



Revista Cubana de Ciencia Agrícola  
ISSN: 0034-7485  
[rcca@ica.co.cu](mailto:rcca@ica.co.cu)  
Instituto de Ciencia Animal  
Cuba

Ates, E.; Servet, A.  
Efecto de la distancia entre surcos y la fecha de corte en el rendimiento y algunas características morfológicas del trébol persa (*Trifolium resupinatum L.*)  
Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 38, núm. 3, 2004, pp. 327-333  
Instituto de Ciencia Animal  
La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017849017>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

## Efecto de la distancia entre surcos y la fecha de corte en el rendimiento y algunas características morfológicas del trébol persa (*Trifolium resupinatum L.*)

E. Ates y A. Servet

*University of Trakya, Agriculture Faculty, Department of Field Crops,  
Tekirdağ, Turkey. Correo electrónico: ertan\_ates@ttn.net*

Esta investigación se llevó a cabo entre los años 1998 y 2000 en la Universidad de Trakya, Facultad de Agricultura, Tekirdağ, Turquía, y su objetivo fue determinar los efectos de la fecha de corte y la distancia entre surcos en el rendimiento y algunas características morfológicas del trébol persa (*Trifolium resupinatum L.*). El experimento se distribuyó en arreglo factorial con dos factores, según un diseño de bloque completamente aleatorizado con tres réplicas. Se aplicaron cuatro distancias entre surcos (20, 30, 40 y 50 cm) y tres fechas de corte (desarrollo de las yemas, ¼ floración y floración completa). Las mediciones se llevaron a cabo en cada fecha de corte y distancia entre surcos. Las características morfológicas (altura de la planta, número de rebrotes, diámetro del tallo principal, hojas/tallo principal, largo de la hoja, ancho del retoño, largo del retoño, relación hoja-tallo) y los rendimientos de materia verde, materia seca y proteína bruta y contenido de proteína bruta no fueron afectados por las fechas de corte. La altura de la planta (103.2 cm), la cantidad de hojas/tallo principal (13.23), el largo del retoño (5.54 cm), la relación hoja-tallo (0.86), el rendimiento (67.36 t ha<sup>-1</sup>), el rendimiento de materia seca (12.74 t ha<sup>-1</sup>), proteína bruta (18.83 %) y su rendimiento (1.92 t ha<sup>-1</sup>) fueron afectados por las fechas de corte, mientras que el número de rebrotes (0.52), el largo de la hoja (34.68 cm), el diámetro del tallo principal (8.27 mm) y el ancho del retoño (3.46 cm) no fueron afectados. Como consecuencia, el trébol persa puede sembrarse a razón de 10 kg de semillas ha<sup>-1</sup> y a una distancia entre surcos de 20 a 50 cm en regiones subtropicales en condiciones secas. Sin embargo, el mayor rendimiento y la más alta calidad de forraje se obtuvieron a una altura de corte de 3 cm en el período de completa floración.

Palabras clave: *trébol persa, Trifolium resupinatum L., rendimiento, distancia entre surcos, fecha de corte.*

El trébol es una fuente importante de nutrientes para los animales rumiantes y se cultiva en todo el mundo. Los rumiantes tienen la capacidad de convertir el forraje en carne, leche y lana, productos deseados por los criadores de ganado. Puesto que las diferentes variedades de trébol son esenciales para la producción de rumiantes, es necesario cultivar variedades que tengan una gran calidad y un mínimo de componentes indeseados (Essig 1985).

El trébol persa (*Trifolium resupinatum L.*) es una leguminosa anual semi-erecta que se siembra también como forraje de invierno (Ates and Tekeli 2001) y puede sobrevivir a 12 °C (Ziegenbein 1965). Es nativo de Turquía, Afganistán, Portugal, Grecia, Irán e Iraq. Comenzando por Anatolia y el norte de Irán

(Açıkgoz 2001), se cultivó para producir forraje durante el siglo XIX. El trébol persa se adapta a una gran variedad de tipos de suelo, pero crece mejor en zonas bajas (Hoveland and Evers 1995) de suelos arcillosos-arenosos con buen drenaje y aeración, de pH desde 5 hasta 8. Ha sido cultivado con éxito en zonas que reciben entre 450 y 600 mm de precipitaciones anuales. Esta planta se siembra para producir heno, forraje verde y semillas. Sin embargo, se ha usado como pasto que se autoregenera en tierras irrigadas y secas, a menudo en combinación con trébol subterráneo (*T. subterraneum L.*) para extender la producción de primavera después de la senescencia del trébol subterráneo. También desempeña un papel como renovador del suelo, lo que ayuda a su formación (Lancy *et al.* 2003). El alto valor nutritivo y las

diversas funciones que desempeña en los países mediterráneos y en el sur de Australia y América han sido descritos por Stockdale (1993a), Lee *et al.* (1999) y Tekeli *et al.* (2003). Se puede obtener heno de buena calidad de plantas que se cortan en todos los estadios de crecimiento (Tekeli *et al.* 2003). Además, el trébol persa tiene más nitrógeno y también es más digestible que la alfalfa y otras leguminosas (Li *et al.* 1992).

El propósito de este estudio fue determinar el efecto de diferentes fechas de corte y distancias entre surcos en el rendimiento y algunas características morfológicas del trébol persa.

#### Materiales y Métodos

Esta investigación se llevó a cabo entre Noviembre y Junio en 1998-2000 en la Facultad de Agricultura de la Universidad de Trakya, Tekirdağ (41.0 °N, 27.5 °E), en Turquía. La precipitación media fue de 519 mm y 483 mm en el período de crecimiento (noviembre-junio) durante dos años y fue similar a la media del período completo (482 mm). La temperatura media mensual (1er año 11.0 °C y 2do 10.8 °C) y las medias de humedad relativa (1er año 81.8% y 2do año 80.4%) estuvieron próximas a la media del período completo. El suelo sobre el que se realizó el estudio fue arcilloso, con bajo contenido de materia orgánica (0.46 - 1.23 %), medio de fósforo (51.1 - 62.0 kg ha<sup>-1</sup>) y alto de potasio (616.0 - 824.0 kg ha<sup>-1</sup>) y un pH de 7.2 - 7.4. Las pruebas del suelo recomendaron que no se necesitaba ni fertilización ni cal.

Un arreglo factorial de dos factores se usó en un diseño de bloque completamente aleatorizado con tres réplicas (Lentner y Bishop 1993). Las semillas de la variedad de cultivo de trébol persa (Demet-82) se sembraron el 4 de noviembre de 1998 y el 1 de noviembre de 1999. Cada parcela consistió en cinco surcos de 5 m de largo. Se usaron distancias entre surcos de 20, 30, 40 y 50 cm y tazas de siembra de 10 kg ha<sup>-1</sup> (Lacy *et al.* 2003). El corte se llevó a cabo en cada año en tres períodos de crecimiento como, por ejemplo, en el desarrollo de las yemas (1er año: 15 de abril y 2do año: 10 de abril),

1/4 de floración (1er año: 22 de abril y 2do año: 19 de abril) y floración completa (1er año: 2 de mayo y 2do año: 29 de abril) a 3 cm de altura del nivel del suelo. Las parcelas no se irrigaron después de la siembra y la cosecha. La altura de la planta (cm), el número de rebrotos por planta, el número de hojas por tallo principal y la relación hoja-tallo se determinaron en diez plantas que se escogieron al azar en todas las parcelas. El diámetro del tallo principal (mm) se midió entre el segundo y el tercer nódulo. El largo de la hoja y el largo y ancho del retoño (cm) se midieron en la hoja en el tercer nódulo de las plantas (Tekeli y Ateº 2003 a y b). Las mediciones del ancho y el largo del retoño se concluyeron en el retoño terminal. El rendimiento (t ha<sup>-1</sup>) se determinó en 2 m<sup>2</sup> (De Falco *et al.* 2003), después se calculó por hectárea. Aproximadamente 500 g de muestras de hierba se secaron a 78 °C durante 24 h y se almacenaron durante un día a temperatura ambiente. Despues se les calculó el rendimiento de materia seca (1 ha<sup>-1</sup>) (Ateº y Tekeli 2001). Los rendimientos de proteína se calcularon sobre la base de rendimiento de materia seca y contenido de proteína (N x 6.25) en la materia seca, determinados por el método de Kjeldahl (Altinok *et al.* 2003). El rendimiento y los componentes del rendimiento se determinaron para cada fecha de corte y distancia entre surcos. Los resultados se analizaron mediante el programa estadístico de datos turcos para Computadora Personal: TARIST (Açıkgoz *et al.* 1994 y Tekeli y Ateº 2003 a y b).

#### Resultados y Discusión

Los resultados de los análisis para los rasgos estudiados se muestran en la tabla 1, 2 y 3. La distancia entre surcos no influyó en ninguno de los caracteres, pero la fecha de corte influyó significativamente ( $P < 0.01$ ) en la altura de la planta, hojas/tallo principal, largo del retoño, relación hoja-tallo, el rendimiento fresco, de materia seca y de proteína y en el contenido de proteína.

El rendimiento fresco y de materia seca son los rasgos más importantes en la producción de forraje. La altura de la planta, el número de

Tabla 1. Efectos de la distancia entre surcos y las fechas de corte en algunos caracteres morfológicos del trébol persa

		Distancia entre surcos			EE ±	Sign
		20	30	40	50	
Altura de la planta, cm	77.98	79.05	82.09	82.04	0.50	NS
	Desarrollo de las yemas	Fecha de corte				
	60.19	77.44	103.2	1.21	**	
Número de rebrotes/planta	0.12	0.56	0.67	0.72	0.08	NS
	Desarrollo de las yemas	Fecha de corte				
	0.22	0.63	0.71	0.04	NS	
Diámetro del tallo principal, mm	7.81	8.70	8.20	8.38	0.11	NS
	Desarrollo de las yemas	Fecha de corte				
	8.60	8.21	8.01	0.04	NS	
Número de hojas por tallo principal	9.33	9.46	9.67	9.73	0.05	NS
	Desarrollo de las yemas	Fecha de corte				
	6.63	8.78	13.23	0.15	**	

\*\* P &lt; 0.01

Tabla 2. Efecto de la distancia entre surcos y la fecha de corte en algunos caracteres morfológicos del trébol persa

		Distancia entre surcos			EE ±	Sign
Largo de la hoja, cm	20	30	40	50	0.04	NS
	34.84	34.51	34.71	34.69		
Ancho del retoño, cm	Fecha de corte		Floración completa			NS
	Desarrollo de las yemas	1/4 floración	34.44	34.99	0.03	
Relación hoja-tallo	20	30	40	50	0.02	NS
	3.50	3.49	3.52	3.34		
Desarrollo de las yemas	Fecha de corte		Floración completa			NS
	3.51	3.45	3.43	3.43	0.01	
Largo del retoño, cm	Distancia entre surcos		Floración completa			NS
	20	30	40	50	0.04	NS
Desarrollo de las yemas	5.05	5.39	5.03	5.30		NS
	Fecha de corte		Floración completa			
Relación hoja-tallo	5.54	4.89	5.15	5.15	0.03	**
	Distancia entre surcos		Floración completa			
Desarrollo de las yemas	20	30	40	50	0.01	NS
	0.77	0.78	0.72	0.74		
Relación hoja-tallo	Fecha de corte		Floración completa			NS
	0.86	0.84	0.56	0.56	0.02	

\*\* P &lt; 0.01

Tabla 3. Efecto de la distancia entre surcos y la fecha de corte en el rendimiento y el contenido de proteína del trébol persa

	Distancia entre surcos			EE	Sign
	20	30	40	50	
Rendimiento, t ha <sup>-1</sup> base seca	51.40	53.57	51.71	50.39	0.38
		Fecha de corte			NS
Desarrollo de las yemas	1/4 floración	Floración completa			
	36.11	51.85	67.36	1.01	**
Rendimiento materia seca, t ha <sup>-1</sup>	Distancia entre surcos				
	20	30	40	50	
9.81	10.42	8.98	9.46	0.17	NS
		Fecha de corte			
Desarrollo de las yemas	1/4 floración	Floración completa			
	6.40	9.87	12.74	0.20	**
Contenido de proteína bruta, %	Distancia entre surcos				
	20	30	40	50	
17.02	17.91	17.88	17.34	0.11	NS
		Fecha de corte			
Desarrollo de las yemas	1/4 floración	Floración completa			
	18.83	18.78	15.01	0.25	**
Rendimiento proteico t ha <sup>-1</sup>	Distancia entre surcos				
	20	30	40	50	
1.70	1.84	1.57	1.58	0.03	NS
		Fecha de corte			
Desarrollo de las yemas	1/4 floración	Floración completa			
	1.21	1.84	1.92	0.04	**

\*\* P &lt; 0.01

rebrotes por planta, el diámetro del tallo principal, el número de hojas por tallo principal, el largo de la hoja, el ancho y el largo del retoño son rasgos importantes que se usaron para determinar el rendimiento. El máximo valor de la altura de la planta (103.2 cm), las hojas/tallo principal (13.23), el rendimiento fresco (67.36 t ha<sup>-1</sup>) y de materia seca (12.74 t ha<sup>-1</sup>) se encontraron el período de floración completa. Los valores de altura de la planta fueron similares a los de Tekeli *et al.* (2003). Estos autores encontraron que la altura de la planta cambió de 107.6 a 115.6 cm en el período de madurez, mientras Lee *et al.* (1999) y Anon (2004) informaron que la planta crece desde 20 hasta 60 cm. Özpinar y Sabancı (1999) reafirmaron que el rendimiento puede incrementarse hasta 100 t ha<sup>-1</sup> cuando se encuentra en 25-50 % de su estado de floración. Açıkgöz (2001), Tekeli y Ateº (2002) estimaron que el trébol persa tiene un rendimiento de 20.0-74.31 t ha<sup>-1</sup> en condiciones de irrigación y de seca. Los valores de rendimiento de materia seca fueron similares a los hallados (6.0 - 15.7 t ha<sup>-1</sup>) por Sabancı y Ürem (1994), Açıkgöz (2001) y Lacy *et al.* (2003).

El corte llevado a cabo en las fechas pertenecientes al desarrollo de las yemas y ¼ floración mostraron la mayor relación hoja-tallo (0.84 a 0.86) y el mayor contenido de proteína bruta (18.78 % a 18.83 %). Stockdale (1993b) mencionó que cuando el trébol persa se corta antes de la floración, este contiene 75 - 85.5 % de materia orgánica, 18.75 - 28.75 % de proteína en las partes vegetativas y sus hojas son altamente digestibles. Sin embargo, Lacy *et al.* (2003) determinaron que esta planta tiene 78.5 % de digestibilidad de materia seca y 16-21 % de proteína bruta cuando el corte se lleva a cabo antes del período de floración o en la maduración. El menor contenido de proteína bruta (14.20 %) fue encontrado por Avcioglu *et al.* (1999). La menor relación hoja-tallo (1.95) fue hallada por Tekeli y Ateº (2003a). El mayor valor para el largo del retoño (5.54 cm) se obtuvo al medir las plantas en el estado de desarrollo de las yemas, mientras que el mayor rendimiento de proteína (1.84 - 1.92 t ha<sup>-1</sup>) se obtuvo en el

período de ¼ de floración de floración completa. Tekeli y Ateº (2002) y Bennett (2004) obtuvieron mediciones entre 1.5 y 4.5 cm para el trébol persa.

Las fechas de corte no tuvieron ningún efecto significativo en el número de rebrotos/planta (0.22 - 0.71), el diámetro del tallo (8.01-8.60mm), el largo de la hoja (34.44-34.99cm) y el ancho del retoño (3.43 - 3.51 cm).

El grosor del tallo informado por Evans y Snowball (1998) y Ateº y Tekeli (2001) fue de 3.3 - 10.8 mm. Estos últimos autores compararon diferentes variedades de trébol persa natural y cultivado y encontraron un largo de hoja máximo de 25.33 cm. Evans y Snowball (1998) y Lee *et al.* (1999) afirmaron que el ancho del retoño varió de 1.3 a 2.5 cm. Nuestros resultados son similares a los de estos autores.

En la región sub-tropical en condiciones secas, el trébol persa puede sembrarse a 10 kg de semillas ha<sup>-1</sup> y a la distancia de 20.50 cm entre surcos. Además, este alto rendimiento y calidad del forraje se obtuvo a una altura de corte de 3 cm en el período de completa floración.

## Referencias

- Açıkgöz, E. 2001. Forage crops. 3<sup>rd</sup> Ed. Uludag Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, VIPA<sup>a</sup> A<sup>a</sup> Yayın No: 85, Bursa, p. 114
- Açıkgöz, N., Akbas, M.E., Moghaddam, A. & Özcan, K. 1994. Turkish data based statistics programmer PC: TARIST. 1<sup>st</sup> Turkey Field Crops Congress, 24-28 Apr, Ege University Press, Izmir. p. 264
- Altinok, S., Sozudogru-Ok, S. & Halilova, H. 2003. Effect of iodine treatments on forage yields of alfalfa. Com. Soil Sci. Plant Anal. 34:55
- Anon 2004. Persian clover. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Finland, [http://honeystee.helsinki.fi/mmsbl/kurssit/Verso\\_ja\\_siementunnistus/sivut/kasvit\\_tiet\\_ens/trifolium\\_resupinatum.htm](http://honeystee.helsinki.fi/mmsbl/kurssit/Verso_ja_siementunnistus/sivut/kasvit_tiet_ens/trifolium_resupinatum.htm) [Fecha de consulta: 14 de abril de 2004]
- Ateº, E. & Tekeli, A.S. 2001. Comparison of yield and yield components wild and cultivated Persian clovers (*T. resupinatum* L.). 4<sup>th</sup> Turkey Field Crops Congress, 17-21 Sep., Tekirdağ, PAYMA<sup>a</sup> Press, İstanbul. Grassland and Forage Crops 3:67

- Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 38, No. 3, 2004.
- Avcioglu, R., Soya, H., Geren, H., Demiroglu, G. & Salman, A. 1999. Investigations on the effect of harvesting stages on the yield and forage quality of some valuable forage crops. 3<sup>rd</sup> Turkey Field Crops Congress. Cukurova University Press. Grassland and Forage Crops 3:29
- Bennett, S.J. 2004. Genetic variation in Trifolium: Comparison of some outcrossing and inbreeding species from Turkey. <http://www.csu.edu.au/special/agronomy/papers/294/294.html>
- De Falco, E., Landi, G., Sassano, A. & De Franchi, A.S. 2003. Harvest management effects on lucerne (*Medicago sativa* L.) forage production and quality in a hilly environment in southern Italy. En: Optimal forage systems for animal production and the environment. Eds. Kirilov, A., Todorov, N. and Katerov, I. Grassland Science in Europe 8:348
- Essig, H.W. 1985. Quality and antiquity components. En: Clover science and technology. Ed. Taylor, N.L. ASA, CSSA, SSSA. Madison, USA. p. 309
- Evans, P.M. & Snowball, R. 1998. Register of Australian herbage plant cultivars. B. Legumes, 1. Clover, (k) *T. resupinatum* var. resupinatum Gib. and Belli (Persian clover) cv. NitroPlus. Aust. J. Exp. Agric. 38:321
- Hoveland, C.S. & Evers, G.W. 1995. Arrowleaf, crimson, and other annual clovers. En: Forages. Volume I. An introduction to grassland agriculture. 5<sup>th</sup> Ed. Eds. Barnes, R.F., Miller, D.A. and Nelson, C.J. Iowa State University Press, Iowa. p. 249
- Lacy, J., Dear, B. & Sandral, G. 2003. Persian clover. 4<sup>th</sup> Ed. Agfact P2.5., 22
- Lee, C.K., Reed, K.F.M., Evans, P.M. & Clarck, SG. 1999. Register of Australian herbage plant cultivars. B. Legumes. *T. resupinatum* var. majus Boiss. (Persian clover) cv. Morbulk. Aust. J. Exp. Agric. 39:505
- Lentner, M. & Bishop, P.T. 1993. Experimental design and analysis. 2<sup>nd</sup> Ed. Valley Book Company, Blacksburg. p. 200
- Li, X., Kellaway, R.C., Ison, R.L. & Annison, G. 1992. Chemical composition and nutritive value of mature annual legumes for sheep. Anim. Feed Sci. Technol. 3:221
- Özpinar, O. & Sabanci, C.O. 1999. The effect of different cutting dates on the control of broad-leaved weeds and seed yield in Persian clover (*T. resupinatum* L) variety. 3<sup>rd</sup> Turkey Field Crops Congress. Cukurova University Press. Grassland and Forage Crops 3:130
- Sabanci, C.O. & Ürem, A. 1994. The effects of row spacing and seed rate on green and dry matter yield of Persian clover (*T. resupinatum* L). Anatolia Journal of AARI 4:19
- Stockdale, C.R. 1993a. The productivity of lactating dairy cows fed irrigated Persian clover (*T. resupinatum* L.). Aust. J. Agric. Res. 44:1591
- Stockdale, C.R. 1993b. The nutritive value of Persian clover (*T. resupinatum* L) herbage grown under irrigation in Northern Victoria, Aust. J. Agric. Res. 44:1557
- Tekeli, A.S. & Ateº, E. 2002. Variations and heritability of some yield components in common vetch (*Vicia sativa* L) and Persian clover (*T. resupinatum* L) lines, I Herbage yield, Trakya University Journal of Scientific Research, Series B: Natural and Applied Sciences 3:69
- Tekeli, A.S. & Ateº, E. 2003a. The determination of agricultural and botanical characters of some annual clovers (*Trifolium* sp.). Bulg. J. Agric. Sci. 9:505
- Tekeli, A.S. & Ateº, E. 2003b. Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L) lines. J. Cent. Eur. Agric. 4:313
- Tekeli, A.S., Avcioglu, R. & Ateº, E. 2003. Changes in some morphological and chemical properties of Persian clover (*T. resupinatum* L) in relation to time and above-ground biomass. Ankara Univ. J. Agric. Sci. 9:352
- Ziegenbein, G. 1965. Persicher klee (*T. resupinatum* L), Wirtschaftseigene Futter 11:27

**Recibido: 26 de junio de 2003.**

## Diplomado en Pastos y Forrajes Tropicales

*Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba*

### Cursos

1. Fundamentos de la producción de pastos y forrajes.
2. Principios agronómicos y producción de pastos y forrajes.
3. Manejo de los pastos para la alimentación animal.
4. Sistemas tecnológicos de producción bovina.

### Requisitos de admisión

- Solicitud
- Ser graduado universitario de carreras agropecuarias u otras afines
- Poseer capacidad de interpretar correctamente la literatura científica en idioma inglés
- Tener dominio de elementos de computación
- Entregar resumen de curriculum vitae
- Estar avalado por la dirección institucional de su centro de trabajo

### **Para mayor información:**

Dra. Elaine Valiño Cabrera  
Directora de Formación y Desarrollo  
Apartado 24, San José de las Lajas, La Habana, Cuba  
Telf: 53(62)99433, 99410, 24773  
Fax: 53(7)8835382  
Email: evalino@ica.co.cu