Ετήσιες μεταβολές της σύνθεσης της ποώδους βλάστησης σε σχέση με την ένταση βόσκησης στο παραποτάμιο οικοσύστημα του Αξιού

Π.Κ. Παπαπορφυρίου[1*], Δ. Χουβαρδάς[2], Ι. Τσιριπίδης[3], Ε.Μ. Αβραάμ[1]
[1] Α.Π.Θ., Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Τ.Κ. 54124 Θεσσαλονίκη
[2] Α.Π.Θ., Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Τ.Κ. 54124 Θεσσαλονίκη
[3] Α.Π.Θ., Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βοτανικής, Τ.Κ. 54124 Θεσσαλονίκη
*E-mail: ppapaporf@for.auth.gr

Περίληψη

Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλότητα τύπων ποώδους και δασικής βλάστησης. Η απόσταση από τη στάνη επηρεάζει την ένταση της βόσκησης. Ειδικότερα, οι στάνες αποτελούν σημεία συγκέντρωσης αγροτικών ζώων όπου σιτίζονται με συμπληρωματικές τροφές ή ξεκουράζονται. Αποτελούν δηλαδή τα σημεία έναρξης και κατάληξης διαδρομών που ακολουθούν τα αγροτικά ζώα κατά τη διάρκεια της ημέρας και συνεπώς οι επιφάνειες γύρω από τη στάνη δέχονται μεγαλύτερη πίεση. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθούν οι ετήσιες μεταβολές της σύνθεσης της ποώδους βλάστησης σε σχέση με την ένταση της βόσκησης στο παραποτάμιο οικοσύστημα του Δέλτα Αξιού αλλά και με άλλες οικολογικές παραμέτρους. Επιλέχθηκαν τρεις επιφάνειες με γνώμονα την απόσταση από τη στάνη (500 μ., 850 μ. και 1.300 μ.) σε παρόχθια δασική βλάστηση όπου κυριαρχούν είδη του γένους *Tamarix*. Σε κάθε επιφάνεια πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία σε οκτώ σταθερές τομές των 25 μέτρων η καθεμιά, στις οποίες έγινε καταγραφή της κάλυψης–σύνθεσης με τη μέθοδο γραμμής και σημείου, τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, για τρία συνεχόμενα έτη (2015-2017). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι, στην κοντινή παραποτάμια περιοχή, οι πλατύφυλλες πόες παρουσίασαν τις υψηλότερες τιμές κάλυψης, κυρίως το 2016. Στη μεσαία παραποτάμια περιοχή, τα αλόφυτα αυξήθηκαν σημαντικά το 2017, οι πλατύφυλλες πόες και τα ψυχανθή είχαν υψηλότερη κάλυψη το 2016, ενώ τα αγρωστοειδή είχαν την υψηλότερη συμμετοχή στη βλάστηση το 2015. Στη μακρινή παραποτάμια περιοχή, τα αλόφυτα διέφεραν σημαντικά το 2015 ενώ οι πλατύφυλλες πόες ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερες το 2016 και το 2017. Οι κλιματικές συνθήκες επηρέασαν τη σύνθεση των ειδών των υγρών λιβαδιών και συνεπώς τη διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη κατά τη διάρκεια των ετών. Η βόσκηση επηρέασε επίσης τη σύνθεση των ειδών καθώς αλληλοεπίδρασε με τις αλλαγές που προκλήθηκαν από τις κλιματικές συνθήκες.

Λέξεις κλειδιά: κλιματικές συνθήκες, βοοειδή, υγρολίβαδα, τύπος οικοτόπου 92D0

Εισαγωγή

Τα υγρά λιβάδια καλύπτονται από χαρακτηριστικές φυτοκοινότητες που αποτελούνται από είδη προσαρμοσμένα σε περιοδικά κατακλυζόμενα από νερό εδάφη και εμφανίζονται κατά μήκος πλημμυρικών ζωνών είτε ποταμών είτε λιμνών (Keddy 2002). Είναι γνωστό ότι η απόσταση από τη στάνη επηρεάζει την ένταση βόσκησης. Οι στάνες αποτελούν σημεία συγκέντρωσης αγροτικών ζώων όπου σιτίζονται με συμπληρωματικές τροφές, ξεκουράζονται την ημέρα ή και τη νύχτα και έχουν πρόσβαση σε ποτίστρες. Αποτελούν τα σημεία έναρξης και κατάληξης διαδρομών που ακολουθούν τα αγροτικά ζώα, καθώς αυτά ξεκινούν τη δραστηριότητά τους κάθε πρωί και επιστρέφουν το βράδυ ή την επόμενη μέρα το πρωί

(Papanastasis et al. 2009). Ειδικότερα, τα αγροτικά ζώα επηρεάζουν τη χλωριδική σύνθεση των φυτοκοινοτήτων, καθώς επιλέγουν τις πιο παραγωγικές επιφάνειες με τα πιο επιθυμητά φυτικά είδη και διαμορφώνουν τη φυτοκάλυψη. Επιπλέον, δεδομένου ότι έχουν ως σημείο αναφοράς τη στάνη, όσο απομακρύνονται από αυτή διασπείρονται στον ευρύτερο χώρο και κατά συνέπεια μειώνεται η ένταση βόσκησης. Τα βοοειδή θεωρούνται είδη προσαρμοσμένα, κατάλληλα για βόσκηση σε υγρά λιβάδια (Πλατής και συν. 2013).

Ο κυριότερος παράγοντας που διαμορφώνει τη σύνθεση και τη δομή των φυτοκοινοτήτων στα υγροτοπικά οικοσυστήματα είναι οι πλημμύρες, ο οποίος είναι απρόβλεπτος και χρονικά μεταβαλλόμενος. Η βόσκηση δύναται επίσης να επηρεάσει τη σύνθεση και τη δομή των φυτοκοινοτήτων. Και οι δύο παράγοντες δημιουργούν τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες που οδηγούν σε χωρική ετερογένεια μικρής κλίμακας (Blom and Voesenek 1996, Adler et al. 2001, Marion et al. 2010). Ειδικότερα, οι πλημμύρες επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα του νερού και του φωτός για τα φυτά, τροποποιούν τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων και περιορίζουν τον αερισμό του εδάφους (Blom and Voesenek 1996). Η βόσκηση επηρεάζει τα φυτά μέσω της αποφύλλωσης και του ποδοπατήματός τους (Turner 1987, Huntly 1991, Clary 1995), μεταβάλλει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φυτικών ειδών (Huntly 1991) και τροποποιεί τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους, όπως το άζωτο, μέσω των ούρων και των κοπράνων των ζώων (Day and Detling 1990, Huntly 1991, Steinauer and Collins 1995). Η βόσκηση επιδρά θετικά στη φυτοποικιλότητα καθώς σχετίζεται με την ετερογένεια της βλάστησης, η οποία προκαλείται από τη βόσκηση (Marion et al. 2010) και για αυτό το λόγο αποτελεί ένα εργαλείο διαχείρισης της βλάστησης, προκειμένου να διασφαλιστεί η βέλτιστη λειτουργικότητα των οικοσυστημάτων. Η ορθή άσκηση της βόσκησης σε ένα υγροτοπικό οικοσύστημα μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ποικιλότητας φυτικών και ζωικών ειδών σε μια περιοχή και να βελτιώσει την ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων (Bilotta et al. 2007).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση των ετήσιων μεταβολών της σύνθεσης της ποώδους βλάστησης σε σχέση με την ένταση βόσκησης στο παραποτάμιο οικοσύστημα του Αξιού αλλά και με άλλες οικολογικές παραμέτρους.

Μέθοδοι και Υλικά

Η περιοχή έρευνας αφορά το ΝΑ τμήμα του Δέλτα Αξιού, στο Νομό Θεσσαλονίκης. Το υψόμετρο της περιοχής έρευνας κυμαίνεται από -1 μ. μέχρι 2 μ. πάνω από το επίπεδο της θάλασσας. Το κλίμα της ευρύτερης περιοχής ταξινομείται ως ημίξηρο με μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα 14 °C και με μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης 427,9 χλστ. Μελετήθηκε ο τύπος οικοτόπου «Νότια παρόχθια δάση-στοές και λόχμες (Nerio-Tamaricetea και Securinegion tinctoriae)» (Κωδικός: 92D0) (European Commission 2013). Η περιοχή έρευνας αποτελεί Ειδική Ζώνη Διατήρησης σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ και Ζώνη Ειδικής Προστασίας σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ. Η ίδια βόσκεται από τη δεκαετία του 1930, από τότε που το Δέλτα του Αξιού δημιουργήθηκε μετά την εκτροπή του Αξιού Ποταμού. Σήμερα, βόσκεται από 400 αγελάδες ελεύθερης βόσκησης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Η δειγματοληψία βλάστησης πραγματοποιήθηκε σε τρεις επιφάνειες που επιλέχθηκαν με γνώμονα την απόσταση από τη στάνη στις παραποτάμιες περιοχές [500 μ. (κοντινή), 850 μ. (μεσαία) και 1.300 μ. (μακρινή)], οι οποίες καλύπτονται από δενδρώδη και θαμνώδη άτομα *Tamarix* και εντάσσονται στον τύπο οικοτόπου 92D0. Σε κάθε επιφάνεια έγινε δειγματοληψία σε οκτώ σταθερές (με μόνιμη σήμανση) τομές των 25 μέτρων η καθεμιά, οι οποίες απείχαν μεταξύ τους 6 μ. Στις παραπάνω τομές ελήφθησαν μετρήσεις κάλυψης-σύνθεσης με τη μέθοδο γραμμής και σημείου (Cook and Stubbendieck 1986), κατά την οποία η απόσταση μεταξύ των σημείων λήψης δεδομένων ήταν τα 25 εκ. και ο συνολικός αριθμός σημείων ήταν 100 σε κάθε γραμμή-τομή, τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, για τρία συνεχόμενα έτη (2015-2017). Δεν ελήφθησαν μετρήσεις στην κοντινή περιοχή το 2015 διότι ήταν περιφραγμένη.

Αρχικά, έγινε ο έλεγχος της κανονικότητας των δεδομένων ώστε να διερευνηθεί αν ακολουθούν κανονική κατανομή. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ελέγχου της κοιλότητας (skewness) και της κυρτότητας (kurtosis). Καθώς όλα τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή, οι διαφορές μεταξύ των ετών και ανά λειτουργική ομάδα διερευνήθηκαν με ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA), με το στατιστικό πακέτο SPSS v.25 for Windows (IBM Corp. Released 2017). Ο έλεγχος μέσων όρων των μεταβλητών έγινε με το κριτήριο του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$ μεταξύ των τομών για τη μεσαία και τη μακρινή επιφάνεια και μεταξύ των τριών ετών (2015-2017). Όσον αφορά την κοντινή επιφάνεια, ο έλεγχος των μέσων όρων των μεταβλητών έγινε με το t στατιστικό τεστ ανεξάρτητων δειγμάτων (independent measures t-test) μεταξύ των τομών και μεταξύ των δύο ετών (2016-2017) (Fowler et al. 1998).

Αποτελέσματα

Στην κοντινή παραποτάμια περιοχή, οι πλατύφυλλες πόες εμφάνισαν τις υψηλότερες τιμές κάλυψης το 2016 (Πίνακας 1), ενώ μειώθηκαν σημαντικά το επόμενο έτος. Οι υπόλοιπες λειτουργικές ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά στην ίδια περιοχή μεταξύ του 2016 και του 2017.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι εκατοστιαίας κάλυψης λειτουργικών ομάδων μεταξύ των τριών ετών (2015-2017) στις τρεις παραποτάμιες περιοχές

Κοντινή παραποτάμια περιοχή					
Έτη	**Αλόφυτα**	**Πλατύφυλλες Πόες**	**Αγρωστοειδή**	**Ψυχανθή**	**Ξυλώδη**
2016	5,50α	55,97α	30,23α	1,72α	6,57α
2017	16,66α	37,40β	40,64α	0,58α	4,72α
Μεσαία παραποτάμια περιοχή					
Έτη	**Αλόφυτα**	**Πλατύφυλλες Πόες**	**Αγρωστοειδή**	**Ψυχανθή**	**Ξυλώδη**
2015	10,09β	40,76β	38,33α	0β	10,83α
2016	3,19β	63,12α	28,29αβ	1,63α	3,77α
2017	18,49α	52,73αβ	23,23β	0β	5,56α
Μακρινή παραποτάμια περιοχή					
Έτη	**Αλόφυτα**	**Πλατύφυλλες Πόες**	**Αγρωστοειδή**	**Ψυχανθή**	**Ξυλώδη**
2015	27,80α	18,69β	38,88α	0α	14,63α
2016	4,90β	51,70α	35,54α	0,28α	7,60α
2017	8,36β	49,03α	30,25α	1,36α	10,45α

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

Στη μεσαία παραποτάμια περιοχή, τα αλόφυτα αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά το 2017, δηλαδή το τρίτο έτος των μετρήσεων (Πίνακας 1). Οι πλατύφυλλες πόες και τα ψυχανθή είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη κάλυψη το 2016. Τα αγρωστοειδή (αγρωστώδη και αγρωστιδόμορφα) είχαν την υψηλότερη συμμετοχή στη βλάστηση το 2015 ενώ μειώθηκαν σταδιακά τα επόμενα έτη, με το τελευταίο έτος να έχει στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη κάλυψη αγρωστωδών από ότι το πρώτο έτος. Αντίθετα, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τα ξυλώδη είδη μεταξύ των τριών ετών.

Στη μακρινή παραποτάμια περιοχή, τα αλόφυτα εμφάνισαν στατιστικά υψηλότερη κάλυψη το 2015 και μειώθηκαν σημαντικά τα επόμενα έτη (Πίνακας 1), ενώ οι πλατύφυλλες πόες είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη τιμή το 2015 και αυξήθηκαν σημαντικά το 2016 και 2017. Επιπρόσθετα, τα αγρωστοειδή, τα ψυχανθή, καθώς επίσης και τα ξυλώδη είδη δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ετών. Οι κλιματικές παράμετροι παρουσιάζονται στον πίνακα 2 και αφορούν τους κρίσιμους μήνες (Μάρτιος, Απρίλιος, Μάιος, Ιούνιος) μεταξύ των τριών ετών (2015, 2016, 2017).

Πίνακας 2. Μέσοι όροι μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας και μέσου μηνιαίου ύψους βροχής μεταξύ των κρίσιμων μηνών και των τριών ετών (2015-2017) στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα Αξιού.

Έτη	2015				2016				2017			
Κρίσιμοι Μήνες	Μ	Α	Μ	Ι	Μ	Α	Μ	Ι	Μ	Α	Μ	Ι
Μέση μηνιαία θερμοκρασία (°C)	9,3	13,6	20,1	22,8	11,3	16,6	19,4	25,8	12,4	14,8	19,9	25,2
Μέσο μηνιαίο ύψος βροχής (χλστ.)	89,6	17,8	12,8	51,6	67,8	8,8	79,4	7,4	31,2	3,2	68,4	7,0

Συζήτηση – Συμπεράσματα

Οι κλιματικές συνθήκες παρουσιάζουν ενδιαφέρον ιδιαίτερα ως προς το μέσο μηνιαίο ύψος βροχοπτώσεων κατά τους κρίσιμους μήνες ανάπτυξης των φυτικών ειδών, από Μάρτιο μέχρι Ιούνιο και από το 2015 μέχρι το 2017 (έτη λήψης μετρήσεων κάλυψης – σύνθεσης). Το 2015 ήταν ένα σχετικά βροχερό έτος αλλά λιγότερο από το 2016, καθώς το τελευταίο ήταν ένα πιο βροχερό έτος με ισοκατανεμημένες βροχοπτώσεις κατά τους κρίσιμους μήνες. Το 2017 ήταν ξηρότερο έτος τους ανωτέρω μήνες με εξαίρεση το Μάιο, όπου παρατηρήθηκαν πλημμυρικά φαινόμενα στα τέλη Μαΐου.

Οι πλατύφυλλες πόες ευνοήθηκαν σε όλες τις περιοχές το 2016. Αυτό μπορεί να οφείλεται στις ισοκατανεμημένες βροχοπτώσεις που παρατηρήθηκαν ιδιαίτερα τους κρίσιμους μήνες. Γενικά, οι κλιματολογικές συνθήκες κάθε έτους επηρεάζουν την αφθονία των ειδών και τη σύνθεση της βλάστησης (Diaz et al. 2007). Στο παραπάνω γεγονός συνέβαλε ότι, οι αγελάδες προτιμούσαν τα φυτικά είδη των υπόλοιπων λειτουργικών ομάδων, όπως για παράδειγμα των αγρωστοειδών (αδημοσίευτα στοιχεία επιλογής δίαιτας βοοειδών - Παπαπορφυρίου). Το 2016 οι αγελάδες κινούνταν κυρίως σε περιοχές εκτός παραποτάμιων περιοχών λόγω της ικανοποιητικής ποσότητας διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης. Αντίθετα, το 2017 που ήταν ξηρότερο έτος, αυξήθηκε η πίεση της βόσκησης στις παραποτάμιες περιοχές. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να αυξηθεί η κάλυψη των πλατύφυλλων ποών στη μεσαία και μακρινή περιοχή πιθανόν επειδή η απόσταση από τη στάνη επηρέασε την ένταση της βόσκησης.

Όσον αφορά τα ψυχανθή, η συνολική συμμετοχή τους στη βλάστηση ήταν πολύ μικρή, πράγμα αναμενόμενο καθώς δεν αποτελούν τυπικά είδη υγροτοπικών ενδιαιτημάτων. Τα αγρωστοειδή, ευνοήθηκαν κατά το ξηρό έτος 2017 στην κοντινή περιοχή διότι κυριαρχεί το *Cynodon dactylon*, είδος καλά προσαρμοσμένο στη βόσκηση. Το ίδιο έτος τα αγρωστοειδή φαίνεται να μην ευνοήθηκαν στη μεσαία και μακρινή περιοχή ίσως επειδή οι αγελάδες τις χρησιμοποιούσαν περισσότερο ως πέρασμα, ώστε να μεταβαίνουν στον ποταμό και να πίνουν νερό. Γενικά, τα αγρωστώδη είναι ανθεκτικότερα στη βόσκηση σε σχέση με τις πλατύφυλλες πόες (Briske and Richards 1995). Επίσης, το ίδιο έτος (2017), οι αγελάδες προτιμούσαν αγρωστοειδή, ψυχανθή και πλατύφυλλες πόες μέσα στις παραποτάμιες περιοχές σε αντίθεση με τις υπόλοιπες περιοχές του δέλτα, όπου προτιμούσαν τα αλόφυτα (αδημοσίευτα στοιχεία επιλογής δίαιτας βοοειδών - Παπαπορφυρίου). Τα αλόφυτα ευνοήθηκαν σημαντικά το 2017 στην κοντινή και στη μεσαία περιοχή σε αντίθεση με τη μακρινή. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στη μεγαλύτερη αλατότητα που ίσως συγκεντρώνουν η κοντινή και μεσαία περιοχή καθώς οι Bonis et al. (2005) βρήκαν ότι τα αλόφυτα εμφανίζονταν σε πολύ αλατούχα εδάφη, όπου το επίπεδο ανταγωνισμού τους με ανταγωνιστικότερα είδη ήταν μειωμένο.

Συμπερασματικά, οι κλιματικές συνθήκες (κυρίως βροχοπτώσεις) επηρέασαν τη σύνθεση των ειδών των υγρών λιβαδιών και συνεπώς τη διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη κατά τη διάρκεια των ετών. Η βόσκηση επηρέασε επίσης τη σύνθεση των ειδών και αλληλοεπίδρασε με τις αλλαγές που προκαλούνται από τις κλιματικές συνθήκες.

Αναγνώριση βοήθειας

Οι συγγραφείς θα ήθελαν να ευχαριστήσουν θερμά τον κο Γεώργιο Θ. Κράββα (Όμικρον) για την οικονομική υποστήριξη στις εργασίες πεδίου.

Βιβλιογραφία

Adler P.B., D.A. Raff and W.K. Laurenroth. 2001. The effect of grazing on spatial heterogeneity of vegetation. Oecologia, 128: 465-479.

Bilotta G.S., R.E. Brazier and P.M. Haygarth. 2007. The impacts of grazing animals on the quality of soils, vegetation, and surface waters in intensively managed grasslands. Adv. Agron., 94: 237–280.

Blom C.W.P.M. and L.A.C.J. Voesenek. 1996. Flooding: the survival strategies of plants. Trends Ecol. Evol., 11: 290-295.

Bonis A., J.-B. Bouzillé, B. Amiaud and G. Loucougaray. 2005. Plant community patterns in old embanked grasslands and the survival of halophytic flora. Flora, 200: 74-87.

Briske D.D. and J.H. Richards. 1995. Plant responses to defoliation: a physiological, morphological and demographic evaluation. pp. 635– 710. In: Wildland Plants: Physiological Ecology and Developmental Morphology. Society for Range Management, Denver, CO, USA.

Clary W.P. 1995. Vegetation and soil responses to grazing simulation on riparian meadows. J. Range Manag., 48: 18-25.

Cook C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society of Range Management, Denver, Colorado, U.S.A., pp. 317.

Day T.A. and J.K. Detling. 1990. Grassland patch dynamics and herbivore grazing preference following urine deposition. Ecology, 71: 180-188.

Diaz S., S. Lavorel, S. McIntyre, V. Falczuk, F. Casanoves, D.G. Michunas, C. Skarpe, G. Rusch, M. Sternberg, I. Noy-Meir, J. Landsberg, W. Zhang, H. Clark and B.D. Campbell. 2007. Plant trait responses to grazing – a global synthesis. Glob. Change Biol., 13: 313-341.

European Commission DG Environment. 2013. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 28.

Fowler J., L. Cohen and P. Jarvis. 1998. Practical Statistics for Field Biology. Second Edition. John Wiley & Sons Ltd. Baffins Lane, Chichester. West Sussex, England. pp. 268.

Huntly N. 1991. Herbivores and the dynamic of communities and ecosystems. Annual Rev. Ecol. Syst., 22: 477-503.

IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, v.25.0. IBM Corp., Armonk, New York, U.S.A.

Keddy P. 2002. Wetland Ecology, Principles and Conservation. Cambridge Studies in Ecology, Cambridge University Press, Cambridge, U.K. pp. 497.

Marion B., A. Bonis and J.-B. Bouzillé. 2010. How much does grazing-induced heterogeneity impact plant diversity in wet grasslands? Ecoscience, 17: 1-11.

Papanastasis V.P., R. Ghossoub and C. Scarpelo. 2009. Impact of animal sheds on vegetation configuration in Mediterranean landscapes. Options Méditerranéennes, Series A, 85: 49-54.

Πλατής Π., Θ. Παπαχρήστου, Σ. Καζαντζίδης, Η. Καρμίρης, Κ. Μαντζανάς, Ι. Μελιάδης, Θ. Σαμαρά, και Ι. Βασιλειάδης. 2013. Ειδική Μελέτη Βελτίωσης και Διαχείρισης Υγρών Λιβαδιών σε Περιοχή του Δέλτα Έβρου. Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός (Ε.Λ.Γ.Ο.)

«ΔΗΜΗΤΡΑ», Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Θεσσαλονίκη, σελ. 136 (αυτοτελής έκδοση).
Steinauer E.M. and S.L. Collins. 1995. Effects of urine deposition on small-scale patch structure in prairie vegetation. Ecology, 76: 1195-1205.
Turner M.G. 1987. Effects of grazing by feral horses, clipping, trampling and burning on a Georgia salt marsh. Estuaries, 10: 54-60.

Yearly changes in herbaceous vegetation composition in relation to grazing intensity in riparian ecosystem of Axios River

P.K. Papaporfyriou[1*], D. Chouvardas[2], I. Tsiripidis[3], E.M. Abraham[1]
[1] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment, Laboratory of Range Science, P.O. Box 236, 54124 Thessaloniki, Greece
[2] Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment, Laboratory of Rangeland Ecology, P.O. Box 286, 54124 Thessaloniki, Greece
[3] Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology, Department of Botany, 54124 Thessaloniki, Greece
*E-mail: ppapaporf@for.auth.gr

Abstract

Wetland ecosystems are usually related to a great diversity of herbaceous and forest vegetation types. The distance away from the shed affects the grazing intensity. Sheds constitute gathering points for farm animals in which they eat supplementary food or rest. They are also regarded as starting and ending points of routes that farm animals follow during the day. Thus, these areas around the shed accept higher pressure in comparison with the other ones. The objective of this research was the investigation of yearly changes in herbaceous vegetation composition not only in relation to grazing intensity in riparian ecosystem of Axios Delta but also to other ecological parameters. Three areas were selected in specific distances away from the cattle shed (500 m, 850 m and 1.300 m) in *Tamarix* riparian areas where *Tamarix* species are dominant. Measurements of plant cover and vegetation composition were performed in three plots and eight transects (25 meters long) per plot by the line point method, during May and June for three consecutive years (2015-2017). As a result, forbs presented the highest values in the riparian-500m area, mostly in 2016. As for riparian-850m area, halophytes significantly increased in 2017 as well as forbs and legumes in 2016. On the other hand, graminoids had the highest participation in vegetation in 2015. Finally, halophytes were significantly different in 2015 while forbs were significantly higher in 2016 and 2017 compared to 2015 in the riparian-1.300m area. Climatic conditions affected the species composition of wet meadows and consequently the available forage for animal feeding with the lapse of years. Grazing also influenced species composition and interacted with the changes that were caused by climatic conditions.

Keywords: climatic conditions, cattle, wet meadows, habitat type 92D0