

# Αξιολόγηση των χορτοδοτικών ψυχανθών ηδύσαρου και περσικού τριφυλλιού στην περιοχή της Άρτας

Π. Παπαστυλιανού<sup>1</sup>, Σ. Κανδρέλης<sup>2</sup>, Χ. Ζινδριλής<sup>2</sup>, Α. Ευθυμίου<sup>2</sup>, Π. Γάτσιος<sup>2</sup> και Φ. Αντωνόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, 11855 Αθήνα, e-mail: pppastyl@aua.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Οικολογίας, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, ΑΤΕΙ Ηπείρου

## Περίληψη

Στις Μεσογειακές περιοχές οι φθινοπωρινές χορτοδοτικές καλλιέργειες χαρακτηρίζονται από μειωμένους ρυθμούς αύξησης και μικρή ανάπτυξη φυτείας με αποτέλεσμα τη μειωμένη κάλυψη των διατροφικών αναγκών των αγροτικών ζώων στη διάρκεια των χειμερινών μηνών και στις αρχές της άνοιξης. Σκοπός της εργασίας ήταν η σύγκριση των αποδόσεων σε ξηρή μάζα και της αναλογίας ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη των χορτοδοτικών ψυχανθών ηδύσαρου (*Hedysarum coronarium* L.) και περσικού τριφυλλιού (*Trifolium resupinatum* L.) που σπάρθηκαν σε τρεις διαφορετικές ημερομηνίες σποράς το φθινόπωρο. Στο χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου – Ιουλίου πραγματοποιήθηκαν δύο κοπές για το ηδύσαρο και τέσσερις κοπές για το περσικό τριφύλλι. Γενικά η όψιμη σπορά και στα δύο φυτικά είδη παρουσίασε μειωμένη απόδοση και μικρότερη αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη συγκριτικά με την πρόωμη. Μέσα σε κάθε σπορά παρατηρήθηκαν αυξημένες αποδόσεις στις πρόωμες κοπές.

**Λέξεις κλειδιά:** *Hedysarum coronarium*, *Trifolium resupinatum*, χρόνοι σποράς, αποδόσεις, LSWR

## Εισαγωγή

Ο ρόλος και η σημασία των χορτοδοτικών ψυχανθών στην παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων είναι τεκμηριωμένος, τόσο στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα όσο και σε εκείνες με ηπειρωτικό. Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα των ψυχανθών περιλαμβάνουν αζωτοδεσμευτική ικανότητα, υψηλή διατροφική αξία για τα ζώα, βελτίωση της εδαφικής δομής και μείωση της διάβρωσης του εδάφους. Αποτέλεσμα όλων αυτών των πλεονεκτημάτων είναι η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και της μόλυνσης του περιβάλλοντος, η αύξηση της βιοποικιλότητας καθώς και η βελτίωση αειφορίας της γεωργικής παραγωγής (Molle et al. 2008). Οι περισσότερες μελέτες έχουν εστιαστεί σε είδη όπως η μηδική, το αλεξανδρινό και το λειμώνιο τριφύλλι, ενώ η έρευνα σε λιγότερο γνωστά είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιδιαίτερα σε συστήματα χαμηλών εισροών και στη βιολογική κτηνοτροφία είναι περιορισμένη (Rochon et al. 2004, Sulas 2005, Sölter et al. 2007). Ειδικότερα, τα φθινοπωρινά χορτοδοτικά ψυχανθή έχουν ιδιαίτερη σημασία στις ξηρές και ημίξηρες Μεσογειακές περιοχές, όπου το χειμώνα και νωρίς την άνοιξη η παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων συχνά περιορίζεται από τη χαμηλή διαθεσιμότητα βοσκήσιμης ύλης στα λιβάδια, που σχετίζεται με το μειωμένο ρυθμό αύξησης των φυτικών ειδών λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών και της μειωμένης φωτοπερίοδου. Παρόλο που τα φυτά αυτά καλύπτουν μικρή έκταση, αποτελούν σημαντικό τμήμα των χορτοδοτικών πόρων και χρησιμοποιούνται κυρίως για παραγωγή βιομάζας χλωρής ή ενσιρωμένης και λιγότερο για βόσκηση (Papanastasis and Mansat 1996, Kandrelis and Koutsoukis 2010). Επιπροσθέτως, για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής πρέπει να χρησιμοποιούνται φυτικά είδη και ποικιλίες

που προσαρμόζονται στο συγκεκριμένο περιβάλλον με ικανότητα ταχείας ανάπτυξης στα τέλη του χειμώνα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη περίοδος κάλυψης των αναγκών σε ζωοτροφές (Martiniello and Ciola 1993).

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκαν δύο φυτικά είδη χαμηλών απαιτήσεων σε εισροές, το ηδύσαρο που απαντάται μόνο σε αυτοφυή μορφή στη χώρα μας και το καλλιεργούμενο περσικό τριφύλλι. Το ηδύσαρο (*Hedysarum coronarium* L.), ένα διετές ποώδες φθινοπωρινό χορτοδοτικό ψυχανθές, καλλιεργείται στις Μεσογειακές χώρες (π.χ. στην Ιταλία, όπου κατέχει τη δεύτερη θέση μετά τη μηδική, Ισπανία, Αλγερία και Τυνησία), καθώς και στη Νότιο Αμερική, Νέα Ζηλανδία και Αυστραλία με υψηλή παραγωγή σε ξηρή μάζα (1.400 kg/στρ. ανά καλλιεργητική περίοδο). Προσαρμόζεται άριστα σε ημίξηρες συνθήκες, αργιλώδη και ασβεστούχα εδάφη. Η βιομάζα χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (30g N/kg ξηρής ουσίας), πεπτικότητα ξηρής μάζας πάνω από 70% και μέτρια συγκέντρωση συμπτυκωμένων ταννινών (25-45 g/kg ξηράς ουσίας) που προλαμβάνουν τον τυμπανισμό των διατρεφόμενων ζώων και έχουν αντιελμινθικές ιδιότητες (Annicchiarico et al. 2008). Το περσικό τριφύλλι (*Trifolium resupinatum* L.) είναι ετήσιο ποώδες φυτό φθινοπωρινής σποράς, απαντάται σε βοσκοτόπους και καλλιεργούμενες εκτάσεις σε όλη την Ελλάδα. Μπορεί να αναπτυχθεί σε κατακλυσμένα και μέτρια αλατούχα εδάφη, σε ημίξηρες Μεσογειακές περιοχές και χρησιμοποιείται σε αμιγείς καλλιέργειες ή σε συγκαλλιέργεια με άλλα ψυχανθή ή αγρωστώδη για παραγωγή βιομάζας ή βόσκησης (Martiniello and Ciola 1993). Στη χώρα οι αποδόσεις σε ξηρή μάζα ανέρχονται σε 500 kg/στρ. σε ξηρική και 1.500 kg/στρ. σε αρδευόμενη καλλιέργεια (Κοντσιώτου 1992).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν: α) η σύγκριση της παραγωγικότητας των χορτοδοτικών ψυχανθών ηδύσαρου και περσικού τριφυλλίου στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής της Άρτας και β) η διερεύνηση της επίδρασης των διαφορετικών εποχών σποράς στις αποδόσεις σε ξηρή μάζα και στην αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη.

## Μέθοδοι και υλικά

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε πειραματικό αγρό του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Οικολογίας του Γ.Ε.Ι. Ηπείρου στην περιοχή της Άρτας (39° 12 Β, 20° 54 Α) σε υψόμετρο 50m από τη θάλασσα στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου 2008-2009. Αξιολογήθηκαν τα χορτοδοτικά ψυχανθή ηδύσαρο (*Hedysarum coronarium* L. cv. Carmen) και περσικό τριφύλλι (*Trifolium resupinatum* L. cv. Laser). Το έδαφος ήταν ιλύδες (83,7% ιλύς, 8,4% άμμος και 7,9% άργιλος) με pH 7,7 και περιεκτικότητες 23mg kg<sup>-1</sup> σε P (μέθοδος Olsen), 250mg kg<sup>-1</sup> σε K και 4,62% σε οργανική ουσία. Το πειραματικό σχέδιο που επιλέχθηκε ήταν των ομάδων με υπο-ομάδες (split-plot design) με τρεις επαναλήψεις. Στις ομάδες αντιστοιχούσαν τα δύο φυτικά είδη και στις υπο-ομάδες οι τρεις εποχές σποράς που κλιμακώθηκαν σε 20ήμερα διαστήματα ξεκινώντας από την 1<sup>η</sup> Οκτωβρίου. Η ποσότητα σπόρου που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε πειραματικό τεμάχιο διαστάσεων 3x3 m ήταν 4,56 και 1,15 kg/στρ. για το ηδύσαρο και το περσικό τριφύλλι αντίστοιχα, μετά από ανάμειξη με λεπτόκοκκη άμμο, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη διασπορά. Για την αντιμετώπιση των ζιζανίων πραγματοποιήθηκε στα τέλη Οκτωβρίου μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία με Fusilade (Fluazifop-P-Butul 12,5%) σε δόση 250 cm<sup>3</sup>/στρ. Στο χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου-Ιουλίου πραγματοποιήθηκαν δύο κοπές για το ηδύσαρο και τέσσερις κοπές για το περσικό τριφύλλι, όταν τα φυτά βρίσκονταν στην αρχή της άνθισης, στο στάδιο των 5-10% ανθισμένων στελεχών (εκτός από την πρώτη κοπή, που τα φυτά βρίσκονταν σε πλήρη ανάπτυξη πριν το στάδιο της άνθισης). Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο μετρήθηκε η πυκνότητα των φυτών (αριθμός στελεχών/m<sup>2</sup>) μετά την ανάδυση των φυτών και μετά από κάθε κοπή καθώς και η απόδοση σε ξηρό βάρος (ξηράνση στους 80°C για 48 ώρες). Σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιήθηκε μεταλλικό πλαίσιο 50x50 cm. Η αναλογία

φύλλων προς στελέχη (LSWR) υπολογίστηκε σε 50 τυχαία επιλεγμένα στελέχη από κάθε πειραματικό τεμάχιο.

*Πίνακας 1. Μέσες μηνιαίες τιμές της μέσης θερμοκρασίας (°C) και των αθροιστικών κατακρημνισμάτων (mm) στο χρονικό διάστημα 2008 – 2009 και μέσοι όροι 30ετίας (1977-2007) στην περιοχή της Άρτας (ΕΑΑ 2010).*

Μήνες	Θερμοκρασία			Κατακρημνίσματα		
	2008	2009	Μ.Ο. 30ετίας	2008	2009	Μ.Ο. 30ετίας
Ιανουάριος	9,5	10,4	13,3	101,2	378,6	119,8
Φεβρουάριος	9,7	8,7	14,1	46,4	157,0	127,8
Μάρτιος	13,4	11,1	16,3	96,2	203,0	94,0
Απρίλιος	16,2	16,2	19,2	47,2	122,0	85,0
Μάιος	20,6	21,2	24,5	14,2	30,4	50,8
Ιούνιος	25,9	23,7	28,7	27,4	54,4	19,7
Ιούλιος	27,1	27,0	31,0	13,0	5,8	8,9
Αύγουστος	28,8	27,4	31,3	0,0	29	14,2
Σεπτέμβριος	22,3	23,7	28,5	118,8	35,8	49,0
Οκτώβριος	18,6	18,4	24,0	148,4	264,2	108,9
Νοέμβριος	15,3	13,9	18,1	155,2	295,2	199,8
Δεκέμβριος	10,7	12,3	14,1	243,8	191,1	184,3

Οι κλιματικές μεταβλητές (μέση θερμοκρασία και αθροιστικά κατακρημνίσματα) φαίνονται στον πίνακα 1. Η μέση θερμοκρασία δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ετών, ενώ οι τιμές ήταν χαμηλότερες συγκριτικά με τους μέσους όρους της 30ετίας. Τα κατακρημνίσματα παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερες τιμές στο χρονικό διάστημα των μετρήσεων σε σύγκριση με την 30ετία με το συνολικό ύψος στο χρονικό διάστημα Οκτωβρίου 2008-Ιουλίου 2009 να ανέρχεται σε 1.498,6 mm. Ειδικότερα στο χρονικό διάστημα Οκτωβρίου-Ιανουαρίου το συνολικό ποσό των κατακρημνισμάτων ήταν διπλάσιο του αντίστοιχου μέσου όρου της 30ετίας.

Στα δεδομένα των αποδόσεων σε ξηρό βάρος έγινε ανάλυση της διασποράς και οι μέσοι όροι συγκρίθηκαν με το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (Steel and Torrie 1980).

### **Αποτελέσματα και συζήτηση**

Οι διαφορές των δύο φυτικών ειδών όσον αφορά τη μορφολογία και την ικανότητα αναβλάστησης αντικατοπτρίζονται στις παρατηρούμενες αποδόσεις (Πίνακες 2 και 3). Το ηδύσαρο υπερείχε σε φυλλική επιφάνεια (περισσότερα φύλλα μεγαλύτερου μεγέθους), παρουσίασε όμως σημαντική μείωση στον αριθμό των φυτών μετά από κάθε κοπή και μειωμένο ρυθμό αύξησης συγκριτικά με το περσικό τριφύλλι. Η εποχή σποράς επηρέασε σημαντικά την ανάπτυξη των φυτών, τις τελικές αποδόσεις σε βιομάζα και την αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (Πίνακες 3 και 4). Η επίδραση αυτή επηρεάζεται από το συνδυασμό των κλιματικών παραγόντων θερμοκρασίας, ηλιακής ακτινοβολίας και υγρασίας (Ru et al. 1997, Sardana and Narwal 2000, Annicchiarico et al. 2008). Η πρωιμότερη σπορά για τα δύο φυτικά είδη (συνολικά για όλες τις κοπές) είχε μεγαλύτερη απόδοση συγκριτικά με τις άλλες δύο σπορές, ενώ οι διαφορές που παρατηρήθηκαν ήταν μεγαλύτερες για το ηδύσαρο και μικρότερες για το περσικό τριφύλλι. (Πίνακας 3). Στην πρώτη κοπή, τα φυτά της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> σποράς και των δύο ειδών παρουσίασαν σημαντικά μειωμένη ανάπτυξη συγκριτικά με τα φυτά της 1<sup>ης</sup> σποράς, που οφειλόταν στις χαμηλότερες θερμοκρασίες και στην υψηλότερη βροχόπτωση που επικράτησε στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών και για το λόγο αυτό δε συγκομίστηκαν (Πίνακας 1). Ειδικότερα, στο χρονικό διάστημα από την 11<sup>η</sup> έως την 50<sup>η</sup> ημέρα από τη σπορά, η βροχόπτωση που δέχθηκαν τα φυτά της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> σποράς ήταν τετραπλάσια και επταπλάσια συγκριτικά με τα φυτά της 1<sup>ης</sup> σποράς και η θερμοκρασία ήταν

μειωμένη κατά 2,8 και 6,1 °C αντίστοιχα (47,8, 202 και 352 mm βροχής, 17,8, 15 και 11,67 °C για την 1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> σπορά). Όπως επισημαίνουν και άλλοι ερευνητές, ο μεγαλύτερος ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών στη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> σπορά της 2<sup>η</sup> κοπής του ηδύσαρου (Πίνακες 2 και 3) επέδρασε αρνητικά στις αποδόσεις (Martiniello and Ciola 1994, Anastasi and Santonoceto 2000). Αντίθετα, στο περσικό τριφύλλι και σε άλλα είδη τριφυλλιών, η μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών αυξάνει τις αποδόσεις σε βιομάζα σύμφωνα με τα συμπεράσματα και άλλων μελετών (Martiniello and Ciola 1993, Evans et al. 2002).

Πίνακας 2. Πυκνότητες (αρ. στελεχών/m<sup>2</sup>, μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα) και ημερομηνίες κοπών (ημέρες από τη σπορά, ΗΑΣ) για το ηδύσαρο και το περσικό τριφύλλι στις τρεις ημερομηνίες σποράς.

Ηδύσαρο		Αναβλαστήσεις					Κοπές			
Ανάδυση		1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>	4 <sup>η</sup>	1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>	4 <sup>η</sup>	
1 <sup>η</sup> Σπορά	241	216	145			24/2/09	18/5/09			
1/10/08	± 23,4	±12,5	±11,2			146 ΗΑΣ	229 ΗΑΣ			
2 <sup>η</sup> Σπορά	340	-	317			-	18/5/09			
21/10/08	± 38,8		±26,1				209 ΗΑΣ			
3 <sup>η</sup> Σπορά	692	-	652			-	18/5/09			
11/11/08	± 60,6		±46,4				188 ΗΑΣ			
Περσικό τριφύλλι										
1 <sup>η</sup> Σπορά	309	362	434	420	396	24/2/09	29/4/09	4/6/09	3/7/09	
1/10/08	± 33,0	±26,0	±40,5	±33,6	±30,1	146 ΗΑΣ	210 ΗΑΣ	246 ΗΑΣ	275 ΗΑΣ	
2 <sup>η</sup> Σπορά	760	-	771	758	724		29/4/09	4/6/09	3/7/09	
21/10/08	± 53,6		±50,2	±32,1	±24,5		190 ΗΑΣ	226 ΗΑΣ	255 ΗΑΣ	
3 <sup>η</sup> Σπορά	779	-	788	767	732		29/4/09	4/6/09	3/7/09	
11/11/08	± 52,7		±50,7	±36,3	±27,1		169 ΗΑΣ	205 ΗΑΣ	234 ΗΑΣ	

Η αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (LSWR) χρησιμοποιείται σαν θετικός εκτιμητής της ποιότητας πολλών χορτοδοτικών ψυχανθών λόγω της υψηλότερης πεπτικότητας των φύλλων συγκριτικά με τα στελέχη (Martiniello et al. 1997). Υψηλότερες τιμές του χαρακτηριστικού αυτού σχετίζονται με το μεγαλύτερο μέγεθος των φυλλαρίων του ηδύσαρου συγκριτικά με το περσικό τριφύλλι (Πίνακας 3). Ειδικότερα, όπως αναφέρουν και άλλοι ερευνητές, στα χορτοδοτικά ψυχανθή τα φυτά στις πρώιμες σπορές έχουν περισσότερα φυλλάρια μεγαλύτερου μεγέθους, μεγαλύτερο ξηρό βάρος φύλλων συγκριτικά με το βάρος των στελεχών, πράγμα που εξηγεί τις υψηλότερες τιμές του LSWR στην 1<sup>η</sup> σπορά σε όλες τις κοπές (Martiniello et al. 1997, Ru et al. 1997).

Πίνακας 3. Μέσοι όροι των αποδόσεων (kg/στρ.) και της αναλογίας ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (LSWR) σε κάθε σπορά και κοπή για το ηδύσαρο και το περσικό τριφύλλι.

		Αποδόσεις							
		Ηδύσαρο			Περσικό τριφύλλι				
		1 <sup>η</sup> Κοπή	2 <sup>η</sup> Κοπή	Άθροισμα	1 <sup>η</sup> Κοπή	2 <sup>η</sup> Κοπή	3 <sup>η</sup> Κοπή	4 <sup>η</sup> Κοπή	Άθροισμα
1 <sup>η</sup> Σπορά	719,3 A	114,7aB	828,6a	418,8 A	321,5aB	249,3aB	260,8aB	1250,4a	
2 <sup>η</sup> Σπορά	-	89,2b	89,2b	-	354,0aA		267,4aA	890,4b	
							269,0abA		
3 <sup>η</sup> Σπορά	-	87,9b	87,9b	-	377,3aA	348,1bA	332,9aA	1058,2a	
M.O			335,3A					1066,4B	
		Αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (LSWR)							
1 <sup>η</sup> Σπορά	10,3	6,92		2,58	2,36	2,30	2,31		
2 <sup>η</sup> Σπορά	-	5,23		-	1,62	1,58	1,70		
3 <sup>η</sup> Σπορά	-	5,27		-	1,47	1,43	1,45		

Μέσοι όροι με ίδια γράμματα δε διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (P=0,05). Με μικρά γράμματα επισημαίνονται οι διαφορές καθέτως και με κεφαλαία γράμματα οι διαφορές οριζοντίως.

Πίνακας 4. Αναλύσεις της διασποράς των αποδόσεων των δύο φυτικών ειδών (ηδύσαρου και περσικού τριφυλλιού) στις τρεις εποχές σποράς και στις αντίστοιχες κοπές για κάθε είδος.

ΠΠ	Φυτικά είδη		Επαναλήψεις	Ηδύσαρο		Περσικό τριφύλλι	
	BE	F		BE	F	BE	F
Επαναλήψεις	2		Επαναλήψεις	2		2	
Φυτικά είδη	1	438,5 **	Σπορές	2	40,0 **	2	8,20 *
Επ. x Φ. είδη	2		Επ. x Σπορές	4		4	
Σπορές	2	41,2 ***	Κοπές	1	92,7 ***	3	23,6 ***
Αλληλεπίδραση	2	9,26 **	Αλληλεπίδραση	2	246,2 ***	6	18,1 ***
Υπόλοιπο	8		Υπόλοιπο	6		18	
Σύνολο	17		Σύνολο	17		35	

(\*P<0,05; \*\*P<0,01;\*\*\*P<0,00)

## Συμπεράσματα

Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και οι διαφορετικές εποχές σποράς επέδρασαν διαφορετικά στην ανάπτυξη και τις αποδόσεις του ηδύσαρου και του περσικού τριφυλλιού. Γενικά η πρωιμότερη σπορά χαρακτηρίζεται από υψηλότερες αποδόσεις σε βιομάζα και LSWR και μπορεί να συμβάλει θετικά στην διατροφή των ζώων τη χειμερινή περίοδο. Η καλλιέργεια του περσικού τριφυλλιού προσδιάζει καλύτερα στις βροχομετρικές συνθήκες της περιοχής της Άρτας συγκριτικά με το ηδύσαρο, που μπορεί να αποδειχθεί ένα αποδοτικό χορτοδοτικό φυτό σε ξηροθερμικές Μεσογειακές συνθήκες.

## Βιβλιογραφία

- Anastasi, U. and C. Santonoceto. 2000. Phosphorus fertilization and seeding rate effects on sulla (*Hedysarum coronarium* L.) forage production. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 45:141-145.
- Annicchiarico, P., A. Abdelguerfi, M. Ben Younes, H. Bouzerzour, A.M. Carroni, L. Pecetti and G. Tibaoui. 2008. Adaptation of sulla cultivars to contrasting Mediterranean environments. *Aust. J. Agric. Res.*, 59:702-706.
- Evans, P.M., S. Walton, P.A. Riffkin and G.A. Kearney. 2002. Effect of plant density on the winter production of annual clovers grown in monocultures. *Aust. J. Exp. Agric.*, 42:135-141.
- Kandrelis, S. and C. Koutsoukis. 2010. Production of forage in different altitudinal zones grasslands. In: Succession, Restoration and Management of Dry Grasslands. Proceedings of the 7<sup>th</sup> European Dry Grassland Meeting. Slovakia, May 2010.
- Κοντσιώτου, Ε.Κ. 1992. Τριφύλι περσικό. Υπουργείο Γεωργίας, Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών, Λάρισα, σελ. 20.
- Martiniello, P. and A. Ciola. 1993. Effect of agronomic factors on annual leguminous forage crop in Mediterranean environments. *J. Agron. Crop Sci.*, 170:309-321.
- Martiniello, P. and A. Ciola. 1994. The effect of agronomic factors on seed and forage production in perennial legumes sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) and French honeysuckle (*Hedysarum coronarium* L.). *Grass Forage Sci.*, 49:121-129
- Martiniello, P., R. Paoletti and N. Berardo. 1997. Effect of phenological stages on dry matter and quality components in lucerne. *Eur. J. Agron.*, 6:79-87.
- Molle, G., M. Decandia, U. Sölter, J.M. Greef, J.J. Rochon, M. Sitzia, A. Hopkins and A.J. Rook. 2008. The effect of different legume-based swards on intake and performance of grazing ruminants under Mediterranean and cool temperate conditions. *Grass Forage Sci.*, 63:513-530.
- Papanastasis, V.P. and P. Mansat. 1996. Grasslands and related forage resources in Mediterranean areas, pp. 47-57. In: Grassland and Land System ( G. Parente, J. Frame and

- S. Orsi eds). Proceedings of the 16<sup>th</sup> General Meeting of European Grassland Federation, Grado-Gorizia, Italy, September 1996.
- Rochon, J.J., C.J Doyle, J.M. Greef A. Hopkins, G. Molle, M. Sitzia, D. Scholefield and C.J.Smith. 2004. Grazing legumes in Europe: a review of their status, management, benefits research needs and future prospects. *Grass Forage Sci.*, 59:197-214.
- Ru, Y.J., J.A. Fortune and W.D. Belloti. 1997. Effect of cultivar, sowing time, and density on the growth of subterranean clover in winter. *Aust. J. Agric. Res.*, 48:977-987.
- Sardana, V. and S.S. Narwal. 2000. Influence of time of sowing and last cut for fodder on the fodder and seed yields of Egyptian clover. *J. Agric. Sci.*, 134:285-291.
- Sölter, U., A. Hopkins, M. Sitzia, J.P. Goby and J.M. Greef. 2007. Seasonal changes in herbage mass and nutritive value of a range of grazed legume swards under Mediterranean and cool temperate conditions. *Grass Forage Sci.*, 62:372-388.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2<sup>nd</sup> Edition, McGraw-Hill, New York.
- Sulas, L. 2005. The future role of forage legumes in the Mediterranean climatic areas. In Grasslands: Development, Opportunities, Perspectives (Reynolds S.G. and J. Frame eds.) pp.29-54. FAO and Science Publishers Inc. Rome, Italy.

## **Evaluation of the forage legumes sulla and persian clover in the Arta region**

**P. Papastyliou<sup>1</sup>, S. Kandrelis<sup>2</sup>, C. Zindrilis<sup>2</sup>, A. Efthimiou<sup>2</sup>, P. Gatsios<sup>2</sup> and F. Antonopoulos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Laboratory of Crop Production, Department of Crop Science, AUA, 11855, Athens  
e-mail:ppapastyl@aua.gr

<sup>2</sup> Department of Animal Production, Technological Educational Institute of Epirus

### **Summary**

In winter and early spring in Mediterranean areas, the winter forage crops are characterised by low growth rates and small yields which result in limited feed to the ruminants. The aim of the present study was to compare the dry matter production and leaf:stem weight ratio of the two forage legumes, Sulla (*Hedysarum coronarium*) and Persian clover (*Trifolium resupinatum*) in winter, under three different sowing times. During February-July there were two and four harvests for Sulla and Persian clover respectively. In general, the late-sown plants for the two forage crops had lower dry matter production and LSWR compared to the early-sown ones. For all sowing times the early harvests had higher forage yields than the late ones.

**Key words:** *Hedysarum coronarium*, *Trifolium resupinatum*, sowing times, yields, LSWR