

# Βιοτική, οικολογική και χωρολογική ανάλυση των εκπρόσωπων του γένους *Trifolium* στην Ελλάδα

Γ. Φωτιάδης<sup>1</sup>, Μ.Σ. Βραχνάκης<sup>2</sup>, Θ. Μέρου<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Γ.Ε.Ι. Καβάλας, Παράρτημα Δράμας, 661 00 Δράμα

<sup>2</sup>Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

## Περίληψη

Τα φυτά του γένους *Trifolium* είναι παγκοσμίως από τα σημαντικότερα λιβαδοπονικά φυτά. Η σημασία τους προκύπτει τόσο από τον οικονομικό τους ρόλο, καθώς αποτελούν τις σημαντικότερες πηγές πρωτεΐνης για τα άγρια και τα αγροτικά ζώα, όσο και από τον οικολογικό τους ρόλο, καθώς μεταξύ άλλων αποτελούν αζωτοδεσμευτικά φυτά και ασκούν ευεργετική επίδραση στις ιδιότητες των εδαφών. Στην ελληνική χλωρίδα είναι παρόντα 109 από τα 250 περίπου taxa του γένους. Πληροφορίες σχετικά με τα taxa βρίσκονται σε σχετική εργασία του παρόντος τόμου. Η παρούσα εργασία, ως συνέχεια της προαναφερόμενης, έχει ως αντικειμενικούς σκοπούς την κατάταξη των 109 taxa σε α) κλάσεις διάρκειας ζωής, β) βιοτικούς τύπους, και γ) κλάσεις χωρολογικής προέλευσης. Η προσπάθεια αυτή στηρίχτηκε στη συγκέντρωση και αξιοποίηση σχετικών πληροφοριών των πολλών υπαρχόντων βιβλιογραφικών αναφορών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι από τα 109 taxa (92 είδη, 16 υποείδη, 1 υβρίδιο) του γένους *Trifolium* που έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα τα 6 είναι Ελληνικά ενδημικά. Το 72% του συνόλου των taxa είναι ετήσια θερόφυτα. Στην πλειοψηφία τους (64%) τα taxa χαρακτηρίζονται ως Μεσογειακά. Τα παραπάνω στοιχεία καθιστούν την Ελλάδα ως ένα σημαντικό κέντρο εξάπλωσης των εκπροσώπων του *Trifolium* παγκοσμίως, και ως εκ τούτου μία χώρα κατεξοχήν πλούσια σε γενετικό απόθεμα αυτών.

**Λέξεις κλειδιά:** *Trifolium*, Ελλάδα, χωρολογικό φάσμα, βιοτικό φάσμα, οικολογικό φάσμα.

## Εισαγωγή

Το γένος *Trifolium* (τριφύλλι) είναι πολύ σημαντικό χλωριδικό στοιχείο σχεδόν σε όλα τα φυσικά οικοσυστήματα και σε όλο τον κόσμο. Η γνώση των αυτοφυών taxa του γένους *Trifolium* είναι απαραίτητη για την αξιοποίησή τους, για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς σκοπούς: δεσμεύουν το άζωτο, αποτελούν σημαντικής θρεπτικής αξίας τροφή για αγροτικά ζώα, το πασσαλώδες ριζικό τους σύστημα δημιουργεί χώρο ώστε να αναπτυχθούν και οι ρίζες άλλων ειδών, αυξάνουν τη δυνατότητα συγκράτησης νερού από το έδαφος και προστατεύουν τα εδάφη από την απόπλυση (Knight and Watson 1977, Taylor 1985, Loi et al. 2000). Για την επίτευξη αυτών των σκοπών θεωρείται σημαντική η γνώση των οικολογικών, βιοτικών και χωρολογικών γνωρισμάτων τους.

Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί μέχρι τώρα σε διάφορες μελέτες και έρευνες 109 αυτοφυή taxa του γένους *Trifolium* (Vrahnakis et al., υπό δημοσίευση). Σε σχέση με τον αριθμό των taxa που δίνει το Med-Checklist vol. 4 (Greuter et al. 1989) προέκυψε ότι τα taxa του γένους *Trifolium* είναι κατά 7 αυξημένα. Από αυτά τα 52 υπάγονται στο section *Trifolium*, καταναμημένα σε 15 subsections, στο section *Lotoidea* υπάγονται 23 taxa, καταναμημένα σε 3

subsections και 4 series, 14 taxa υπάγονται στο section *Chronosemium*, κατανεμημένα σε 4 series, στο section *Trichocephalum* υπάγονται 7 taxa, 5 taxa υπάγονται στο section *Mistyllus*, 5 taxa υπάγονται στο section *Vesicaria* και στο section *Paramesus* υπάγονται 3 taxa. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση των γνωρισμάτων αυτών των taxa (οικολογική και βιοτική μορφή, χωρολογική προέλευση, ενδιαιτήματα και εξάπλωσή τους στην Ελλάδα).

## Μέθοδος έρευνας

Τα taxa τα οποία αναλύθηκαν στην παρούσα εργασία αναφέρονται στο χλωριδικό κατάλογο των Βραχνάκης και συν. (παρόν τόμος).

Για τη χωρολογική ανάλυση των ειδών και υποειδών ακολουθήθηκε το σύστημα διαίρεσης του ευρωπαϊκού χώρου σε χωρολογικές ενότητες του Oberdorfer (1990):

1. Μεσογειακά (med). Πρόκειται για τα taxa που εξαπλώνονται στα μεσογειακά κλίματα. Στην ενότητα αυτή υπάγονται τα ανατολικομεσογειακά (omed), δυτικομεσογειακά (wmed), ενδημικά της Ελλάδας (hell), βαλκανικά (balc) και υποβαλκανικά (subalc). Τα υποβαλκανικά ενδημικά μπορούν να διακριθούν σε αυτά που εξαπλώνονται σε Βαλκάνια-Ιταλία (balc-it), Βαλκάνια-Ρουμανία (balc-Rm), Βαλκάνια-Ανατολία (balc-An), Βαλκάνια-Κριμαία (balc-Kr) κ.ά.
2. Υπομεσογειακά (smed). Taxa που εξαπλώνονται στην ευρύτερη μεσογειακή ζώνη βλάστησης.
3. Ευρασιατικά (euras). Taxa που απαντώνται ως στοιχεία των φυλλοβόλων δασών οξιάς ή και δρυός και άλλων πλατύφυλλων (και λιγότερο κωνοφόρων) στην Κ. Ευρώπη, αλλά και στην Α. Ασία, Κ. Ρωσία και στην ΒΑ Αμερική.
4. Ηπειρωτικά (kont). Taxa που εξαπλώνονται στην Κ. Ασία και ΝΑ Ευρώπη, όπου υπάρχει μετάβαση από τις στέπες σε θαμνώδεις διαπλάσεις και βλάστηση ημερήμων.
5. Βόρεια (no). Taxa που εξαπλώνονται στα νότια της αρκτικής περιοχής, αλλά και στην υπαλπική ζώνη των υψηλών βουνών της ψυχρής, εύκρατης ευρωσιβηρικής περιοχής.
6. Αλπικά (alp). Taxa που κέντρο εξάπλωσης έχουν τις κορυφές των Άλπεων.
7. Κοσμοπολίτικα (cosmo). Taxa που εξαπλώνονται σε πολύ μεγάλες εκτάσεις και σε πολλές ηπείρους.
8. Ξενικά (all). Επιγενή taxa.

Οι βιοτικές μορφές καθορίστηκαν με το σύστημα του Raunkiaer (1910), όπως αυτό τροποποιήθηκε από τον Ellenberg (1956):

Ημικρυπτόφυτα (H): φυτά που διαχειμάζουν το χειμώνα με τις ρίζες και τα ανανεωτικά όργανά τους να βρίσκονται μόλις πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

Γεώφυτα (G): φυτά που τα όργανα επιβίωσής τους κατά τη διάρκεια του χειμώνα είναι μέσα στο έδαφος σε μορφή βολβών, ριζωμάτων, κ.ά.

Θερόφυτα (T): βραχύβια φυτά που η επιβίωσή τους κατά τη διάρκεια του χειμώνα γίνεται δυνατή μόνο με σπέρματα.

Για τις οικολογικές μορφές ακολουθήθηκε η παρακάτω διαίρεση:

Μονοετή ποώδη (A): φυτά ποώδη με διάρκεια ζωής μία αυξητική περίοδο.

Διετή ποώδη (B): φυτά ποώδη που ολοκληρώνουν τον κύκλο της ζωής τους σε δύο διαδοχικές αυξητικές περιόδους.

Πολυετή ποώδη (P): φυτά ποώδη με διάρκεια ζωής μεγαλύτερης των διετών.

Για τις βιοτικές και οικολογικές μορφές των φυτικών ειδών και τη χωρολογική τους προέλευση χρησιμοποιήθηκαν κυρίως τα συγγράμματα των Garcke (1972), Pignatti (1982), Davis (1970), Greuter et al. (1989), Strid (1986), Oberdorfer (1990) και ερευνητικές εργασίες των Ελευθεριάδου (1992), Μίνου (2000), κ.ά.

Η επεξεργασία των βιοτικών και οικολογικών μορφών των taxa και της χωρολογικής προέλευσης, για τη δημιουργία του βιοτικού, οικολογικού και χωρολογικού φάσματος, έγινε σύμφωνα με τη μέθοδο του Raunkiaer (1910).

## Αποτελέσματα και συζήτηση

Σύμφωνα με τα μέχρι τώρα στοιχεία βρέθηκαν 109 taxa του γένους *Trifolium*, εκ των οποίων ένα (1) είναι υβρίδιο και για άλλο δεν έχει επιβεβαιωθεί η ύπαρξή του στην Ελλάδα. Για αυτά τα taxa στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκαν πολλά συνώνυμα. Για παράδειγμα, μερικά είδη έχουν πάνω από 25 συνώνυμα, ενώ τουλάχιστον οκτώ (8) γένη, κατά το παρελθόν, χρησιμοποιήθηκαν για να περιγράψουν είδη του γένους *Trifolium* (π.χ. *Calycomorphum*, *Paramesus*, *Amaresus*, *Amoria*, κ.ά.).

Σύμφωνα με το οικολογικό φάσμα των taxa του γένους φαίνεται να κυριαρχούν τα ετήσια (72%) και ακολουθούν τα πολυετή (27%), ενώ ένα (1) είναι διετές (Πίνακας 1). Πέντε (5) πολυετή (*T. pseudomedium*, *T. patulum*, *T. alpestre*, *T. ochroleucum*, *T. physodes*) είναι τυπικά στοιχεία, βάση φυτοκοινωνιολογικών ερευνών, δασών και θαμνώνων (Mucina 1997, Τσιριπίδης 2001). Έτσι, τα είδη αυτά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αγροδοσικά συστήματα.

Πίνακας 1. Οικολογικό και βιοτικό φάσμα των taxa του γένους *Trifolium* στην Ελλάδα.

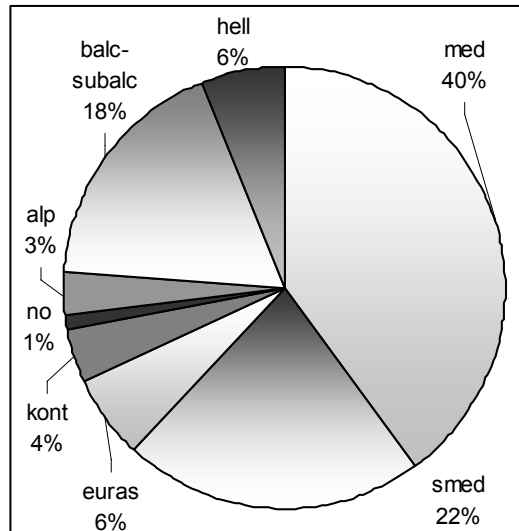
Οικολογική μορφή	Ποσοστό (%)	Βιοτική μορφή	Ποσοστό (%)
A (Μονοετή)	72	T (Θερόφυτα)	72
B (Διετή)	1	H (Ημικρυπτόφυτα)	25
P (Πολυετή)	27	G (Γεώφυτα)	3

Όσον αφορά το βιοτικό φάσμα, φαίνεται να κυριαρχούν τα θερόφυτα (72%), ακολουθούν τα ημικρυπτόφυτα (25%) και πολύ λιγότερα είναι τα γεώφυτα (3%) (Πίνακας 1). Τα θερόφυτα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε γεωργικά, εκ' περιτροπής συστήματα, ενώ ημικρυπτόφυτα και γεώφυτα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε κήπους και αναπλάσεις. Από αυτά 11 taxa έχουν έρπουσα μορφή και είναι επομένως μεγάλης κτηνοτροφικής αξίας, όσον αφορά την προσαρμογή τους στην έντονη βόσκηση.

Όσον αφορά το χωρολογικό φάσμα, φαίνεται να κυριαρχούν τα μεσογειακά στοιχεία (40%) και ακολουθούν τα υπομεσογειακά (22%), τα βαλκανικά και υποβαλκανικά (18%) (Σχήμα 1). Τα ενδημικά taxa είναι 6 και η εμφάνισή τους περιορίζεται συνήθως σε ασβεστολιθικά εδάφη, στα ψευδαλπικά λιβάδια. Μερικά από αυτά εμφανίζονται και σε νησιά. Μικρός είναι ο αριθμός των ευρασιατικών στοιχείων (9), ενώ 1 είναι βόρειο και 3 αλπικά. Τα πιο κοινά είδη τριφυλλίου στην Ελλάδα φαίνεται να είναι τα *Trifolium repens* και *T. arvense*, που έχουν και ευρεία εξάπλωση σε όλο τον κόσμο. Εντυπωσιακή είναι η εξάπλωση του *T. glomeratum*, που εμφανίζεται στη μεσογειακή λεκάνη, στη νότια Αφρική και στη Χιλή (Zohary and Heller 1984). Τη μικρότερη εξάπλωση έχουν τα ενδημικά είδη *T. barbeyi* (στην Κάρπαθο) και το *T. doloium* (στη χερσόνησο του Άγιου Όρους).

Αναλύοντας περαιτέρω τα χωρολογικά δεδομένα, φαίνεται ότι κυριαρχούν τα ανατολικομεσογειακά έναντι των δυτικομεσογειακών-ατλαντικών taxa. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με την άποψη των Zohary and Heller (1984) που υποστηρίζουν ότι η Ανατολία είναι το ισχυρότερο κέντρο εξάπλωσης των τριφυλλιών στον κόσμο. Μάλιστα φαίνεται ότι γεωγραφικά η Ανατολία έχει 8 ενδημικά taxa, η Ελλάδα 6, η Συρία 3, τα Βαλκάνια συνολικά 17, ενώ Συρία, Ισραήλ-Παλαιστίνη και χερσόνησος του Σινά συνολικά 11. Η κεντρική Μεσόγειος (Ιταλία, Σικελία, Ελλάδα, Αλβανία, Γιουγκοσλαβία και Κρήτη) έχει 10 ενδημικά taxa και η δυτική Μεσόγειος έχει συνολικά 10 ενδημικά taxa. Με συμψηφισμό, προκύπτει ότι τα ενδημικά taxa των ανατολικών χωρών της μεσογείου (Ανατολία, Κύπρος, Συρία, Ισραήλ,

Σινά) τα ενδημικά είδη Βαλκανίων και Ανατολίας, και τέλος τα ενδημικά είδη Ιταλικής χερσονήσου και Βαλκανίων η αναλογική σχέση είναι 29:33:27. Η σχέση του συνολικού αριθμού taxa μεταξύ Δυτικής Ευρωπαϊκής Μεσογείου, Βαλκανίων, Ασιατικής Μεσογείου και Αφρικανικής Μεσογείου είναι 77:116:119:59. Με πιο προσεκτική ανάλυση φαίνεται ότι η σχέση γίνεται δυσανάλογη αν ληφθεί υπόψη η γεωγραφική έκταση και παράλληλα διαχωριστεί γεωγραφικά η Ανατολία από τις υπόλοιπες χώρες της Ασιατικής Μεσογείου (Βαλκάνια:Ανατολία:Ασιατική Μεσόγειος, 116:104:73) (Greuter et al. 1989, Zohary and Heller 1984, Pignatti 1982, Meikle 1977, Jordanov et al. 1976, Davis 1970). Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω φαίνεται ότι το κέντρο εξάπλωσης των τριφυλλιών πρέπει να αναζητηθεί μεταξύ της Βαλκανικής χερσονήσου και της Ανατολίας, περιοχή στην οποία ανήκει και η Ελλάδα.



Σχήμα 1. Χωρολογικό φάσμα των taxa του γένους *Trifolium* στην Ελλάδα (med: Μεσογειακά, smed: Υπομεσογειακά, euras: Ευρασιατικά, kont: Ηπειρωτικά, no: Βόρεια, alp: Αλπικά, balc-subalc: Βαλκανικά-Υποβαλκανικά, hell: Ελληνικά ενδημικά)

## Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι στην Ελλάδα τα περισσότερα taxa του γένους *Trifolium* είναι θερόφυτα, ενώ λίγα είναι τα ημικρυπτόφυτα και τα γεώφυτα. Τα περισσότερα taxa είναι μεσογειακά στοιχεία και λιγότερα είναι τα υπο-μεσογειακά και τα ευρασιατικά. Μεγάλος είναι ο αριθμός των βαλκανικών και υποβαλκανικών ενδημικών ειδών (18), ενώ 6 είναι ελληνικά ενδημικά, εκ των οποίων τα 2 (*T. barbeyi* και *T. doloarium*) έχουν πολύ μικρή εξάπλωση. Βάσει των στοιχείων που είναι διαθέσιμα σήμερα (συνολικός αριθμός ειδών και αριθμός ενδημικών ειδών), φαίνεται ότι η Ελλάδα αποτελεί μέρος της ευρύτερης περιοχής (Βαλκάνια και Ανατολία) που αποτελεί το κέντρο εξάπλωσης των τριφυλλιών στον κόσμο. Τα στοιχεία αυτά υποδεικνύουν την Ελλάδα ως χώρα κατ' εξοχήν πλούσια σε γενετικό απόθεμα του γένους *Trifolium*, σε παγκόσμια κλίμακα.

## Αναγνώριση Βοήθειας

Η παρούσα εργασία είναι τμήμα του ερευνητικού προγράμματος 'Επίδραση των κλιματικών μεταβλητών στην οικοφυσιολογική συμπεριφορά και στο λήθαργο και βιωσιμότητα των σπόρων των αυτοφύων ψυχανθών' (2005-2007), που συγχρηματοδοτείται από το European Social Fund και εθνικούς πόρους – (ΕΡΕΑΕΚ-II) ARCHIMIDIS.

## Βιβλιογραφία

- Davis, P.H. (ed). 1970. Flora of Turkey and the East Aegean islands. 3. Edinburgh.
- Ελευθεριάδου, Ε. 1992. Η χλωρίδα δασών ψυχροβίων πλατύφυλλων – κωνοφόρων και υψηλής εξωδασικής περιοχής Ελατιάς Δράμας. Διδ. Διατριβή. Επιστ. Επ. Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τόμος ΛΓ, Παράρτημα Αρ. 6.
- Ellenberg, H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: Einführung in die phytologie (H. Walter, ed) IV/1. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart, pp. 136.
- Garcke, A. 1972. Illustrierte Flora Deutschland und angrenzende Gebiete. Verlag Paul Parey. Berlin und Hamburg, pp. 1608.
- Greuter, W., H.M. Burdet and G. Long. 1989. Med-Checklist vol. 4. Geneva.
- Jordanov et al. (eds). 1976. Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae. VI. Sofia.
- Knight, W.K. and V.H. Watson. 1977. Legume variety development and seed needs in the Southeastern United States. In: (H.D. Loden and D. Wilkenson, eds). Proc. 23<sup>rd</sup> Farm Seed Conference, Kansas City, MO, 8 November 1977, American Seed Trade Association, Washington, DC, USA.
- Loi, A., J.B. Nutt, R. McRobb and M.A. Ewing. 2000. Potential new alternative annual pasture legumes for Australian Mediterranean farming system. Cahiers Options Méditerranéennes, 45: 51-54.
- Meikle, R.D. 1977. Flora of Cyprus, vol.1. Glasgow.
- Μίνολου, Δ. 2000. Η χλωρίδα του πανεπιστημιακού δάσους Περγουλίου Τρικάλων. Διδ. Διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ., σελ. 184.
- Mucina, L. 1997. Conspectus of Classes of European Vegetation. Folia Geobot. Phytotax., 32: 117-172.
- Oberdorfer, E. 1990. Pflanzensoziologische Exkursions Flora. Stuttgart. pp. 1050.
- Pignatti, S. 1982. Flora d' Italia 1. Bologna.
- Raunkiaer, C. 1910. Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie. Beihefte zum Bot. Central bl. XXVII (1): 171-206.
- Strid, A. 1986. Mountain Flora of Greece, 1. Cambridge. pp. 822.
- Taylor, N.L. (ed). 1985. Clovers around the world. In: Clover Science and Technology, Agronomy, series 25, p. 1-26, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- Τσιριπίδης, Ι. 2001. Οι φυτοκοινωνίες δασών οξιάς Ροδόπης και εκτίμηση περιβαλλόντων τους για αναδάσωση. Διδακτορική Διατριβή. Σελ. 342.
- Vrahnakis, M.S., G. Fotiadis, Th. Merou and N. Kailis. Floristic catalogue of the *Trifolium* taxa found in Greece. Flora Mediterranea (submitted for publication).
- Zohary, M. and D. Heller. 1984. The genus *Trifolium*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, pp. 606.

# Biotic, ecological and chorological analysis of the genus *Trifolium* in Greece

G. Fotiadis<sup>1</sup>, M.S. Vrahnakis<sup>2</sup>, Th. Merou<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Forestry and Natural Environment Management, TEI of Kavala,  
GR 661 00 Drama, e-mail: gfotiad@for.auth.gr

<sup>2</sup>Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment,  
Aristotle University of Thessaloniki, Zip 541 24 Thessaloniki, Greece

## Summary

The taxa of the genus *Trifolium* are considered as worldwide valuable plant resources for rangelands. Their significance is found in their economic role, as they provide grazing animals with protein resources, and their ecological role, as they comprise of the major nitrogen pools in the soil. The Greek flora sustains 109 out of a total of 250 taxa, approximately reported worldwide. Information concerning the specific localities of Greece, where *Trifolium* taxa were reported, is found elsewhere in this volume. Extending the analysis, the present research aims at classifying the 109 taxa into a) life-duration classes, b) biotic types, and c) classes of chorological origin. The analysis was based in the elaboration of several research efforts and the available bibliographic information. The results showed that 6 out of 109 *Trifolium* taxa (92 species, 16 subspecies, 1 hybrid) are Greek endemics. Also, a high percentage of them (72% of 109) are annual therophytes. The majority of them (64% of 109) are Mediterranean elements. The results point out Greece as a prominent center of distribution of the genus *Trifolium*, and consequently an important “gene-pool” country, worldwide.

**Key words:** *Trifolium*, Greece, chorological spectrum, biotic spectrum, ecological spectrum.