Αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών βιομάζας από διαφορετικές περιοχές παραλίμνιας βλάστησης της λίμνης Μικρή Πρέσπα ως ζωοτροφή

Κ. Ζαραλής[1*], Ε. Κουτσερή[2], Μ. Μαλακού[2], Α. Παπαδόπουλος[1], Α. Πλιάντσα[1], Μ. Αγγελάκη[1], Β. Καρέτσα[1], Φ. Παπαθανασίου[1]
[1] Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 53100, Φλώρινα
[2] Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, Άγιος Γερμανός, 53150, Πρέσπα
*Email: kzaralis@uowm.gr

Περίληψη

Οι παρόχθιες περιοχές της λίμνης Μικρή Πρέσπα περιβάλλονται από εκτεταμένους καλαμιώνες που εξαπλώνονται σε όλη σχεδόν την περίμετρο της λίμνης. Η απομάκρυνση της υπέργειας βλάστησης των καλαμιώνων έχει δημιουργήσει προβλήματα διάθεσης και δυσκολίες σχετιζόμενες με την αύξηση του κόστους διαχείρισης και για αυτό είναι σημαντικό να βρεθούν εναλλακτικές χρήσεις της βιομάζας. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αυξανόμενη τάση για διερεύνηση της χρήσης του *Phragmites australis* ως εναλλακτική ή συμπληρωματική ζωοτροφή για μεγάλα ή και μικρότερα μηρυκαστικά. Δείγματα φυτομάζας *P. australis* ελήφθησαν από έξι διαφορετικές περιοχές της Μικρής Πρέσπας σε δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους (αρχές Αυγούστου και τέλη Οκτωβρίου 2020). Στα δείγματα προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα σε ολική πρωτεΐνη, ολικές ινώδεις ουσίες, λίπος και σε ελεύθερες αζώτου εκχυλισματικές ουσίες (Ε.Α.Ε.Ο). Η περιεκτικότητά του *P. australis* σε ξηρά ουσία και ινώδεις ουσίες ήταν ιδιαίτερα υψηλή με μέγιστες τιμές 67,08% και 46,3% αντίστοιχα, ενώ η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, χαρακτηρίζεται από μέτρια (8,38%, δειγματοληψία Αυγούστου) έως χαμηλή (5,06%, δειγματοληψία του Οκτωβρίου). Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν πως, ως προς τα θρεπτικά συστατικά, το *P. australis* είναι συγκρίσιμο με ορισμένες ζωοτροφές οι οποίες χρησιμοποιούνται εκτενώς στη διατροφή των μηρυκαστικών, όπως π.χ. το άχυρο σίτου ή τα στέμφυλα. Η παρούσα μελέτη επιβεβαιώνει πως το *P. australis* θα μπορούσε να αποτελέσει μια εναλλακτική ή συμπληρωματική χονδροειδής ζωοτροφή με την κατάλληλη χορήγηση ή επεξεργασία.

Λέξεις κλειδιά: καλαμιώνες, *Phragmites australis*, ποιοτικά χαρακτηριστικά, διατροφή μηρυκαστικών

Εισαγωγή

Οι παρόχθιες περιοχές της λίμνης Μικρή Πρέσπα περιβάλλονται από εκτεταμένους καλαμιώνες που εξαπλώνονται σε όλη σχεδόν την περίμετρο της λίμνης. Παρόλο που οι καλαμιώνες, ιδιαίτερα του είδους *Phragmites australis,* δρουν ευεργετικά για αρκετές ανθρώπινες δραστηριότητες αλλά και ανάγκες της άγριας ζωής (Cronk and Fennessy 2001), η διαφαινόμενη υπερανάπτυξη της βλάστησης που κυριαρχεί σε κάποια υδρόβια ενδιαιτήματα θεωρείται συχνά ως μια πιθανή απειλή σε αρκετά οικοσυστήματα. Για τον λόγο αυτό, έχουν εφαρμοσθεί παγκοσμίως διαφορετικές μέθοδοι για τη διαχείριση της υπερβολικής ανάπτυξης του *P. australis* είτε χωριστά είτε σε συνδυασμό, συμπεριλαμβανομένης της απομάκρυνσης της υπέργειας βιομάζας με κοπή, βόσκηση, ή καύση (Marks et al. 1994, Hazelton et al. 2014, Volesky et al. 2016).

Τα τελευταία χρόνια το καλάμι έχει ευρεία χρήση ως ζωοτροφή για βουβάλια, αγελάδες, πρόβατα, κατσίκες και γαϊδούρια σε πολλές διαφορετικές χώρες (Al-Sodany et al. 2012). Η υψηλή περιεκτικότητά του μεταξύ άλλων σε ίνες, άζωτο, κάλιο και μαγγάνιο το καθιστά ιδιαίτερα σημαντικό (Kadi et al. 2012). Η θρεπτική αξία περίπου 13,31 κιλών καλαμιού είναι ισοδύναμη με εκείνη ενός κιλού βρώμης (Kobbing et al. 2013) ενώ σύμφωνα με τον οδηγό θρεπτικών απαιτήσεων των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής έχει παρόμοια θρεπτική αξία με το σόργο (NRC 2001). Αν και έχει χαμηλότερη θρεπτική αξία από τα άλλα κτηνοτροφικά φυτά, είναι φθηνό και εύκολα διαθέσιμο σε ορισμένα μέρη του κόσμου ενώ τα μεγάλα ζώα μπορούν να καταναλώνουν *in situ* βλαστούς μέχρι και ύψος 50-75 εκατοστά.

Στην περιοχή της Πρέσπας οι κτηνοτρόφοι χρησιμοποιούν το καλάμι από την παραλίμνια βλάστηση ως ζωοτροφή κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες ή μέχρι τα μέσα του φθινοπώρου χωρίς όμως να υπάρχει μέχρι τώρα κάποια μελέτη σχετικά με τη χημική σύσταση και την ποιότητα της χορτονομής. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών βιομάζας η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ζωοτροφή και που προκύπτει από τη διαχείριση της παραλίμνιας βλάστησης σε διαφορετικές περιοχές της λίμνης Μικρή Πρέσπα. Απώτερος σκοπός της μελέτης είναι η συμβολή στη δημιουργία στρατηγικών διαχείρισης της παραλίμνιας βλάστησης για βιώσιμη αξιοποίηση του καλαμιού *P. australis.*

Μέθοδοι και υλικά

Η περιοχή μελέτης αφορούσε τις παρόχθιες περιοχές της λίμνης Μικρή Πρέσπα, οι οποίες περιβάλλονται από καλαμιώνες που εξαπλώνονται σε όλη σχεδόν την περίμετρο της λίμνης και ιδιαίτερα σε τοποθεσίες όπου οι κλίσεις του εδάφους είναι ήπιες. Σε αυτές τις περιοχές και σε βάθη μέχρι 2-2,5 μέτρα δημιουργείται μια ζώνη καλαμιώνων πλάτους 50 ως 400 μέτρων.

Δείγματα παραλίμνιας φυτομάζας συλλέχθηκαν από έξι διαφορετικές περιοχές [Καρυές (KAR), Μικρολίμνη (ΜΙΚ), Μικρός Κάμπος (ΜΚΑ), Οπάγια (ΟΡΑ), Σλάτινα Λαιμού (SLL) και Σλάτινα Πλατέως (SLP)]. Οι περιοχές αυτές επιλέχθηκαν καθώς σε αυτές εφαρμόστηκε διαχείριση για την αποκατάσταση και διατήρηση υγρών λιβαδιών στα πλαίσια του προγράμματος. Για να μελετηθούν οι επιπτώσεις των διαφορετικών χρόνων κοπής, δείγματα ελήφθησαν σε δυο διαφορετικές εποχές: αρχές Αυγούστου και τέλη Οκτωβρίου του 2020. Τα δείγματα που συλλέχθηκαν ήταν τέσσερα ανά περιοχή και ανά ημερομηνία ενώ περιείχαν κυρίως καλάμι *P. australis*. Η κοπή της βιομάζας έγινε για κάθε δείγμα από μια περιοχή επιφάνειας περίπου 2 X 2 m η οποία δεν είχε βοσκηθεί προηγουμένως. Τα φυτά του καλαμιού σε κάθε δείγμα κόπηκαν πάνω από τα 40 εκατοστά προκειμένου τα δείγματα να είναι αντιπρωσωπευτικά ως προς την φυτική μάζα την οποία θα αξιοποιούσαν τα ζώα με τη βόσκηση.

Τα δείγματα αφού επεξεργάστηκαν κατάλληλα (ξήρανση, άλεσμα, κτλ.) αναλύθηκαν και προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα τους α) σε ολική πρωτεΐνη (ΟΠ = N x 6.25) με τη μέθοδο Kjeldahl σε αναλυτή αζώτου της εταιρίας Gerhardt, β) σε ολικές ινώδεις ουσίες κατά Weende με χρήση συσκευής Fibertech, γ) σε λίπος με τη μέθοδο Soxhlet με χρήση συσκευής Foss και δ) στην βάση των εκατοστιαίων περιεκτικοτήτων του αναλυμένου δείγματος σε συνολικές αζωτούχες ουσίες, λιπαρές ουσίες, ινώδεις ουσίες έγινε προσδιορισμός σε ελεύθερες αζώτου εκχυλισματικές ουσίες (Ε.Α.Ε.Ο). Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) με δυο παράγοντες (τοποθεσία και ημερομηνία δειγματοληψίας) ενώ για τη σύγκριση των διαφορών των διαφορετικών μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά (ΕΣΔ) σε επίπεδο σημαντικότητας $p<0.05$.

Αποτελέσματα

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι η ημερομηνία δειγματοληψίας (Πίνακας 1) επηρέασε σημαντικά τις συγκεντρώσεις ξηράς ουσίας, πρωτεϊνών, λίπους και ινωδών ουσιών, ενώ ο παράγοντας τοποθεσία (Πίνακας 2) επηρέασε σημαντικά όλες τις ανωτέρω συγκεντρώσεις

συμπεριλαμβανομένων των Ε.Α.Ε.Ο εκτός της περιεκτικότητας σε ξηρά ουσία. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των δυο παραγόντων δεν ήταν στατιστικώς σημαντική για τις περισσότερες παραμέτρους εκτός από την συγκέντρωση λίπους.

Πίνακας 1. Περιεκτικότητα (%) θρεπτικών στοιχείων δειγμάτων *P. australis.* που συλλέχθηκαν σε δυο διαφορετικές ημερομηνίες (Δ1: Αύγουστος 2020 και Δ2: Οκτώβριος 2020) από έξι τοποθεσίες της λίμνης Μικρή Πρέσπα.

Θρεπτικό στοιχείο	Ημερομηνία Δειγματοληψίας		*P-value*
	Δ1	Δ2	
Ξηρά Ουσία	37.0	64.3	***
Ινώδεις Ουσίες	33.9	42.0	*
Πρωτεΐνες	8.4	5.1	**
Λίπος	1.4	0.9	**
Τέφρα	7.6	8.2	*NS*
ΕΑΕΟ	48.8	43.8	*NS*

*, **, ***=Επίπεδο σημαντικότητας P<0.05, P<0.01 και P<0.001 αντίστοιχα ενώ NS= μη σημαντικό

Πίνακας 2. Περιεκτικότητα (%) θρεπτικών στοιχείων δειγμάτων *P. australis* που συλλέχθηκαν σε δυο ημερομηνίες (Δ1, Αύγουστος 2020 και Δ2, Οκτώβριος 2020) και σε έξι τοποθεσίες της λίμνης Μικρή Πρέσπα [Καρυές (KAR), Μικρολίμνη (ΜΙΚ), Μικρός Κάμπος (ΜΚΑ), Οπάγια (ΟΡΑ), Σλάτινα Λαιμού (SLL) και Σλάτινα Πλατέως (SLP)].

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ		KAR	ΜΙΚ	ΜΚΑ	ΟΡΑ	SLL	SLP
Ξηρά Ουσία	Δ1	34,31α*	38,63α	33,04α	38,14α	41,98α	35,96α
	Δ2	65,71α	59,45α	64,44α	66,86α	67,08α	62,29α
Ινώδεις Ουσίες	Δ1	34,80α	32,14αβ	29,48β	34,84α	35,27α	36,83α
	Δ2	42,42αβ	39,18βα	40,35αβ	41,79αβ	46,13αα	42,19αβ
Πρωτεΐνες	Δ1	11,33α	7,65β	8,43αβ	6,74β	7,39β	8,78αβ
	Δ2	6,43α	4,28α	4,66α	6,29α	4,30α	4,43α
Λίπος	Δ1	0,98γ	1,12βγ	1,91α	1,00βγ	1,50αβγ	1,66αβ
	Δ2	0,75βγ	1,15α	1,07αβ	0,54γ	0,85αβγ	1,06αβ
Τέφρα	Δ1	6,90β	9,32α	7,27β	7,05β	7,84αβ	7,23β
	Δ2	6,91γ	10,52α	6,99γ	6,90γ	9,74αβ	8,27βγ
ΕΑΕΟ	Δ1	45,99β	49,77αβ	52,92α	50,38αβ	47,98αβ	45,50β
	Δ2	43,50αβ	44,88α	46,94α	44,49α	38,99β	44,06α

* Τιμές στην ίδια σειρά που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά (t-κριτήριο, P<0,05).

Το ποσοστό ξηράς ουσίας δε διέφερε μεταξύ των διαφορετικών τοποθεσιών δειγματοληψίας και στις δυο ημερομηνίες αλλά αυξήθηκε σημαντικά από 53-95% την περίοδο του Οκτωβρίου. Η συγκέντρωση πρωτεΐνης στη δειγματοληψία Αυγούστου κυμάνθηκε από 6,74% (ΟΡΑ) έως και 11,33% (KAR) (Πίνακας 2) ενώ στη δειγματοληψία του Οκτωβρίου υπήρχαν σημαντικές μειώσεις μέχρι και 50% στη συγκέντρωση της πρωτεΐνης σχεδόν σε όλες τις περιοχές δειγματοληψίας.

Οι ινώδεις ουσίες στη δειγματοληψία Αυγούστου κυμάνθηκαν από 29,48% (ΜΚΑ) έως 36,83% (SLP) ενώ στη δειγματοληψία του Οκτωβρίου υπήρχαν αυξήσεις από 15-37% στη συγκέντρωσή τους σε όλες τις τοποθεσίες με τις συγκεντρώσεις να διαφέρουν μεταξύ των περιοχών με επίπεδα από 39,18% μέχρι και 46,13% στη περιοχή SLL. Η συγκέντρωση λίπους

στη δειγματοληψία Αυγούστου διέφερε στατιστικώς σημαντικά μεταξύ των περιοχών δειγματοληψίας και κυμάνθηκε από 0,98% (KAR) έως και 1,91% (MKA).

Στη δειγματοληψία του Οκτωβρίου υπήρχαν επίσης σημαντικές διαφορές με την πλειονότητα των συγκεντρώσεων να μειώνονται μέχρι και 46% με εξαίρεση τα δείγματα από την περιοχή MIK όπου παρατηρήθηκε μια πολύ μικρή αύξηση. Οι Ε.Α.Ε.Ο. διέφεραν σημαντικά μεταξύ των τοποθεσιών στην πρώτη δειγματοληψία και κυμάνθηκαν από 45,5% στην περιοχή SLP έως και 52,92% στα δείγματα της περιοχής MIK, ενώ στη δειγματοληψία του Οκτωβρίου οι συγκεντρώσεις μειώθηκαν από 3-19% ανάλογα με την περιοχή.

Συζήτηση και συμπεράσματα

Πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο η εθνική όσο και η διεθνής επιστημονική βιβλιογραφία για τη διαιτητική αξία αλλά και την αξιοποίηση του φυτού *P. australis* ως ζωοτροφή δεν είναι εκτενής, ωστόσο η χρήση του για τη διατροφή των ζώων, σαφώς και δε θα πρέπει να υποτιμηθεί. Ο παράγοντας τοποθεσία επηρέασε σημαντικά τα περισσότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά και αυτό μπορεί να οφείλεται στην διαφορετική σύσταση του εδάφους περιφερειακά της λίμνης Μικρή Πρέσπα αλλά και στα διαφορετικά επίπεδα απορροής θρεπτικών στοιχείων από τις γειτνιάζουσες καλλιέργειες φασολιού (Kosmas et al. 1997). Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι το καλάμι *P. australis* μπορεί να συγκαταλεχθεί στις ινώδεις ζωοτροφές λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε ξηρά ουσία και ινώδεις ουσίες. Πράγματι, στο στάδιο ωριμότητας, όπως έδειξε η δειγματοληψία του Οκτωβρίου, η ξηρά ουσία και η συγκέντρωση των ινωδών ουσιών έφτασαν στο 67,08% και 46,3% αντίστοιχα (Πίνακας 2) ποσοστά τα οποία είναι συγκρίσιμα με τις πλέον ινώδεις ζωοτροφές, όπως είναι το άχυρο σίτου ή τα στέμφυλα (Maertens et al. 2002). Το υψηλό ποσοστό ινωδών ουσιών του *P. australis* κατά την ανθοφορία ενδέχεται να δρα ανασταλτικά ως προς το ύψος της πρόσληψης τροφής δεδομένου ότι η υψηλή περιεκτικότητα ινωδών ουσιών αυξάνει τον χρόνο μηρυκασμού (Mertens 1994).. Το *P. australis* θα μπορούσε να αποτελέσει μια εναλλακτική ζωοτροφή ως πηγή ινωδών ουσιών σε σιτηρέσια μηρυκαστικών, ωστόσο είναι αμφίβολο αν μπορεί να αποτελεί τη μοναδική χονδροειδή τροφή στο σιτηρέσιο (Kadi et al. 2012; Monllor et al. 2020). Σε μία πρόσφατη μελέτη οι Mokhtarpour and Jahantigh (2018) έδειξαν ότι το *P. australis* δεν μπορεί να καλύψει τις διατροφικές απαιτήσεις προβάτων ακόμα και αν έχει εμπλουτιστεί με ουρία.

Η περιεκτικότητα του *P. australis* σε πρωτεΐνη είναι κοντά σε αυτή που αναφέρεται και από τους Kadi et al. (2012). Δεν χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα υψηλή και μάλλον θεωρείται από μέτρια, 8,38% στη δειγματοληψία του Αυγούστου, έως χαμηλή 5,06% στη δειγματοληψία του Οκτωβρίου (Πίνακας 2). Ωστόσο, είναι υψηλότερη από αυτή που έχουν ορισμένες ινώδεις ζωοτροφές που χρησιμοποιούνται στη διατροφή των μηρυκαστικών όπως π.χ. το άχυρο σίτου. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης αλλά και άλλων μελετών δείχνουν πως το καλάμι θα μπορούσε να αποτελέσει μια εναλλακτική χονδροειδή ζωοτροφή με τη κατάλληλη χορήγηση ή επεξεργασία. Η χαμηλή της πεπτικότητα κάνει επίσης επιτακτική την ανάγκη προσθήκης ενέργειας για μια καλύτερη διατροφική ισορροπία, ιδιαίτερα σε μεγάλα ζώα, σε περίπτωση που το *P. australis* θα είναι η μοναδική πηγή τροφής για μεγάλα χρονικά διαστήματα (Volesky et al. 2016).

Η απευθείας βόσκηση αποτελεί μια αποδεδειγμένα επιτυχημένη πρακτική για την αξιοποίηση του φυτού *P. australis*. Οι καλαμιώνες παρέχουν μεγάλες ποσότητες βοσκήσιμης ύλης, που μπορεί να χρησιμοποιείται για βόσκηση κυρίως από μεγάλα μηρυκαστικά ζώα ή και να παρέχεται σε αυτά ως χειμερινή ζωοτροφή. Η βόσκηση του *P. australis* από βοοειδή όπως ο βούβαλος, στην πράξη έχει αποδειχθεί ως άκρως επιτυχημένη και αποδοτική πρακτική για την εκτροφή βουβαλιών αλλά και για τον έλεγχο της ανάπτυξης του καλαμιώνα και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, τόσο στην περιοχή των Πρεσπών όσο και σε άλλους υγροτόπους (Καζόγλου και συν. 2001). Επιπλέον η βόσκηση επιφέρει και άλλα πλεονεκτήματα

στον υγρότοπο μέσω της ανακύκλωσης των θρεπτικών συστατικών στο έδαφος, ενώ τα πατημένα καλάμια αφήνουν ελεύθερα τα υγρολίβαδα να πλημμυρίσουν.

Στην παρούσα μελέτη, το ποσοστό των ινωδών ουσιών κατά τη δειγματοληψία του Αυγούστου ήταν 33,9% (Πίνακας 1), ποσοστό το οποίο είναι συγκρίσιμο με το ποσοστό των ινωδών ουσιών αραβοσίτου κατά το στάδιο της γαλακτώδους υφής (Zaralis et al. 2014). Δεδομένου του ότι αυτό είναι το στάδιο ωρίμανσης κατά το οποίο συγκομίζεται ο αραβόσιτος προς παραγωγή ενσιρώματος αλλά και με δεδομένο την περιεκτικότητα του *P. australis* ιδίως σε σάκχαρα, θα μπορούσε να αποτελέσει μία εναλλακτική χονδροειδή τροφή προς ενσίρωμα. Πράγματι, πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι το *P. australis* μπορεί να ενσιρωθεί με επιτυχία και να χορηγηθεί σε μηρυκαστικά (El-Talty et al. 2015; Monllor et al. 2020). Η χορήγηση ενσιρώματος με βάση το *P. australis* σε αμνούς πάχυνσης δεν επηρέασε αρνητικά την ανάπτυξή τους οδηγώντας στην αναμενόμενη απόδοση των αμνών (El-Talty et al. 2015). Σε μία μελέτη διατροφικής προτίμησης ενσιρωμάτων από αίγες, το ενσίρωμα καλαμιού ήταν το λιγότερο προτιμητέο από τα υπόλοιπα ενσιρώματα, ενδεχομένως λόγω της υψηλότερης περιεκτικότητάς του σε ινώδεις ουσίες (Volesky et al., 2016).

Η παρούσα μελέτη επιβεβαιώνει την πιθανή χρήση του *P. australis* από τους καλαμιώνες της λίμνης Μικρή Πρέσπα ως μια υψηλής ποιότητας χονδροειδή ζωοτροφή, ιδιαίτερα όταν η απευθείας βόσκηση ή η κοπή γίνεται σε πιο πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Περαιτέρω έρευνα για τη χρήση της παραλίμνιας βλάστησης για την παραγωγή ενσιρώματος και εκτεταμένη μελέτη για τις επιπτώσεις του στην διατροφή μικρών και μεγάλων μηρυκαστικών θα ήταν προς την σωστή κατεύθυνση.

Αναγνώριση βοήθειας

Η εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος LIFE15 NAT/GR/000936 – Prespa Waterbirds, το οποίο υλοποιείται από την Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, με συγχρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Prespa Ohrid Nature Trust, το Πράσινο Ταμείο και με δωρεά από το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος.

Βιβλιογραφία

Al-Sodany Y.M., M.A. El-Sheikh, D.M. Baraka and K.H. Shaltout. 2012. Elements Accumulation and Nutritive Value of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel in Lake Burullus: A Ramsar site, Egypt. Katrina 8: 51-63.

Cronk J. and M.S. Fennessy. 2001. *Phragmites australis* as a declining species in Europe. In: Cronk J, Fennessy MS (eds) Wetland Plants. CRC Press, Boca Roton, pp 317-320.

El-Talty, Y.I., M.H. Abdel-Gwad, A.E.M. Mahmoud. 2015. Effect of common reed (*Phragmites australis*) silage on performance of growing lambs. Asian Journal of Animal Science, 9: 1-12.

Hazelton E., Mozdzer, T., Burdick, D., Kettenring, K. and D. Whigham. 2014. Phragmites australis management in the United States: 40 years of methods and outcomes. Aob PLANTS, 6: 1-19

Kadi S., Slimani, M., Selmani, K., Bannelier, C., Berchiche, M., and T Gidenne. 2012. Nutritive value of common reed (*Phragmites australis*) leaves for rabbits. 10th world rabbit congress, world rabbit science association, Sharm El- Sheikh, Egypt. pp.513 - 517.

Καζόγλου Ι., Β. Παπαναστάσης, Γ. Κατσαδωράκης, Μ. Μαλακού, Ι. Μαρίνος, Α. Παπαδόπουλος, Ε. Λαμπρινού και Η. Αποστολίδης. 2001. Μελέτη για την αποκατάσταση και διαχείριση των υγρών λιβαδιών στη λίμνη Μικρή Πρέσπα. Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (αυτοτελής έκδοση).

Kosmas C., Danalatos, N., and N. Moustakas. 1997. The soils. Hydrobiologia, 351: 21-33. doi: 10.1023/a:1003079416770

Maertens L. J.M. Perez, M. Villamide, C. Cervera, T. Gidenne and G. Xiccato. 2010. Nutritive value of raw materials for rabbits: Egran tables 2002. World Rabbit Science, 10: 157-166.

Marks M., B. Lapin and J. Randall. 1994. *Phragmites australis* (*P. communis*): threats, management and monitoring. Natural Areas Journal, 14: 285–294
Mertens D.R. 1994. Regulation of Forage Intake, pp. 450-493. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization (G.C. Fahey, eds), American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America.
Mokhtarpour A. and M. Jahantigh. 2018. Effect of Supplementing Common Reed (*Phragmites australis*) with Urea on Intake, Apparent Digestibility and Blood Metabolites of Baluchi Sheep. Iranian Journal of Applied Animal Science, 8: 623-628
Monllor P., C. Sandoval-Castro, A. Ayala-Burgos, A. Roca, G. Romero, and J. Díaz. 2020. Preference study of four alternative silage fodders from the Mediterranean region in Murciano-Granadina goats. Small Ruminant Research 192: 106204.
National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7th Revised Edition). The National Academies Press, Washington D. C.
Volesky J., S. Young, and K. Jenkins. 2016. Cattle Grazing Effects on Phragmites australis in Nebraska. Invasive Plant Science and Management 9: 121-127.
Zaralis K., P. Nørgaard, C. Helander, M. Murphy, M. Weisbjerg, and E. Nadeau. 2014. Effects of maize maturity at harvest and dietary proportion of maize silage on intake and performance of growing/finishing bulls. Livestock Science 168: 89-93.

Evaluation of biomass characteristics derived from different lakeside vegetation areas of lake Mikri Prespa as animal feed

K. Zaralis[1*], E. Koutseri[2], M. Malakou[2], A. Papadopoulos[1] A. Pliantsa[1], M. Aggelaki[1], B. Karetsa[1], F. Papathanasiou[1]
[1] Department of Agriculture, University of Western Macedonia, 53100, Florina
[2] Society for the Protection of Prespa, Agios Germanos, 53150, Prespa
*Email: kzaralis@uowm.gr

Abstract

The riparian areas of the lake Mikri Prespa are surrounded by extensive reedbeds that spread around the perimeter of the lake. The removal of these offshore vegetation is often problematic and imposes difficulties in management and costs. Recent research is focusing into the use of *P. australis* as an alternative or complementary feed for ruminants. The aim of the present study was to evaluate the nutritive quality of *Phragmites australis* biomass that is derived from the lakeside vegetation as a potential animal feed. *P. australis* phytomass samples were collected from six different sites of the Mikri Prespa lake in two different time periods (early August and late October 2020). The samples were analyzed for total protein, NDF, fat and nitrogen-free extracts. The results showed that the DM and NDF content of *P. australis* is particularly high, 67.08% and 46.3% respectively; while protein content is rather moderate (8.38%, sampling in August) to low (5.06%, sampling in October). The results show that the nutritive value of *P. australis* is comparable to feeds widely used in ruminant nutrition such as wheat straw or marc. *P. australis* could be an alternative or complementary coarse feed with appropriate administration or treatment.

Keywords: reedbeds, *Phragmites australis*, quality characteristics, ruminant nutrition