

Efecto del grado de reposo invernal de alfalfa (*Medicago sativa* L.) sobre el rendimiento de heno en el oasis norte de Mendoza

Effect of different winterhardiness cultivars on alfalfa's yield grown in Northern oasis of Mendoza

Cecilia Reborá, Ariel Barros, Leandra Iburguren, Alejandra Bertona, Carlos Antonini,
Fernando Arenas

Originales: *Recepción*: 13/11/2014 - *Aceptación*: 02/01/2015

RESUMEN

La alfalfa es la forrajera más importante de Mendoza; representa el 4,1% del área cultivada en la provincia y el 60% de la superficie de cultivos forrajeros. Las características del ambiente en el que se implantará el alfalfar condicionan el grado de reposo a seleccionar. La provincia de Mendoza no participa en la Red de Ensayos Territoriales de alfalfa del INTA y por lo tanto no se dispone de información precisa que permita elegir el grado de reposo invernal (GRI) del cultivar a sembrar. Los objetivos de este trabajo fueron: identificar el o los grupos de reposo invernal que presenten mayor rendimiento de heno por año en las condiciones de cultivo del oasis norte de la provincia; determinar el número de cortes por año, la calidad del heno, y la persistencia de los distintos GRI. La experiencia se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, en la parcela de la cátedra de Agricultura Especial; 33°00'30" S y 68°52'32" O, con un cultivar representativo de cada grupo de reposo invernal desde el 6 al 10. Se evaluaron los ciclos 2012-2013 y 2013-2014. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas de rendimiento de forraje en ningún ciclo; ni en el número de cortes/año (se realizaron 6 cortes por ciclo en los cinco GRI), como tampoco en la calidad estimada a partir de la relación hoja/tallo, ni en la persistencia.

Palabras clave

alfalfa • GRI • rendimiento • calidad • persistencia

Cátedra de Agricultura Especial. Dpto. de Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Alte. Brown 500. Chacras de Coria. Mendoza. Argentina. M5528AHB. crebora@fca.uncu.edu.ar

ABSTRACT

Alfalfa is the most important forage grown in Mendoza. It represents 4.1% of the cultivated area in the province and the 60% of the forages grown in it. Environmental conditions determine the fall dormancy group to be selected. Mendoza does not belong to the National Cultivars Evaluation Net; and there is no local information that allow us to select the correct cultivar according to fall dormancy (FD). The objectives of this study were: identify the fall dormancy group or groups of alfalfa that have the higher yields in North oasis in Mendoza, determine the number of cuts per year per cultivar, forage quality, and cultivar persistence. The study was conducted at the FCA experimental farm, located 33°00'30" S and 68°52'32" W. A cultivar representative of each fall dormancy group from 6 to 10 was evaluated, during two growing seasons (2012-2013 and 2013-2014). No significant differences were found in number of cuts/year, annual dry matter production, leaves/stems ratio, and persistence between groups of fall dormancy.

Key words

alfalfa • fall dormancy groups • yield • quality • persistence

INTRODUCCIÓN

La gran diversidad de suelos y climas en las áreas de cultivo de la alfalfa determina que la elección de las variedades aptas para cada región deba realizarse cuidadosamente. La mayor superficie sembrada con alfalfa en la Argentina está delimitada por los paralelos 30° y 40° S y los meridianos 58° y 65° O; existiendo otras áreas de menor importancia, como las regiones de riego del Noroeste, Cuyo y Patagonia y la región chaqueña (entre los 22° y 55° S y los 58° y 68° O). Esta extensa distribución implica un amplio rango de adaptación a diversas condiciones ambientales (6). Dentro de los criterios clave a la hora de elegir una variedad para un ambiente determinado, se destacan la productividad y persistencia; los que generalmente son función del grado de reposo invernal (3, 7). El grado de reposo invernal (GRI) es una característica genética de la alfalfa por la cual, en respuesta a la disminución del fotoperíodo y a las bajas temperaturas

de otoño-invierno, las plantas reducen su crecimiento. Hoy, las alfalfas se clasifican en 11 grupos de reposo (9).

La alfalfa es la forrajera más importante de Mendoza; representa el 4,1% del área cultivada en la provincia y el 60% de la superficie de cultivos forrajeros. Según datos del Censo Nacional Agropecuario, en el año 2008 se registraban 9508 hectáreas, siendo su principal destino la henificación (4).

Las características del ambiente en el que se va a implantar el alfalfar condicionan el grado de reposo a seleccionar (11, 12). La provincia de Mendoza no participa en la Red de Ensayos Territoriales de alfalfa del INTA (10) y por lo tanto no se dispone de información precisa que permita elegir el grado de reposo invernal de la variedad a sembrar. En general dominan los grupos sin reposo (8 y 9), básicamente porque son los que están disponibles en el mercado local.

Efecto del GRI de alfalfa cultivada en Mendoza

Con este trabajo se busca aportar datos concretos para el oasis norte de Mendoza sobre una vieja polémica respecto del rendimiento de forraje de grupos intermedios (6 y 7) *versus* los sin reposo (8 a 10).

Hipótesis

Los rendimientos de materia seca por hectárea y por año, la calidad y la persistencia varían en función del grupo de reposo invernal de la alfalfa.

Objetivos

Identificar el o los grupos de reposo invernal que presenten mayor rendimiento de heno por año en las condiciones de cultivo del oasis norte de Mendoza.

Determinar el número de cortes por año factibles de realizar en cada grupo de reposo invernal.

Valorar la calidad del heno de cada grupo de reposo expresado por la relación hoja/tallo.

Determinar la persistencia de los distintos grupos de reposo invernal.

METODOLOGÍA

La experiencia se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, en la parcela de la cátedra de Agricultura Especial; 33°00'30" S y 68°52'32" O. El suelo es de origen aluvional de textura franco arcillosa. La temperatura media anual es de 15,76 °C y la precipitación media anual es de 248,4 mm (Estación meteorológica Chacras de Coria 1959 – 2013).

Las parcelas se sembraron en marzo de 2012, se seleccionó un cultivar representativo de cada GRI, según recomendación del coordinador del Programa Nacional de Alfalfa del INTA (Daniel Basigalup, 2011, comunicación personal).

Los cultivares fueron los siguientes:

Grupo 6: ProINTA Luján

Grupo 7: ProINTA Patricia

Grupo 8: ProINTA Super Monarca

Grupo 9: Pro INTA Mora

Grupo 10: WL 1058

Se utilizó un diseño de bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, con parcelas experimentales de 10 metros cuadrados, 2 x 5 m, con hileras distanciadas a 0,20 m y con una densidad de siembra de 20 kg/ha, para asegurar un elevado stand inicial de plantas.

Los riegos se realizaron en forma superficial. La lámina resultante, en función de número de riegos y precipitación ocurrida, fue de 1100 mm anuales en ambos ciclos productivos.

El control de malezas se efectuó en el primer ciclo mediante un desmalezado manual y uno químico (2-4 DB). En el segundo ciclo un desmalezado manual, una aplicación de graminicida con el fin de eliminar y disminuir la presencia de *Cynodon dactylon* y nuevamente desmalezado manual.

Durante dos ciclos consecutivos (2012-2013 y 2013-2014) se evaluó producción de materia seca, relación hoja/tallo y persistencia de los cultivares de distinto GRI.

A partir del invierno de 2013 se cubrió la superficie del ensayo con una malla antipájaros, para evitar el daño por palomas, que consumen los rebrotes tiernos. Los cortes se efectuaron, con motoguadaña, cuando cada parcela alcanzó el 10 % de floración, o cuando los rebrotes desde la corona midieron aproximadamente 5 cm. Se pesó todo el forraje producido en cada parcela (10 m²). La producción promedio de cada cultivar se expresó en kg MS/ha.

Para las determinaciones del porcentaje de materia seca se tomaron,

en cada fecha de corte, muestras de 200 g las que se secaron a 65°C en estufa hasta peso constante.

La relación hoja/tallo se calculó con los valores de la separación manual de las hojas y tallos, sobre una muestra de 200 gramos de peso fresco que se secó en estufa a 65°C hasta peso constante.

La persistencia se estimó a través de la medición de espacios vacíos mayores a 15 cm en todas las líneas de siembra (3).

Los resultados obtenidos de las variables estudiadas (producción de materia seca anual, relación hoja/tallo y persistencia) se analizaron mediante análisis de varianza y comparación de medias (INFOSTAT, 2011) con un nivel de confianza del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se observan las temperaturas promedio durante los dos ciclos de evaluación comparándolos con los valores históricos.

Las temperaturas medias de ambos ciclos son similares a las históricas de la zona.

Las lluvias en el primer ciclo (tabla 2) fueron menores a la media, sin embargo en el segundo ciclo evaluado, las precipitaciones superaron el registro histórico siendo un 50% mayor que el promedio.

La diferencia de precipitaciones fue compensada con las láminas de riego aplicadas en cada ciclo.

En ambos ciclos de producción se realizó 6 cortes para todos los GRI de alfalfa; el primer corte se efectuó entre los últimos días de octubre y los primeros de noviembre, y el último corte entre finales de abril y los primeros días de mayo.

Tabla 1. Temperaturas medias (°C) mensuales históricas (1959-2013) y de los ciclos 2012-2013 y 2013-2014. Estación meteorológica Chacras de Coria - Mendoza.

Table 1. Average monthly temperatures (°C) (historical, 1959-2013), 2012-2013 and 2013-2014. Chacras de Coria, Mendoza, meteorological station.

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	Promedio
Histórico	6,6	9,2	12,9	17,3	20,8	23,4	24,2	22,6	19,4	14,9	10,6	7,2	15,76
2012 - 13	6,1	9,8	14,8	17,2	22,1	24,7	25,4	23,8	18,7	16,7	12,1	9,0	16,71
2013 - 14	6,6	9,6	11,5	19,1	21,9	26,0	27,1	21,0	18,9	15,0	11,5	7,3	16,30

Tabla 2. Precipitaciones mensuales (mm) históricas (1959-2013) y precipitaciones mensuales registradas en los ciclos 2012-2013 y 2013-2014. Estación meteorológica Chacras de Coria - Mendoza.

Table 2. Average rainfall (mm) (historical, 1959-2013), 2012-2013 and 2013-2014. Chacras de Coria, Mendoza, meteorological station.

Meses	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	Acumulado
Histórico	8,4	10,5	14,8	15,3	21,2	30,4	40,6	34,6	36,7	18,5	10,2	7,2	248,4
2012 - 13	5,1	6,9	19,3	15,0	4,8	4,5	73,9	2,3	35,7	16,5	9,0	0,0	193,0
2013 - 14	10,0	7,5	7,7	4,9	42,2	91,7	9,1	142,1	16,6	18,1	18,9	0,1	368,9

Efecto del GRI de alfalfa cultivada en Mendoza

En el ciclo 2012-2013 el número de días entre el primer corte y el último fue de 190 para todos los GRI, con excepción del GRI 8 cuyo ciclo productivo fue de 8 días menos.

En el ciclo 2013-2014 la cantidad de días promedio entre el primer y el último corte fue de 177 (tablas 3 y 4).

En la tabla (3) se presentan las fechas de realización de cada corte. El intervalo entre cortes fue de 30 a 36 días para todos los cultivares durante los cuatro primeros cortes. En el quinto y sexto los intervalos aumentaron, siendo de 38 a 51 días.

En la tabla (4) se observan las fechas de realización de cada corte.

El intervalo entre cortes fue de 22 a 33 días para todos los cultivares durante los cuatro primeros cortes.

En el quinto y sexto los intervalos aumentaron, siendo de 38 a 54 días.

Experiencias conducidas en General Villegas (Buenos Aires) tampoco indicaron diferencias en el período de aprovechamiento entre cultivares de reposo intermedio y sin reposo, para todos los GRI el mismo fue de septiembre a mayo, y se realizaron 8 cortes en todos los cultivares (8).

Tabla 3. Fechas de corte de las alfalfas de distinto GRI, número de cortes totales y días transcurridos entre el primer y último corte; ciclo 2012-2013.

Table 3. Alfalfa's FDG cut dates, cut's number and days between the first and last cut; 2012-2013.

GRI	Fecha 1°corte	Fecha 2°corte	Fecha 3°corte	Fecha 4°corte	Fecha 5°corte	Fecha 6°corte	N° de c. totales	Días entre 1° y último corte
6	01/11/12	05/12/12	10/01/13	10/02/13	20/03/13	09/05/13	6	190
7	01/11/12	03/12/12	08/01/13	07/02/13	30/03/13	09/05/13	6	190
8	08/11/12	11/12/12	13/01/13	13/02/13	28/03/13	09/05/13	6	182
9	01/11/12	03/12/12	08/01/13	07/02/13	26/03/13	09/05/13	6	190
10	01/11/12	03/12/12	08/01/13	07/02/13	19/03/13	09/05/13	6	190

Tabla 4. Fechas de corte de las alfalfas de distinto GRI, número de cortes totales y días transcurridos entre el primer y último corte; ciclo 2013-2014.

Table 4. Alfalfa's FDG cut dates, cut's number and days between the first and last cut; 2013-2014.

GRI	Fecha 1°corte	Fecha 2°corte	Fecha 3°corte	Fecha 4°corte	Fecha 5°corte	Fecha 6°corte	N° de c. totales	Días entre 1° y último corte
6	07/11/13	03/12/13	25/12/13	27/01/14	22/03/14	29/04/14	6	174
7	03/11/13	01/12/13	28/12/13	27/01/14	22/03/14	29/04/14	6	178
8	07/11/13	05/12/13	30/12/13	30/01/14	18/03/14	29/04/14	6	174
9	31/10/13	01/12/13	25/12/13	25/01/14	10/03/14	29/04/14	6	181
10	03/11/13	02/12/13	28/12/13	25/01/14	20/03/14	29/04/14	6	178

En otro ensayo realizado en la misma zona, se pusieron a prueba los GRI intermedios (5, 6 y 7) y sin reposo invernal (8, 9 y 10); en este caso tampoco se encontraron diferencias, realizando 7 cortes en el ciclo en todos los cultivares (8).

La producción de forraje no presentó diferencias significativas entre variedades de distinto GRI para ninguno de los ciclos de crecimiento (2012-2013, $p = 0,051$; 2013-2014, $p = 0,3794$) ni para la producción acumulada de los dos ciclos (2012-2014, $p = 0,1008$). Esto coincide con la falta de diferencias registradas en Viedma (Río Negro) para GRI 5 al 10; pero difiere de los resultados obtenidos en Hilario Ascasubi (Buenos Aires) donde obtuvieron rendimientos superiores en los grupos sin reposo, GRI 8 a 10, respecto de los grupos de reposo intermedio, GRI 5 a 7. En ambos casos se trata de zonas irrigadas pertenecientes a la Red Nacional INTA de evaluación de cultivares de alfalfa, promedio 2006 - 2012 (1).

La producción del primer año fue de 13608 kg de MS/ha, la del segundo de 9488 kg de MS/ha y la acumulada de los

dos años de 23096 kg de MS/ha. La persistencia fue muy alta, sin diferencias significativas ($p = 0,1104$) entre cultivares, lo que puede apreciarse en la última columna de la tabla 5.

En Hilario Ascasubi, ambiente de producción de alfalfa bajo riego, y tras cuatro ciclos de producción (2006-2010) también se registraron altos valores de persistencia; sin embargo se evidenciaron diferencias entre los cultivares de reposo intermedio, 6 y 7, con un valor promedio de 97% *versus* 82% en los cultivares sin reposo: 8, 9 y 10 (10).

En general, e independientemente del GRI, la producción del segundo año del alfarer suele ser mayor que la del primero (8). En este ensayo el ciclo 2012 - 2013 produjo un 44% más, en kilos de materia seca por hectárea, que el ciclo siguiente. Se estima que la disminución podría deberse principalmente al sombreado generado por la jaula antipájaros.

La distribución porcentual de la producción por cortes de cada ciclo, se presenta en la tabla 6 (pág. 49).

Tabla 5. Producción anual y acumulada de materia seca (kg MS/ha) y persistencia (%) de alfalfa de distintos GRI, Luján de Cuyo, Mendoza.

Table 5. Annual and accumulated dry matter production (DM kg/ha) and persistence (%) of different alfalfa FDG, Luján de Cuyo, Mendoza.

GRI	Producción de forraje (kg MS/ha)			Persistencia (%)
	Ciclos		Acumulado 2012-2014	
	2012-2013	2013-2014		
6	14243 a	9696 b	23939 c	99 d
7	12919 a	8452 b	21371 c	98 d
8	12051 a	9340 b	21391 c	99 d
9	14303 a	9754 b	24057 c	98 d
10	14524 a	10199 b	24723 c	96 d
Promedio	13608	9488	23096	98

Letras iguales indican ausencia de diferencias significativas, Tukey ($\alpha=0,05$).

Same letters indicate no significant differences, Tukey ($\alpha=0.05$).

Efecto del GRI de alfalfa cultivada en Mendoza

Los cuatro primeros cortes concentran entre el 75 y 80% de la producción, siendo el último el menos productivo independientemente del ciclo.

Este alto porcentaje de producción en los primeros cortes se debería a temperaturas favorables para el crecimiento, produciéndose una disminución en los dos últimos cortes debido al acortamiento de los días hacia el final del ciclo.

Como se observa en la tabla 7 no se detectaron diferencias de calidad de forraje (relación H/T) entre los GRI de alfalfa en ninguno de los ciclos de crecimiento; en promedio la relación H/T fue de 1,12; esto indica que en el forraje cosechado el 53% correspondió a hojas y el 47% a tallos.

Romero *et al.* (2012), obtuvieron resultados similares al evaluar cultivares de grupos intermedios (GRI 7) y grupos sin reposo (GRI 9), en Rafaela (Santa Fe). Ellos observaron una relación hoja/tallo de 1,21 para ambos grupos ensayados. En contraste a esto, en ensayos realizados en Balcarce (Buenos Aires), se observó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las variedades Monarca (GRI 9) y Victoria (GRI 7), siendo las de reposo intermedio las de mejor calidad, con una relación hoja/tallo de 2,89 y la variedad sin reposo 2,42; en ambos casos son valores medios de los 7 cortes que se le realizaron en la pastura (2).

Tabla 6. Producción promedio (kg MS/ha) y distribución porcentual por corte en los dos ciclos evaluados.

Table 6. Mean production (DM kg/ha) and porcentual distribution per cut in both growing seasons.

Ciclos Nº de corte	Ciclo 2012 - 2013		Ciclo 2013 - 2014	
	Kg MS/ha	%	Kg MS/ha	%
1	2504	18	2019	21
2	2431	18	1999	21
3	2570	19	1854	20
4	2690	20	1574	17
5	2170	16	1171	12
6	1241	9	870	9
Total	13606	100	9487	100

Tabla 7. Relación hoja/tallo (H/T) de alfalfa de distintos GRI, promedio de 6 cortes en cada ciclo, Luján de Cuyo, Mendoza.

Table 7. Leaves/ stems ratio of different alfalfa's FDG, average of six cuts in each growing season, Luján de Cuyo, Mendoza.

GRI	Relación H/T	
	Ciclos	
	2012 - 2013	2013 - 2014
6	1,09 a	1,14 a
7	1,12 a	1,14 a
8	1,20 a	1,11 a
9	1,15 a	1,10 a
10	1,11 a	1,07 a
Promedio	1,13	1,11

Letras iguales indican ausencia de diferencias significativas, Tukey ($\alpha=0,05$)

Same letters indicate no significant differences, Tukey ($\alpha=0.05$).

CONCLUSIONES

Los dos ciclos de crecimiento evaluados permiten pensar que se puede aceptar la hipótesis de trabajo planteada; es decir que los rendimientos de MS/ha-año, la calidad y la persistencia no varían en función del grupo de reposo de la alfalfa.

En ambos ciclos de producción se realizó 6 cortes para todos los GRI de alfalfa.

La producción promedio anual del ciclo 2012-2013 fue de 13608 kg MS/ ha; la del ciclo 2013-2014 fue de 9488 kg MS/ ha; resultando un acumulado para los dos ciclos de 23096 kg MS/ha.

La persistencia no presentó diferencias entre grupos de reposo, siendo aproximadamente del 98% luego de dos ciclos productivos.

No se detectaron diferencias de calidad de forraje (relación H/T) entre los GRI de alfalfa en ninguno de los ciclos de crecimiento; en promedio la relación H/T fue de 1,12; esto indica que en el forraje cosechado el 53% correspondía a hojas y el 47% a tallos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Basigalup, D. 2014. Situación de la alfalfa en Argentina. Disponible en: http://inta.gov.ar/documentos/situacion-de-la-alfalfa-en-argentina/at_multi_download/file/INTA%20%20-5%20Jornada%20Nacional%20de%20forrajes%20conservados%20-%20Situaci%C3%B3n%20de%20la%20alfalfa%20en%20Argentina.pdf (consultado en septiembre 2014).
2. Cangiano, C.; Pece, M. 2005. Acumulación de biomasa aérea en rebrotes de alfalfa en Balcarce. INTA EEA Balcarce. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Revista Argentina de Producción Animal 25. p: 39-52.
3. Di Nucci de Bedendo, E. 2011. Producción de forraje y persistencia de cultivares de alfalfa de diferente grado de reposo invernal en suelos molisoles de Entre Ríos (ciclos 2006 a 2010). Disponible en: http://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Finta.gov.ar%2Fdocumentos%2Fproduccion-de-forraje-y-persistencia-de-cultivares-de-alfalfa-de-diferente-grado-de-reposo-invernal-en-suelos-molisoles-de-entre-rios-ciclos-2006-a-2010-1%2Fat_multi_download%2Ffile%2Falfalfa%2520ciclos%252006%2520a%25202010.pdf&ei=PhRoUvr9Hve34AP4s4HwDw&usg=AFQjCNF_v9ce0EoeXAgHnVLZtry7on_CKQ&sig2=EkIHWB5zmv-cap04XVhuA&bvm=bv.55123115,d.dmg (consultado en septiembre 2014).
4. INDEC, Censo Nacional Agropecuario 2008. Comunicación personal Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas (DEIE), Mendoza, octubre 2014.
5. Romero, L.; Aronna, M.; Cuatrin, L. 2002. Producción estacional de forraje y relación hoja-tallo de alfalfas multifoliadas. INTA Rafaela. Disponible en: http://rafaela.inta.gov.ar/info/documentos/anuarios/anuario2002/a2002_p3.htm (consultado octubre 2014).
6. Rossanigo, R.; Spada, M.; Bruno, O. 1995. Cultivares de alfalfa, grados de reposo y panorama varietal. Subprograma Alfalfa, La alfalfa en la Argentina, Editar. San Juan. 65-75. Disponible en: www.produccionbovina.com (consultado en octubre 2014).
7. Sardiña, C. 2012. Evaluación de la Producción 2010/11 de cultivares de alfalfa bajo corte. Productivos de la campaña 2010/11 de la EEA INTA Gral. Villegas. 110 - 114.
8. Sardiña, C.; Diez, M. 2012. Comportamiento productivo de materiales comerciales de alfalfa (*Medicago sativa* L.). En: Memoria Técnica 2011-2012. INTA EEA General Villegas. 149-156.

Efecto del GRI de alfalfa cultivada en Mendoza

9. Spada, M. 2007. Evaluación de cultivares y panorama varietal. Capítulo 7. En: El cultivo de la alfalfa en la Argentina. Editor: Daniel Basigalup, EEA Manfredi, INTA.
10. Spada, M. 2010. Ensayos Territoriales red de evaluación de cultivares de alfalfa. Revista Avances en alfalfa. Año 20, número 20.
11. Urbano, D.; Dávila C. 2003. Evaluación del rendimiento y composición química de once variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) bajo corte en la zona alta del estado Mérida, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 20: 97-107.
12. Utrilla, V.; Peri, P.; Freiheit, A.; Felice, M.; Lafeuillade, A. 2010. Evaluación de variedades de alfalfa con reposo invernal a tres distancias de la cortina forestal en el valle de Gobernador Gregores. INTA. Informe técnico ensayo alfalfas en Gobernador Gregores. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/santacruz/info/documentos/gana/Informe_Tecnico_Ensayo_Alfalfas.pdf (consultado en octubre 2014).