια ή βελανιδια όπως ονομάζεται στην Ελλάδα η *Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge & Yaltirik φύεται σε όλη σχεδόν την ηπειρωτική και νησιωτική Ελλάδα (Ντάφης 1973, Christensen 1997) και καταλαμβάνει με τη μορφή συγκροτημένων συστάδων, λοχμών και ομάδων, συνολική έκταση 29.631,8 ha (Παντέρα 2002). Το φυλλοβόλο αυτό είδος δρυός είναι το μόνο που εξαπλώνεται σε ξηρές και θερμές περιοχές και για αυτό το λόγο έχει ιδιαίτερο οικολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον (Παπαναστάσης 2002). Τα δάση της βαλανιδιάς εντάσσονται στα αγροδασοπονικά συστήματα χρήσης της γης, καθώς παράγουν συγχρόνως ποικιλία δασικών προϊόντων και βοσκήσιμη ύλη. Από τις πολλαπλές χρήσεις των δασών βαλανιδιάς (παραγωγή ξυλικών προϊόντων, βοσκήσιμης ύλης, δεσμικού υλικού, νερού, αναψυχής κλπ) η λιβαδική χρήση είναι μία από τις σπουδαιότερες (Gasmi-Boubaker et al. 2007). Έτσι, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, στις μεσογειακές περιοχές τα δάση βαλανιδιάς χρησιμοποιούνται κυρίως ως βοσκότοποι (Debussche et al. 2001) καθώς αξιοποιούνται, η μεν υπόροφη βλάστηση και το φύλλωμά τους από τα αγροπρόβατα οι δε καρποί (βαλανιδια) από όλα τα ζώα αλλά κυρίως από τους χοίρους.

Τα βαλανιδια είναι μια τροφή πλούσια σε ενέργεια που τους χειμερινούς μήνες αποτελεί σημαντική πηγή διατροφής για τα ζώα. Σύμφωνα με τους Saffarzadeh et al. (1999) η χημική τους σύσταση είναι παρόμοια με αυτή των δημητριακών. Παρόλα αυτά, πολύ λίγες μελέτες

έχουν γίνει πάνω στη χημική τους σύσταση και τη θρεπτική τους αξία σύμφωνα με τους Kayouli and Buldgen (2001). Για τους καρπούς της *Quercus ithaburensis* μάλιστα, δεν υπάρχουν καθόλου διαθέσιμες πηγές στη διεθνή βιβλιογραφία. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εκτίμηση της χημικής σύστασης βαλανιδιών από δύο διαφορετικές γεωγραφικές προελεύσεις.

Μέθοδοι και υλικά

Τα βαλανίδια συλλέχθηκαν από μια νησιώτικη και μια ηπειρωτική περιοχή. Η πρώτη περιοχή δειγματοληψίας βρίσκεται στη νήσο Κέα. Τα κύρια πετρώματα του νησιού είναι οι γνεύσοι, οι σχιστόλιθοι και οι χαλαζίτες (Δαβή, 1972). Με βάση τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Σύρου για την περίοδο 1970-96 (ΕΜΥ, 1999), η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι 364,7 mm, η μέση ετήσια θερμοκρασία 18,7 °C, η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του πιο ψυχρού μήνα 8,4 °C και η μέση μέγιστη θερμοκρασία του θερμότερου μήνα 29,5 °C. Τα βαλανίδια συλλέχθηκαν τον Οκτώβριο του 2012 από το δάσος βαλανιδιάς στο εσωτερικό του νησιού, περίπου από το κέντρο όπου εμφανίζεται ένα συμπαγές και ομοιόμορφο τμήμα του δάσους. Η κύρια χρήση του δάσους είναι η αναψυχή καθώς η χρήση των βαλανιδιών για βυρσοδεψία έχει σταματήσει από τα μέσα του 20^{ου} αιώνα.

Η δεύτερη περιοχή δειγματοληψίας είναι το δάσος βαλανιδιάς στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, 15 χλμ δυτικά της πόλης του Αγρινίου και συγκεκριμένα από την ευρύτερη περιοχή της Σκουρτούς στην οποία εμφανίζεται ένα συμπαγές και ομοιόμορφο τμήμα του δάσους. Η περιοχή αποτελεί μέρος του δάσους βαλανιδιάς Ξηρομέρου που καλύπτει έκταση συνολικά 14000 εκτάρια. Η κύρια χρήση του δάσους είναι η κτηνοτροφία καθώς η χρήση των βαλανιδιών για βυρσοδεψία έχει σταματήσει όπως και στην Κέα από τα μέσα του 20^{ου} αιώνα. Τα εδάφη προέρχονται από καρστικούς ασβεστόλιθους και είναι γενικά ρηχά. Με βάση τα δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού Αγρινίου για την περίοδο 1956-1997 (ΕΜΥ 1999), η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι 931,2 mm, η μέση ετήσια θερμοκρασία 17,2 °C, η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα 3,4 °C και η μέση μέγιστη θερμοκρασία του θερμότερου μήνα 33,6 °C. Η συλλογή των βαλανιδιών πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2013. Από την κάθε περιοχή συλλέχθηκαν τυχαία 100 βαλανίδια συνολικά από κάθε δέντρο από το οποίο επιλέχθηκαν τυχαία 10 για τις χημικές αναλύσεις.

Όλα τα βαλανίδια ξηράθηκαν στους 60 °C για 48 ώρες και στη συνέχεια αλέσθηκαν σε μύλο με σίτα οπής 1 mm. Στο κάθε βαλανίδι ξεχωριστά προσδιορίστηκε η χημική τους σύσταση και πιο συγκεκριμένα η περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο (N), με τη μέθοδο Kjeldahl (AOAC, 1990) και στη συνέχεια υπολογίσθηκαν οι ολικές αζωτούχες ουσίες (Crude Protein), (CP) ως $(N \times 6,25)$. Επίσης προσδιορίστηκαν οι αδιάλυτες ινώδεις ουσίες σε ουδέτερο απορρυπαντικό διάλυμα (Neutral Detergent Fiber, NDF), με τη μέθοδο Van Soest et al., (1991), οι αδιάλυτες ινώδεις ουσίες σε όξινο απορρυπαντικό διάλυμα (Acid Detergent Fiber, ADF), με τη μέθοδο Van Soest et al., (1991). Οι αναλύσεις των NDF, ADF, πραγματοποιήθηκαν με τον αναλυτή ινωδών ουσιών ANKOM 220 (Ankom Technology, NY, USA) χωρίς την προσθήκη αμυλάσης. Η περιεκτικότητα σε λυγνίνη (Acid Detergent Lignin, ADL), προσδιορίστηκε με τη μέθοδο του H₂SO₄ Van Soest et al. (1991). Οι ολικές αζωτούχες ουσίες, το NDF, το ADF και η λυγνίνη εκφράστηκαν σε g/kg επί του ξηρού βάρους της βοσκήσιμης ύλης.

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Gen stat (version 11.0 Windows). Η διερεύνηση των διαφορών για κάθε παράμετρο της χημικής σύστασης στις δυο περιοχές έγινε με την ανάλυση της διακύμανσης (Steel and Torrie, 1980). Για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (Steel and Torrie, 1980). Οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές για το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Τα βαλανίδια από την Κέα είχαν στατιστικώς σημαντικά υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες συγκριτικά με τα βαλανίδια από το Ξηρόμερο (Πίνακας 1). Πιθανόν αυτή η διαφοροποίηση να οφείλεται στις διαφορετικές κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στις περιοχές συλλογής, στην εποχή συλλογής ή/και σε γενετικές διαφορές μεταξύ των υπό μελέτη πληθυσμών. Σύμφωνα με τους Saffarzadeh et al. (1999) σε μελέτη για το είδος *Quercus brantii* διαπιστώθηκε ότι οι ολικές αζωτούχες ουσίες ήταν υψηλότερες στα βαλανίδια από θερμότερα περιβάλλοντα συγκριτικά με τα πιο ψυχρά. Το αποτέλεσμα αυτό είναι παρόμοιο με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, καθώς στην Κέα επικρατούν υψηλότερες θερμοκρασίες από ότι στο Ξηρόμερο. Είναι τεκμηριωμένο εξάλλου ότι η χημική σύσταση εξαρτάται από τη γεωγραφική προέλευση (Gea-Izquierdo et al., 2006), το στάδιο ωρίμανσης των καρπών και τις κλιματικές συνθήκες, ιδιαίτερα αυτές που σχετίζονται με την υδατική καταπόνηση (Ferraz de Oliveira 2012). Γενικότερα, η περιεκτικότητα των βαλανιδιών σε ολικές αζωτούχες ουσίες και στις δυο περιοχές (Πίνακας 1) ήταν σχετικά χαμηλή. Σε παρόμοιες εργασίες που μελετήθηκαν άλλα είδη του γένους *Quercus* βρέθηκε επίσης πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες στους καρπούς (Kayo and Kamalak 2012). Τα βαλανίδια δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις των μικρών μηρυκαστικών σε ολικές αζωτούχες ουσίες ούτε για συντήρηση αφού σύμφωνα με το NRC (1981), και τους El-Shatnawi and Mohawesh (2000) αυτές ανέρχονται περίπου σε 7 – 9 % του ξηρού βάρους της τροφής.

Όσον αφορά την περιεκτικότητα σε NDF, ADF, ADL δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των βαλανιδιών των δυο περιοχών. Οι Mouzahed et al. (2007) στα βαλανίδια του *Quercus coccifera* βρήκαν παρόμοιες περιεκτικότητες σε NDF, ADF, και ADL με 362, 143, και 50 g/kg ΞΟ αντίστοιχα. Ο συνδυασμός της χαμηλής περιεκτικότητας σε δομικούς υδατάνθρακες καθώς και της υψηλής περιεκτικότητας σε άμυλο σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Kayo and Kamalak 2012) υποδεικνύει ότι είναι μια υψηλής ενεργειακής περιεκτικότητας συμπληρωματική τροφή για την περίοδο του φθινόπωρου και του χειμώνα.

Πίνακας 1. Χημική σύσταση σε ολικές αζωτούχες ουσίες (g/kg ΞΟ), και NDF, ADF, ADL (g/kg ΞΟ) βαλανιδιών του είδους *Quercus ithaburensis*, subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge & Yaltirik

| | ΞΗΡΟΜΕΡΟ | ΚΕΑ |
|-----|----------|-------|
| CP | 47 β | 53 α* |
| NDF | 333 α | 336 α |
| ADF | 118 α | 120 α |
| ADL | 41 α | 41 α |

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα στην ίδια σειρά διαφέρουν σημαντικά (P<0,05)

Συμπεράσματα

Η χημική σύσταση των βαλανιδιών των δυο περιοχών που μελετήθηκαν δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές παρά μόνο ως προς την περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες. Αυτή οφείλεται πιθανότατα στις διαφορετικές κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στις δυο περιοχές συλλογής. Τα βαλανίδια φαίνεται ότι είναι μια καλή συμπληρωματική τροφή για την κρίσιμη περίοδο φθινοπώρου- χειμώνα.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιείται στα πλαίσια του Ερευνητικού Προγράμματος ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ ΙΙΙ: «ΣΥΜΒΟΛΗ ΔΑΣΟΛΙΒΑΔΙΚΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΒΑΛΑΝΙΔΙΑΣ ΤΗΣ Δ. ΕΛΛΑΔΑΣ ΣΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ», που χρηματοδοτείται κατά 75% από την Ευρωπαϊκή Ένωση και κατά 25 % από το ΥΠ.Π.Θ.Π., με ΟΠΣ 380360.

Βιβλιογραφία

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Washington DC, USA: 15th edn. AOAC, p. 746.
- Christensen, K.I. 1997. *Quercus* In: Strid A. Tan. K. eds Frora Hellenica. Koenigstein: Koeltz Scientific Books 42-50.
- Δαβή, Ε. 1972. Γεωλογική κατασκευή της νήσου Κέας, Δελτίον της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας; Τόμ. 9, Αρ. 2 (1972); 252-265.
- Debussche, M., G. Debussche and J. Lepart. 2001. Changes in the vegetation of *Quercus pubescens* woodland after cessation of coppicing and grazing. Journal of Vegetation Science, 12: 81-92.
- El-Shatnawi, MK, YM Mohawesh. 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grassland of Jordan. Journal of Range Management, 53, 211-214.
- ΕΜΥ 1999, Κλιματικά στοιχεία των σταθμών της ΕΜΥ (Περίοδος 1955-97). Έκδοση ΕΜΥ.
- Ferraz de Oliveira, M.I., M., Machado, and M. Cancela d'Abreu. 2012. Acorn chemical composition depending on shedding date and *Quercus* species Options Méditerranéennes: 101: 229- 234.
- Gasmi-Boubaker A, H., Abdouli, H., Khelil, R., Mouhbi and L., Tayachi. 2007. Nutritional value of cork oak acorn (*Quercus suber* L.) as an energy source for growing goats. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2: 32-37.
- Gea-Izquierdo, G., I., Cañellas and G., Montero. 2006. Acorn production in Spanish holm oak woodlands, In Investigación agraria: Sistemas y recursos forestales. 15: 339-354.
- Kayouli, C. and A., Buldgen. 2001. Elevage durable dans les petites exploitations du Nord-ouest de la Tunisie. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques DE Gembloux, Belgium. 198 pp.
- Kaya, E., and A. Kamalak. 2012. Potential Nutritive Value and Condensed Tannin Contents of Acorns from Different Oak Species. Kafkas Univ Vet Fak Derg 18: 1061-1066.
- Moujahed N., C., Ben Mustapha and C. Kayouli. 2007. Effect of barley replacement by acorns (*Quercus coccifera* L.) as energy supplement on in vitro fermentation. Options Méditerranéennes 74: 183- 187.
- Ντάφης, Σπ. 1973. Ταξινόμησης της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος. Τμήμα Δασολογίας & ΦΠ. ΑΠΘ. Θεσ/νίκη.
- N.R.C. 1981. Nutrient requirements of domestic animals, No 15. Nutrient requirements of goats. Nat. Acad. Sci., Wahsington, D.C.
- Παντέρα, Α. 2002. Σημερινή κατάσταση των δασών της βάλανιδιάς στην Ελλάδα, Επιμέλεια Έκδοσης: Α. Παντέρα, Α. Παπαδόπουλος, Θ. Βελτσίστας. Πρακτικά ημερίδας: «Δάση βάλανιδιάς: παρελθόν, παρόν και μέλλον». Διοργάνωση ΤΕΙ Μεσολογίου, ΤΕΙ Λαμίας. σελ.20-31.
- Παπαναστάσης, Β. 2002. Λιβαδική Αξία των Δασών της Βάλανιδιάς. Επιμέλεια Έκδοσης: Α. Παντέρα, Α. Παπαδόπουλος, Θ. Βελτσίστας. Πρακτικά ημερίδας: «Δάση βάλανιδιάς: παρελθόν, παρόν και μέλλον». Διοργάνωση ΤΕΙ Μεσολογίου, ΤΕΙ Λαμίας. σελ. 39-44.
- Saffarzadeh, A., L., Vincze and J., Csapo. 1999. Determination of the chemical composition of acorn (*Quercus brantii*), *Pistacia atlantica*, *Pistacia khinjuk* seeds as non-conventional feedstuffs. Acta Agraria Kaposvariensis 3: 59–69.
- Steel, R.G.D. and J.H., Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. New York, USA: McGraw-Hill, 2nd edn, 481 pp.
- Van Soest, P.J., J.B., Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science 74: 3583–3597.

Chemical composition of *Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge & Yaltirik acorns from different regions

Z.M. Parissi¹, A.P. Kyriazopoulos² and A. Pantera³

¹Laboratory of rangeland science (236), Department of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124, Thessaloniki, Greece

²Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources, Democritus University of Thrace, 193 Pantazidou str., 68200, Orestiada, Greece

³Department of Forestry and Management of the Natural Environment, Technological Educational Institute of Lamia, 361 00 Karpenisi, Greece

Abstract

Valonia oak woodlands can be considered as agroforestry systems as they produce wood products, nuts and forage simultaneously. The objective of this study was the evaluation of the chemical composition of valonia oak acorns originated from two different regions. The acorns were collected from an island region (Isle of Kea) and from the continental Greece (Xiromero, Aitolocarnania). The crude protein, the NDF, ADF and ADL contents were estimated in each acorn. According to the results, no significant differences were recorded between the two populations regarding the NDF, ADF and ADL contents. On the contrary, CP content of acorns from Kea was significantly higher than this of acorns from Xiromero. Crude protein content of acorns is insufficient to meet maintenance demand of ruminants but could be considered as a supplementary feed for the winter period.

Key words: Agroforestry system, nutritive value, valonia oak.