

ENSAYO COMPARATIVO DE CULTIVARES DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.)

Cecilia Sardiña; Marianela Diez y Enrique Muzi

Área De Investigación Agropecuaria EEA INTA Gral Villegas.

csardinia@correo.inta.gov.ar

Palabras clave:

cultivares de alfalfa, producción, cobertura

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción de carne y leche la alfalfa tiene una gran relevancia, no solo por su excelente calidad forrajera y elevadas producciones de materia seca (MS), sino también por su aporte a la sostenibilidad de los sistemas (Basigalup, 2007).

Actualmente existe una variada oferta de cultivares de alfalfa, para lo cual es importante contar con un programa de evaluación de materiales, a los fines de determinar el grado de adaptación de estos a las diferentes regiones para el uso masivo por parte del productor (Rossanigo et. al, 1995).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción anual y cobertura de materiales comerciales de alfalfa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se establecieron en el campo experimental de la EEA INTA Gral. Villegas (34° 54' S, 63° 44' W) en Drabble (Bs. As.), sobre un suelo Hapludol típico, franco arenoso, con 2.58 % de materia orgánica, 30.8 ppm de fósforo y 6 de pH. Estos ensayos están organizados en series de años (una sembrada el 27/4 año 2010 y otra serie sembrada el 25/4 año 2012), tienen una duración de 4 años y los cultivares se agrupan en dos categorías por serie de acuerdo con su grupo de reposo invernal: con reposo invernal intermedio (CRI, grupos 5, 6 y 7) y sin reposo invernal (SR, grupos 8, 9 y 10). Los datos presentados de los ensayos implantados en el 2012 corresponden al primer ciclo de producción. En la serie 2010 se presentan los resultados del tercer año de evaluación. Los materiales participantes se muestran en la tabla 1.

Los cultivares testigos en la serie 2010 son Pro INTA Luján y 5681 en los ensayos CRI y Monarca SP INTA y Bacana en los SR. Para la serie 2012 son los mismos, solo cambia 5681 por CW 620 en los CRI.



Las parcelas de corte fueron de 5x1 m (5m²), sembradas a 0,20 m entre surcos. La densidad de siembra fue de 20 kg ha⁻¹. La producción de materia seca (MS) se obtuvo cortando el forraje de toda la parcela con máquina segadora de 1 m de ancho, cuando los materiales acumularon aproximadamente 500°d de desarrollo. En el período 2012/13 se realizó un total de 8 cortes en los ensayos de la serie 2010 y 7 en la serie 2012. Para las determinaciones del porcentaje de materia seca se extrajeron, en cada fecha de corte, muestras de 200 gr las que se secaron en estufa hasta peso constante. La tasa de crecimiento por corte se calculó a partir de la relación entre la producción promedio de cada corte y los días que mediaron entre dos cortes sucesivos. La cobertura se estimó de manera indirecta por fórmula a través de la medición por surco de espacios vacíos (se considera vacío cuando éste es mayor a 15 cm).

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones y se realizó análisis de varianza de la producción de materia seca anual y de la cobertura. Las medias se compararon utilizando el test DGC (InfoStat, 2011) con un nivel de confianza del 5%.

Tabla 1. Cultivares, empresas y grados de latencia de los materiales participantes de los ensayos.

Empresa			Cultivares	
ACA	ACA 605	6		
Alfalfas WL-Agvance S.A	WL 611	6	WL 1058	10
			WL 818	8
			WL 903	9
Alfalfas PGG. Wrightson	Mara	6	Tigresa	9
			Bacana	9
Guash semillas	Pampa Flor	6		
Aproagro S.A			Villa	9
Barenbrung Palaversich	Verzy Bar Pal 5	6 5	Baralfa 85	8
			Bar 9242	9
			Bar Pal 10	10
			Verdor	8
Baya Casal	Don Enrique	6	EBC 90	9
CalWest Seeds S.R.L	CW 620 CW 660	6 6	CW 815	8
			CW 194	9
			CW 830	8
			CW 1010	10
Forratec Argentina	Magna 601 Magna 787	6 7	Magna 804	8
			Magna 860	8
			Magna 868	8
GAPP semillas	G 686	6	G 909	9
			Gateado	8
KWS Argentina S.R.L	Pintado	6	Ruano	10
			Mecha	9
			Mireya	10
La Tijereta	Pinto Pinto II	6 6	Milonga II	9
			Mireya II	10
			Monarca Las Praderas	8
Las Praderas			DK 192	9
			LPS 8500	8
			Salina PV	9
Palo Verde				
Pannar Internacional	Garufa	6	Pannalfa 90	9
Oscar Peman y asociados			Patriarca	9
Pioneer Argentina S.A	5681	7		
INTA Producem	Pro INTA Lujan	6	Monarca SP INTA	8
José R. Picasso S.A			Queen 910	9
			Bacana	9

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se observa que las lluvias superaron ampliamente el histórico en los meses de septiembre a noviembre, siendo el acumulado en este período prácticamente el doble (556 vs. 251 mm). Durante diciembre a mediados de abril las lluvias fueron inferiores al promedio histórico.

En cuanto a las temperaturas (Tabla 2) durante todo el período de evaluación, excepto en marzo y mayo, resultaron levemente superiores al histórico.

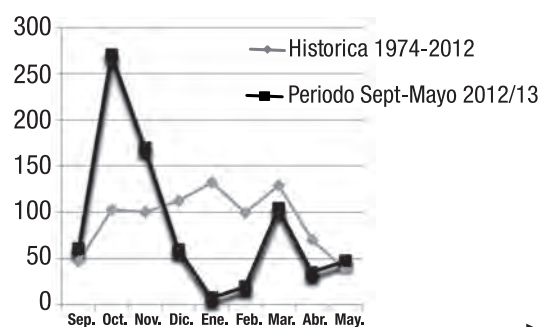


Figura 1. Precipitaciones mensuales (año 2012-2013) y promedio histórico (1974-2012). Valores registrados por la estación meteorológica del INTA EEA General Villegas.

Tabla 2. Temperaturas medias mensuales (año 2012-2013) y promedio histórico (1974-2012). Valores registrados por la estación meteorológica del INTA EEA General Villegas.

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Promedio
Histórica	12,8	16,3	19,5	22,0	23,2	21,9	20	15,7	12,3	16,6
Período Sep-May 2012-13	14,6	17,4	21,8	23,0	24,0	23,0	18,5	16,4	11,2	19,9

Tabla 3. Cobertura (%), producción por corte y anual de materia seca (t MS ha⁻¹) de cultivares de alfalfa con reposo invernal intermedio (Serie CRI 2010, grado de reposo 5, 6 y 7). Período 2012/2013.

	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	5° corte	6° corte	7° corte	8° corte	Anual (t MS ha ⁻¹)	Cobertura (%)
CULTIVAR	03/09	24/10	04/12	26/12	22/01	25/02	05/04	07/05		
Magna 787	1,1	3,1	4,0	2,7	2,6	2,3	2,4	1,9	20,1 A	88,9 a
WL 611	1,3	2,3	3,9	2,5	2,5	2,3	2,2	1,9	18,8 A	94,2 a
Pintado	0,8	2,5	4,1	2,5	2,5	2,5	2,3	1,5	18,7 A	84,3 b
Pro INTA Luján	0,7	2,1	3,7	2,3	2,1	1,9	2,1	1,4	16,3 B	85,8 b
Garufa	0,5	2,3	3,3	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	16,1 B	91,5 a
P5681	1,2	2,1	3,3	2,0	1,9	2,1	1,9	1,3	15,9 B	87,1 b
Magna 601	0,7	2,4	3,1	2,3	2,0	1,8	1,8	1,4	15,4 B	91,3 a
CW 620	0,4	2,2	3,5	2,3	2,0	1,7	1,7	1,0	14,7 B	92,7 a
Bar Pal 5	0,6	2,3	3,3	1,5	2,2	1,9	1,8	1,0	14,6 B	89,8 a
Don Enrique	0,2	2,4	3,3	2,0	1,7	1,4	1,8	0,8	13,6 C	93,7 a
Mara	0,2	2,6	3,0	2,1	1,6	1,4	1,5	0,7	13,0 C	90,9 a
Promedio	0,7	2,4	3,5	2,2	2,1	1,9	1,9	1,3	16,1	90,0
Tasa crecimiento (Kg MS ha⁻¹)	47,0	85,3	101,9	78,0	57,3	49,7	40,3			

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

El promedio anual para la serie CRI 2010 en la temporada 2012/13 fue de 16.1 tn MS ha⁻¹ (Tabla 3), con un rango de 20.1 a 13 tn MS ha⁻¹. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), destacándose Magna 787, WL 611 y Pintado. Los materiales que menor producción evidenciaron fueron Don Enrique y Mara (aprox. 13 tn MS ha⁻¹).

Esta misma serie alcanzó una alta producción promedio en el primer año de evaluación (20 tn MS ha⁻¹) y el ciclo productivo se extendió de Noviembre a Mayo. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los participantes para el primer año. En la temporada 2011/12 WL 611 fue el material que mayor producción anual (26,5 t MS ha⁻¹) y mayor cobertura (94.4%) alcanzó (Resultados publicados en Sardiña; 2011 y Sardiña y Diez; 2012).

Para la temporada 2012/13 la serie SR 2010 (tabla 4) alcanzó una producción promedio de 17.5 t MS ha⁻¹, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre participantes ($p < 0,05$). Para este período no se encontraron diferencias en la cobertura entre materiales, alcanzando valores al final de la temporada de 81.4 % promedio.

Los ensayos SR 2010 también alcanzaron altas producciones promedios en el primer año de evaluación (22 tn MS ha⁻¹) y se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los participantes. En la

temporada 2011/12 se destacaron WL 1058, CW 194, WL 903, CW 101, CW 830 y Panalfa 90 con producciones por encima de las 24 t MS ha⁻¹, siendo en estos, la cobertura al finalizar la temporada mayor al 90%. La producción promedio de este ensayo fue de 21 t MS ha⁻¹ y la cobertura del 87 % (Resultados publicados en Sardiña; 2011 y Sardiña; 2012).

En el primer año de la serie CRI 2012 (Tabla 5) no se encontraron diferencias significativas entre materiales ($p > 0,05$), resultando la producción anual promedio de 14.3 t MS ha⁻¹. En cuanto a los porcentajes de cobertura el promedio fue de 98.1%, siendo Pinto II y ACA 605 los materiales que menor porcentaje de cobertura lograron, diferenciándose estadísticamente del resto de los participantes que alcanzaron coberturas mayores a 98%.

La serie SR 2012 (Tabla 6) alcanzó la misma producción promedio que CRI 2012 (14.3 t MS ha⁻¹), encontrándose diferencias significativas entre los materiales ($p < 0,05$). WL 818, Verdor, WL 903, CW 194 y WL 1058 fueron los cultivares más productivos en este primer periodo de evaluación (entre 17.1 y 15.1 t MS ha⁻¹). En cuanto a la cobertura alcanzada después del último corte, el único material que se diferenció estadísticamente del resto fue Milonga II, quien logró el menor porcentaje de cobertura (93.3 %). El promedio del ensayo fue de 96.8 %

Tabla 4. Cobertura (%), producción por corte y anual de materia seca (t MS ha⁻¹) de cultivares de alfalfa sin reposo invernal (Serie SR 2010, grado de reposo 8, 9 y 10). Período 2012/2013.

	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	5° corte	6° corte	7° corte	8° corte	Anual (t MS ha ⁻¹)	Cobertura (%)
CULTIVAR	03/09	24/10	04/12	26/12	22/01	25/02	05/04	07/05		
WL 1058	1,7	3,1	4,5	2,9	2,9	1,9	2,1	1,6	20,7 A	83,1 a
WL 818	1,2	3,3	4,8	2,7	2,9	1,9	2,2	1,6	20,7 A	83,2 a
CW 830	1,4	2,9	4,4	2,6	3,1	1,7	1,9	1,6	19,6 A	81,7 a
WL 903	1,6	3,1	4,3	2,6	2,6	1,7	1,9	1,6	19,6 A	81,0 a
Panalfa 90	1,5	3,6	4,5	2,6	2,6	1,5	1,8	1,5	19,6 A	79,2 a
Verdor	1,2	3,2	4,5	2,6	2,7	1,6	1,9	1,7	19,5 A	79,0 a
LPS 8500	1,2	3,2	4,2	2,6	2,6	1,7	1,9	1,5	19,0 A	86,7 a
Magna 868	1,2	3,1	4,5	2,8	2,7	1,6	1,8	1,4	19,0 A	76,3 a
Magna 860	1,3	3,0	4,8	2,6	2,4	1,8	1,7	1,4	19,0 A	85,2 a
G 909	1,5	2,7	4,1	2,3	2,7	1,8	2,1	1,7	18,9 A	87,3 a
CW 194	1,5	2,8	3,9	2,5	2,7	1,8	1,8	1,8	18,8 A	82,5 a
Ruano	1,2	2,9	4,6	2,7	2,7	1,3	1,7	1,6	18,6 A	83,5 a
Baralfa 9242	1,4	2,7	3,9	2,5	2,6	1,6	1,7	1,6	18,0 B	85,0 a
DK 192	1,0	3,0	3,8	2,4	2,7	1,6	1,8	1,5	17,8 B	81,6 a
Milonga II	1,4	2,9	3,9	2,4	2,3	1,5	1,8	1,5	17,5 B	78,6 a
Bacana	1,2	2,6	4,0	2,6	2,5	1,5	1,6	1,5	17,5 B	84,1 a
Maitena	1,1	2,6	4,4	2,5	2,2	1,4	1,7	1,5	17,4 B	82,2 a
CW 1010	1,4	2,9	3,9	2,3	2,5	1,3	1,4	1,4	17,1 B	89,5 a
Magna 804	1,2	2,9	4,3	2,5	2,3	1,1	1,6	1,2	17,0 B	89,5 a
Mecha	1,4	2,3	3,7	2,3	2,5	1,6	1,6	1,5	16,8 B	73,9 a
Queen 910	0,9	3,3	3,8	2,4	2,3	1,5	1,5	1,2	16,8 B	77,4 a
EBC 90	0,9	3,0	4,4	2,5	2,0	1,0	1,6	1,3	16,6 B	86,1 a
Mireya	0,9	3,1	3,8	2,3	2,3	1,3	1,6	1,4	16,6 B	80,7 a
Gateado	1,1	2,6	3,8	2,3	2,4	1,4	1,6	1,2	16,3 B	82,9 a
Monarca SP INTA	0,9	3,2	3,8	2,2	1,8	1,2	1,5	1,4	16,0 B	81,4 a
Baralfa 85	1,2	2,5	3,7	2,1	2,5	1,2	1,3	1,2	15,6 B	73,0 a
Bar Pal 10	1,0	2,5	3,4	2,0	2,2	1,3	1,4	1,1	14,9 C	81,1 a
Villa	0,8	2,9	4,3	2,2	1,5	0,9	1,4	0,8	14,8 C	85,5 a
Tigresa	0,7	2,9	3,7	2,0	1,7	1,0	1,4	1,2	14,6 C	74,8 a
Patriarca	1,1	2,6	3,7	2,0	1,7	0,8	1,1	1,0	14,1 C	76,9 a
V. Trinidad	0,9	2,7	2,5	1,8	1,7	0,9	1,2	1,1	12,8 C	72,3 a
Promedio	1,2	2,9	4,1	2,4	2,4	1,4	1,8	1,4	17,5	81,4
Tasa crecimiento (Kg MS ha⁻¹)		54,9	106,6	103,8	91,6	40,2	46,5	43,5		

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)**Tabla 5.** Cobertura (%), producción por corte y anual de materia seca (t MS ha⁻¹) de cultivares de alfalfa con reposo invernal intermedio (Serie CRI 2012, grado de reposo 5,6 y 7). Período 2012/2013.

	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	5° corte	6° corte	7° corte	Anual (t MS ha ⁻¹)	Cobertura (%)
CULTIVAR	15/11	12/12	09/01	05/02	04/03	27/03	06/05		
G 686	3,2	2,6	3,1	1,8	1,8	2,3	2,2	17,0 A	99,0 a
Verzy	3,2	2,6	2,8	1,3	1,2	2,0	1,7	14,9 A	99,3 a
WL 611	2,9	2,4	2,7	1,3	1,4	1,7	2,2	14,7 A	98,5 a
CW 620	2,9	2,6	2,8	1,4	1,4	1,7	1,9	14,7 A	99,0 a
Pro INTA Lujan	2,9	2,4	2,9	1,3	1,2	2,0	1,9	14,6 A	98,1 a
Don Enrique	3,4	2,3	2,8	1,1	1,1	1,9	1,8	14,4 A	98,2 a
CW 660	2,6	2,3	2,7	1,3	1,2	1,8	1,8	13,7 A	97,9 a
Pampa Flor	3,1	2,1	2,7	1,1	0,9	1,8	1,8	13,5 A	98,4 a
Pinto II	2,5	2,0	2,5	1,4	1,2	1,8	1,7	13,1 A	96,7 b
ACA 605	2,5	1,9	2,4	1,1	1,0	1,7	1,6	12,2 A	96,3 b
Promedio	2,9	2,3	2,7	1,3	1,3	1,9	1,9	14,3	98,1
Tasa crecimiento (Kg MS ha⁻¹)		86,0	97,5	49,2	46,6	80,9	46,7		

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Observando las tasas de crecimiento de todos los ensayos se puede apreciar que la mayor acumulación de materia seca se logró en el mes de diciembre (valores mayores a los 92 Kg MS ha⁻¹ día⁻¹). En el resto de los meses las velocidades de crecimiento varían con tasas que rondan entre los 91 y 40 t MS ha⁻¹ día⁻¹.



Tabla 6. Cobertura (%), producción por corte y anual de materia seca (t MS ha⁻¹) de cultivares de alfalfa sin reposo invernal (Serie SR 2012, grado de reposo 8, 9 y 10). Período 2012/2013.

	1° corte	2° corte	3° corte	4° corte	5° corte	6° corte	7° corte	Anual (t MS ha ⁻¹)	Cobertura (%)
CULTIVAR	15/11	12/12	08/01	05/02	04/03	27/03	06/05		
GWL 818	3,4	2,3	2,8	2,1	2,3	2,4	2,0	17,1 A	98,7 a
Verdor	3,1	2,1	2,8	2,1	2,5	2,4	2,0	17,1 A	97,6 a
WL 903	3,1	2,0	2,5	1,7	2,1	2,3	2,1	15,7 A	98,8 a
CW 194	2,8	1,6	2,5	1,9	2,5	2,1	2,1	15,5 A	96,6 a
WL 1058	3,0	1,7	2,6	1,7	1,8	2,2	2,1	15,1 A	97,3 a
Mieyra II	2,6	1,5	2,4	1,8	2,0	2,1	2,2	14,5 B	95,4 a
CW 830	2,4	1,7	2,3	1,8	2,1	2,0	1,9	14,2 B	96,0 a
LPS 8500	2,7	1,4	2,2	1,6	2,0	2,1	2,0	14,0 B	96,1 a
CW 815	2,7	1,3	2,3	1,6	2,0	2,0	2,0	13,9 B	96,6 a
MONARCA Las Praderas	2,7	1,8	2,2	1,6	1,8	1,8	2,0	13,9 B	97,9 a
Salina PV	2,6	1,4	2,3	1,7	2,0	1,9	1,9	13,8 B	98,4 a
Bacana	2,5	1,4	3,3	1,4	1,5	1,7	1,7	13,4 B	96,1 a
Monarca SP INTA	2,6	1,4	2,3	1,3	2,0	1,5	1,7	12,8 B	99,0 a
EXP P GR 9	2,5	1,5	2,3	1,3	1,5	1,7	1,8	12,5 B	95,5 a
Milonga II	2,3	1,3	2,1	1,4	1,8	1,8	1,7	12,5 B	93,3 b
CW 1010	2,2	1,2	2,4	1,2	1,6	1,9	1,9	12,4 B	96,6 a
Promedio	2,7	1,6	2,5	1,6	2,0	2,0	1,9	14,3	96,8
Tasa crecimiento (Kg MS ha⁻¹)		58,3	92,6	58,2	73,1	86,7	47,6		

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

CONCLUSIONES

Se observan buenas producciones de materia seca anual en la evaluación de estos ensayos, logrando superar en algunos casos las 17 t MS ha⁻¹.

Los porcentajes de cobertura fueron en general muy buenos, incluso en la serie 2010 en su tercer año de evaluación que alcanzó coberturas de entre el 70 y 90%. ■

BIBLIOGRAFÍA

Basigalup; D. 2007. Panorama actual de la alfalfa en la Argentina. En: Basigalup, D.H. El cultivo de la alfalfa en la Argentina. Buenos Aires: INTA. Cap. 1. p 13-25. (ISBN 987-521-046-3)

InfoStat versión 2011. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Rossanigo, R; Spada, M y Bruno, O. 1995. Evaluación de cultivares de alfalfa y panorama varietal en la Argentina. En: Hijano, E. y Navarro, A. La alfalfa en la Argentina. Buenos Aires: INTA C.R. Cuyo. Cap. 4. p 63-78. (ISSN: 0327-3377).

Sardiña, C. 2011. Evaluación de la producción 2010/11 de cultivares de alfalfa bajo corte. Memoria técnica 2010-2011, INTA. EEA Gral. Villegas. pp: 112-116 (ISSN 1850-6038).

Sardiña, C. y Diez, M. 2012. Comportamiento productivo de materiales comerciales de alfalfa (*Medicago sativa* L.). Memoria técnica 2011-2012, INTA. EEA Gral. Villegas. pp:149-156 (ISSN 1850-6038).