Λειτουργικές ομάδες φυτών σε πρινώνες της Β. Ελλάδας με διαφορετικές κλάσεις κάλυψης

Μ. Παπαδημητρίου[1*] και Π. Σκλάβου[2]
[1]Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 286, ΤΚ 54124, Πανεπιστημιούπολη, Θεσσαλονίκη
[2]Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 236, ΤΚ 54124, Πανεπιστημιούπολη, Θεσσαλονίκη
*Email: mpapadim@for.auth.gr

Περίληψη

Οι λειτουργικές ομάδες φυτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη των μεταβολών στη δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων. Αποτελούν μια σύγχρονη τάση και προσφέρουν συγκρίσιμα αποτελέσματα για τα οικοσυστήματα σε παγκόσμια κλίμακα. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της μεταβολής των λειτουργικών ομάδων φυτών σε πρινώνες διαφορετικών κλάσεων κάλυψης. Στην περιοχή της Όσσας, Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, επιλέχθηκαν πρινώνες με τρεις διαφορετικές κλάσεις κάλυψης: α) αραιός πρινώνας (10-40%), β) μεσαίας κάλυψης πρινώνας (41-70%) και γ) πυκνός πρινώνας (71-100%). Μετρήθηκε η σύνθεση της βλάστησης με τη μέθοδο της γραμμής και του σημείου σε τέσσερις επιφάνειες για κάθε κλάση κάλυψης. Τα καταγεγραμμένα είδη διακρίθηκαν σε λειτουργικές ομάδες με βάση τον κύκλο ζωής και την οικολογική τους μορφή καθώς και το συνδυασμό τους και υπολογίστηκε η συμμετοχή των ομάδων αυτών σε κάθε επιφάνεια. Διερευνήθηκε η μεταβολή των παραπάνω λειτουργικών ομάδων φυτών στις τρεις κλάσεις κάλυψης πρινώνων. Η λειτουργική ομάδα των ετήσιων ειδών μειώθηκε και των πολυετών αυξήθηκε με τη βαθμιαία πύκνωση των πρινώνων. Τα αγρωστώδη, τα ψυχανθή και οι πλατύφυλλες πόες μειώθηκαν με την αύξηση της κάλυψης. Η συμμετοχή των θάμνων αυξήθηκε, ενώ τα δέντρα παρέμειναν σταθερά και στις τρεις κλάσεις κάλυψης. Ο συνδυασμός του κύκλου ζωής με την οικολογική μορφή των φυτών έδωσε μια πιο λεπτομερειακή εικόνα των αλλαγών στη σύνθεση της βλάστησης με την αύξηση της κάλυψης των πρινώνων. Οι λειτουργικές ομάδες φυτών με βάση τον κύκλο ζωής και την οικολογική μορφή των φυτών καθώς και ο συνδυασμός αυτών αποτελούν χρήσιμο εργαλείο για την μελέτη των μεταβολών της βλάστησης στην πύκνωση των ξυλωδών ειδών σε θαμνολίβαδα.

Λέξεις κλειδιά: οικολογική μορφή, κύκλος ζωής, δομή οικοσυστημάτων, θάμνοι, πύκνωση βλάστησης

Εισαγωγή

Οι λειτουργικές ομάδες φυτών είναι ένας τρόπος ομαδοποίησης των φυτικών ειδών, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη των μεταβολών στη δομή και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Αυτές ορίζονται ως μη φυλογενετικές ομάδες ειδών που παίζουν παρόμοιο ρόλο στο οικοσύστημα και βασίζονται σε μία σειρά κοινών βιολογικών χαρακτηριστικών (Gitay and Noble 1997, Lavorel et al. 1997). Η ιδέα για τη λειτουργική ταξινόμηση των φυτών έχει τις ρίζες της στο Θεόφραστο (300 π.Χ.), ενώ εισηγήσεις για το θέμα αυτό στη σύγχρονη εποχή ξεκίνησαν από το 1960 περίπου (Gitay and Noble 1997). Οι λειτουργικές ομάδες φυτών αποτελούν μια σύγχρονη τάση στις οικολογικές έρευνες δεδομένου ότι δύναται

να προσφέρουν συγκρίσιμα αποτελέσματα σε παγκόσμια κλίμακα για τις επιδράσεις που υφίστανται τα οικοσυστήματα από διάφορους παράγοντες (Woodward and Cramer 1996, Smith et al. 1997).

Τα θαμνολίβαδα και ειδικότερα οι πρινώνες αποτελούν έναν σημαντικό τύπο βλάστησης, τόσο στην Ελλάδα (Παπαναστάσης και Ισπικούδης 2012), όσο και στην ευρύτερη μεσογειακή περιοχή. Η κάλυψη που παρουσιάζουν οι πρινώνες επηρεάζεται από το ποσοστό χρησιμοποίησης από τα βόσκοντα ζώα καθώς και από τις φυσικές και ανθρωπογενείς διαταραχές που υφίστανται (Papanastasis and Chouvardas 2005, Chouvardas and Vrahnakis 2009, Νάστης και συν. 2021). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι λειτουργικές ομάδες φυτών έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της διαδοχής της βλάστησης ύστερα από την ελάττωση της διαχείρισης από πολλούς επιστήμονες όπως π.χ. τους Papadimitriou et al. (2004), Quetier et al. (2007) και Castro et al. (2010). Ωστόσο, παρά τη μεγάλη οικολογική σημασία των οικοσυστημάτων αυτών, οι διαφορετικές κλάσεις κάλυψης των πρινώνων δεν έχουν μελετηθεί επισταμένως. Έτσι, ο σκοπός της παρούσας εργασίας αφορούσε τη μελέτη της μεταβολής των λειτουργικών ομάδων φυτών σε πρινώνες διαφορετικών κλάσεων κάλυψης.

Μέθοδοι και υλικά

Η έρευνα διεξήχθη στην Τοπική Κοινότητα Όσσα, του Δήμου Λαγκαδά Θεσσαλονίκης κατά τα τέλη Ιουνίου με αρχές Ιουλίου 2007. Για την εκπλήρωση του σκοπού της έρευνας επιλέχθηκαν τρεις διαφορετικές κλάσεις κάλυψης πρινώνων με τέσσερις επαναλήψεις η κάθε μία συνιστώντας συνολικά 12 επιφάνειες. Αυτές διακρίνονταν σε α) αραιό πρινώνα (10-40% κάλυψη), β) μεσαίας κάλυψης πρινώνα (41-70%) και γ) πυκνό πρινώνα (71-100%). Λεπτομέρειες της περιοχή έρευνας αναφέρονται στους Παπαδημητρίου και συν. (2018) και Παπαδημητρίου και συν. (2022).

Η σύνθεση της βλάστησης μετρήθηκε σε κάθε επιφάνεια με τη μέθοδο της γραμμής και του σημείου (Cook and Stubbendieck 1986) με πολλαπλές καταγραφές σε όλους τους ορόφους της βλάστησης (Παπαδημητρίου και συν. 2018). Στη συνέχεια έγινε αναγνώριση των ειδών στο Εργαστήριο, σύμφωνα με τη Flora Europaea (Tutin et al. 1968-1980, Tutin et al. 1993). Για κάθε είδος συλλέχθηκαν πληροφορίες για τον κύκλο ζωής που ακολουθεί και την οικολογική του μορφή και τα είδη ομαδοποιήθηκαν σε εκ των προτέρων καθορισμένες λειτουργικές ομάδες (Gitay and Noble 1997), με βάση: 1) τον κύκλο ζωής σε ετήσια και πολυετή, 2) την οικολογική μορφή σε αγρωστώδη, ψυχανθή, πλατύφυλλες πόες, θάμνους και δέντρα και 3) τον συνδυασμό του κύκλου ζωής με την οικολογική τους μορφή. Τέλος υπολογίστηκε η συμμετοχή της κάθε λειτουργικής ομάδας στη σύνθεση της κάθε επιφάνειας.

Στα δεδομένα πραγματοποιήθηκε ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) σε μονοπαραγοντικό πειραματικό σχέδιο με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS Statistics27.0 και οι μέσοι όροι συγκρίθηκαν με το κριτήριο του Duncan σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (Fowler et al. 1998).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η λειτουργική ομάδα των ετήσιων ειδών είχε σημαντικά μεγαλύτερη συμμετοχή στον αραιό πρινώνα, ακολουθούμενη από το μεσαίο και σημαντικά μικρότερη στον πυκνό πρινώνα. Αντίθετα με τα ετήσια, τα πολυετή αυξήθηκαν σημαντικά από τον αραιό προς τον πυκνό πρινώνα (Πίνακας 1). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι και οι τρεις κλάσεις κάλυψης των πρινώνων κυριαρχούνται από πολυετή είδη. Τα αποτελέσματα έρχονται σε συμφωνία με άλλες έρευνες που έχουν βρει μείωση των ετήσιων ειδών και αύξηση των πολυετών με την ελάττωση της διαταραχής και την εξέλιξη της διαδοχή της βλάστησης όπως οι Diaz et al. (2007), Dolle et al. (2008) και Castro et al. (2010).

Πίνακας 1. Συμμετοχή (%) των λειτουργικών ομάδων φυτών με βάση τον κύκλο ζωής στους πρινώνες για κάθε κλάση κάλυψης

	Αραιός Πρινώνας	Μεσαίας κάλυψης Πρινώνας	Πυκνός Πρινώνας
Ετήσια	16,70α[1]	4,30β	0,12γ
Πολυετή	83,30γ	95,70β	99,88α

[1]Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας α=0,05.

Η συμμετοχή των λειτουργικών ομάδων φυτών με βάση την οικολογική τους μορφή στους πρινώνες για κάθε κλάση κάλυψης παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Η συμμετοχή των αγρωστωδών και των πλατύφυλλων ποών διέφεραν στατικώς σημαντικά μεταξύ των τριών κλάσεων. Αυτά παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερο ποσοστό στον αραιό πρινώνα, μικρότερο στον πυκνό και ενδιάμεσο στον μεσαίας κάλυψης πρινώνα. Η λειτουργική ομάδα των ψυχανθών συμμετείχε με το σημαντικά υψηλότερο ποσοστό στον αραιό πρινώνα, ενώ δεν εμφάνισε στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις άλλες δύο κλάσεις κάλυψης. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν βρεθεί από τους Chirino et al. (2006), Papadimitriou et al. (2013) και Papadimitriou et al (2016), ωστόσο οι Papadimitriou et al. (2004) αναφέρουν μια σταθερή απόκριση των αγρωστωδών κατά την εξέλιξη της διαδοχής. Αντίθετα οι θάμνοι είχαν σημαντικά μεγαλύτερη συμμετοχή στον μεσαίας κάλυψης και τον πυκνό θαμνώνα. Αυτό ήταν αναμενόμενο βάσει της μεγαλύτερης συμμετοχής των θάμνων στην κάλυψη του εδάφους σε αυτές τις επιφάνειες. Από την άλλη πλευρά η ομάδα των δέντρων δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών κλάσεων κάλυψης.

Πίνακας 2. Συμμετοχή (%) των λειτουργικών ομάδων φυτών με βάση την οικολογική μορφή στους πρινώνες για κάθε κλάση κάλυψης

	Αραιός Πρινώνας	Μεσαίας κάλυψης Πρινώνας	Πυκνός Πρινώνας
Αγρωστώδη	36,06α[1]	25,21β	8,19γ
Ψυχανθή	13,09α	4,27β	0,62β
Πλατύφυλλες πόες	31,16α	9,52β	2,42γ
Θάμνοι	15,08β	58,30α	71,47α
Δέντρα	4,60α	2,70α	17,30α

[1]Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας α=0,05.

Ο συνδυασμός του κύκλου ζωής με την οικολογική μορφή των φυτών οδήγησε στη δημιουργία 8 λειτουργικών ομάδων (Πίνακας 3). Τα ετήσια αγρωστώδη και οι ετήσιες πλατύφυλλες πόες είχαν σημαντικά μεγαλύτερη συμμετοχή στον αραιό πρινώνα σε σχέση με τους άλλους δύο, ενώ τα ετήσια ψυχανθή παρουσίασαν μικρή συμμετοχή και δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των τριών κλάσεων κάλυψης, αποτελέσματα που συμφωνούν με τους Lavorel et al. (1999) και Papadimitriou et al. (2004). Από την άλλη πλευρά οι ομάδες των πολυετών αγρωστωδών, ψυχανθών και πλατύφυλλων ποών παρουσίασαν την ίδια απόκριση στις τρεις κλάσεις κάλυψης με τις αντίστοιχες ομάδες φυτών με βάση την οικολογική τους μορφή.

Πίνακας 3. Συμμετοχή (%) των λειτουργικών ομάδων φυτών με βάση τον κύκλο ζωήςκαι την οικολογική μορφή στους πρινώνες για κάθε κλάση κάλυψης

		Αραιός Πρινώνας	Μεσαίας κάλυψης Πρινώνας	Πυκνός Πρινώνας
Ετήσια	Αγρωστώδη	2,00α[1]	0,26β	0,12β
	Ψυχανθή	4,27α	3,08α	0,00α
	Πλατύφυλλες πόες	10,43α	0,96β	0,00β
Πολυετή	Αγρωστώδη	34,06α	24,94β	8,07γ
	Ψυχανθή	8,82α	1,20β	0,62β
	Πλατύφυλλες πόες	20,73α	8,56β	2,42γ
	Θάμνοι	15,08β	58,30α	71,47α
	Δέντρα	4,60α	2,70α	17,30α

[1]Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας α=0,05.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φαίνεται ότι ο συνδυασμός των δύο χαρακτηριστικών δίνει μια πιο λεπτομερειακή εικόνα των μεταβολών που υφίστανται οι πρινώνες με την πύκνωσή τους. Το γεγονός αυτό ενισχύει την άποψη των Lavorel et al. (1997) και McIntyre et al. (1999) για μια ιεραρχική προσέγγιση στην ανάλυση των λειτουργικών ομάδων φυτών.

Συμπεράσματα

Η βαθμιαία πύκνωση των πρινώνων οδήγησε στην μείωση της λειτουργικής ομάδας των ετήσιων ειδών και σε αντίστοιχη αύξηση της ομάδας των πολυετών ειδών.

Οι λειτουργικές ομάδες των αγρωστωδών, των ψυχανθών και των πλατύφυλλων ποών μειώνονται με την αύξηση της κάλυψης των πρινώνων. Η συμμετοχή των θάμνων αυξάνεται, ενώ τα δέντρα διατηρούν μία σταθερή παρουσία και στις τρεις κλάσεις κάλυψης.

Οι ομάδες που προέκυψαν από τον συνδυασμό του κύκλου ζωής με την οικολογική μορφή των φυτών παρουσιάζουν την ίδια τάση, δίνοντας ωστόσο μια πιο λεπτομερειακή εικόνα των αλλαγών στη σύνθεση με την αύξηση της κάλυψης των πρινώνων.

Οι λειτουργικές ομάδες φυτών με βάση τον κύκλο ζωής και την οικολογική μορφή των φυτών καθώς και ο συνδυασμός αυτών αποτελούν χρήσιμο εργαλείο για τη μελέτη των μεταβολών της βλάστησης στην πύκνωση των ξυλωδών ειδών σε θαμνολίβαδα.

Βιβλιογραφία

Castro, H., V. Lehsten, S. Lavorel, and H. Freitas. 2010. Functional response traits in relation to land use change in the Montado. Agriculture, Ecosystems & Environment, 137:183-191.

Chirino, E., A. Bonet, J. Bellot and J.R. Sanchez. 2006. Effects of 30-year-old Aleppo pine plantations on runoff, soil erosion, and plant diversity in a semi-arid landscape in south eastern Spain. CATENA, 65: 19-29.

Chouvardas, D. and M.S. Vrahnakis. 2009. A Semi-Empirical Model for the near Future Evolution of the Lake Koronia Landscape. Journal of Environmental Protection and Ecology,10:867-876.

Cook, C. W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society of Range Management, Denver, Colorado, USA.

Diaz, S., S. Lavorel, S. McIntyre, V. Falczuk, F. Casanoves, D. G. Milchunas, 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. Global Change Biology, 13:313-341.

Dolle, M., M. Bernhardt-Romermann, A. Parth and W. Schmidt. 2008. Changes in life history trait composition during undisturbed old-field succession. Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 203:508-522.

Fowler, J., L. Cohen and P. Jarvis. 1998. Practical statistics for field biology (2nd ed.). John Wiley and Sons, Chichester, England.

Gitay, H. and I.R. Noble. 1997. What are functional types and how should we seek them?, p. 3-19. In: Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change (T.M. Smith, H.H. Shugart and F.I. Woodward, eds). Cambridge University Press, Cambridge.

Lavorel, S., S. McIntyre and K. Grigulis. 1999. Plant response to disturbance in a Mediterranean grassland: How many functional groups? Journal of Vegetation Science, 10: 661-672.

Lavorel, S., S. McIntyre, J. Landsberg and T.D.A. Forbes. 1997. Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. Trends in Ecology and Evolution, 12: 474-478.

McIntyre, S., S. Lavorel, J. Landsberg and T.D.A. Forbes. 1999. Disturbance response in vegetation – towards a global perspective on functional traits. Journal of Vegetation Science, 10: 621-630.

Papadimitriou M., D. Chouvardas, K. Mantzanas, P. Koukioumi and V.P. Papanastasis. 2013. Plant diversity of grazed and reforested Mediterranean rangelands,p. 60-65. In: Dry Grasslands of Europe: Grazing and Ecosystem Services (M. Vrahnakis, A.P. Kyriazopoulos, D. Chouvardas and G. Fotiadis, eds).

Papadimitriou, M., P. Sklavou, M.E. Atskakani, A. Sidiropoulou, D. Chouvardas, M. Karatassiou and I. Ispikoudis. 2016. Plant diversity in suburban Mediterranean ecosystems: The case of “Sheikh Sou”, Thessaloniki, Greece. Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens, 114: 419-422.

Papadimitriou, M., Y. Tsougrakis, I. Ispikoudis and V. P. Papanastasis. 2004. Plant functional types in relation to land use changes in a semi-arid Mediterranean environment, p. 1-6. In:Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems (M. Arianoutsou and V. P. Papanastasis, eds). Proceedings of the 10th MEDECOS Conference, April 25 - May 1, 2004, Rhodes, Greece.

Papanastasis, V. P. and D. Chouvardas. 2005. Application of the state-and-transition approach to conservation management of a grazed Mediterranean landscape in Greece. Israel Journal of Plant Sciences, 53: 191-202.

Quetier, F., A. Thebault and S. Lavorel. 2007. Plant traits in a state and transition framework as markers of ecosystem response to land-use change. Ecological Monographs, 77:33-52.

Smith, T.M., H.H. Shugart and F.I. Woodward. 1997. Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change. Cambridge: Cambridge University Press.

Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1968-1980. Flora Europaea Vol. 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.

Tutin T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1993. Flora Europaea Vol. 1 (second edition). Cambridge University Press, Cambridge.

Νάστης Α.Σ., Κ.Ν. Τσιουβάρας, Ε.Μ. Αβραάμ και Ζ.Μ. Παρίση.2021. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών (2η έκδοση). University Studio Press.Θεσσαλονίκη, σελ. 176.

Παπαδημητρίου, Μ., Π. Σκλάβου και Κ.Θ. Μαντζανάς. 2022. Μελέτη της β-ποικιλότητας σε πρινώνες της Β. Ελλάδας με διαφορετικές κλάσεις κάλυψης. Βοσκήσιμες Γαίες: Ένας Αναξιοποίητος Φυσικός Πόρος και οι Προκλήσεις της Νέας ΚΑΠ (2021-2027) (Θ. Παπαχρήστου, Η. Καρμίρης, Μ. Πλένιου εκδότες). Πρακτικά του 10ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου Ειδική έκδοση σελ. 73-78

Παπαδημητρίου, Μ., Π. Σκλάβου, Κ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης. 2018. Συγκριτική μελέτη χλωριδικής ποικιλότητας σε μεσογειακά θαμνολίβαδα με διαφορετικές κλάσεις κάλυψης, σελ. 163 – 170. Η Ελληνική λιβαδοπονία μπροστά σε νέες προκλήσεις (Ζ.Μ. Παρίση και Π. Κακούρος, εκδότες). Πρακτικά του 9ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Λάρισα, 9 - 12 Οκτωβρίου 2018. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία.

Παπαναστάσης, Β.Π. και Ι. Ισπικούδης. 2012. Οικολογία Λιβαδιών. Εκδόσεις Γιαχούδη. Θεσσαλονίκη.

Woodward, F.I. and W. Cramer. 1996. Plant functional types and climatic changes: Introduction. Journal of Vegetation Science, 7: 306-308.

Plant functional types in Kermes oak shrublands of N. Greece along different classes of shrub cover

M. Papadimitriou[1]* and P. Sklavou[2]

[1]Laboratory of Rangeland Ecology, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, P.O. Box 286, GR - 54124, Thessaloniki, Greece, email:

[2]Laboratory of Range Science, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, P.O. Box 236, GR - 54124, Thessaloniki, Greece

*Email: mpapadim@for.auth.gr

Summary

Plant functional types can be used in order to study the changes in ecosystems structure and function. They constitute a new approach that offers comparable results for ecosystem changes on a global scale. The aim of the research was to study the changes of plant functional types among different shrub cover classes of Kermes oak shrublands in N. Greece. In Ossa, Lagadas, Thessaloniki, Greece three different shrub cover classes were selected: open (10-40%), medium (41-70%) and dense (71-100%). Plant composition was measured in four plots of each shrub cover class by line and point mentod. Species were classified in plant functional groups based on their life cycle, ecological form, as well as the combination of them and the contribution of each group in every plot was calculated. The change of the above plant functional groups among the three shrub cover classes was investigated. It was found that the group of annual species was gradually reduced while the perennial one was gradually increased with shrub encroachment. Grasses, legumes and forbs were reduced as Kermes oak cover increased. On the contrary shrubs increased and trees remained stable. Finally, the combination of species life cycle and ecological form resulted in a more detailed overview of the changes that take place in the composition through the increase of Kermes oak shrubland cover. Plant functional types based on species life cycle, ecological form, as well as the combination of them can be used for the study of vegetation changes during woody species encroachment.

Keywords: ecological form, life cycle, ecosystems structure, shrubs, encroachment