

ALFALFA, CRECIMIENTO Y MANEJO PARA UN USO EFICIENTE COMO INTEGRANTE DE LA CADENA FORRAJERA DE LOS SISTEMAS GANADEROS LOCALES

M. Cornacchione. 2003. GTProducción Animal, E.E. INTA Santiago del Estero.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Pasturas cultivadas: alfalfa](#)

INTRODUCCIÓN

Existen pocos antecedentes sobre este cultivo en la zona de influencia de la Agencia de Extensión Rural de Malbrán, que abarca los departamentos Mitre, Aguirre y Rivadavia. La alfalfa es un cultivo que por sus características, sería deseable que esté presente en todas las cadenas forrajeras de los sistemas dedicados a la producción de carne y leche. Sin embargo no todas las regiones son aptas para su establecimiento, dado que existen limitantes de tipo agroclimáticas (Bragachini et al, 1996).

En Santiago del Estero la alfalfa se ha convertido en un importante cultivo, tanto en las áreas de riego como en algunas de secano, especialmente al sudeste de la provincia (Ochoa, 1997).

En el sudeste la superficie implantada ha tenido variaciones a través del tiempo estimándose en la actualidad un total de 14000 ha, principalmente dedicadas al pastoreo (producción de carne y leche).

Existen pocos antecedentes sobre este cultivo en la zona de influencia de la Agencia de Extensión Rural de Malbrán, que abarca los departamentos Mitre, Aguirre y Rivadavia.

Un relevamiento previo de la zona realizado por dicha AER identificó los siguientes sistemas productivos predominantes:

- ◆ Ganadería de bañado: el área involucrada en este sistema no es apta para el desarrollo del cultivo.
- ◆ Ganadería de tambo e internada: la alfalfa se encuentra muy difundida en el área de influencia de este sistema. La historia del cultivo en la zona acompaña a los cambios ocurridos como consecuencia de la incorporación de las alfalfas sin latencia (grupos 8 y 9), las que si bien permitieron aumentar el potencial productivo, desencadenaron algunos problemas de manejo (pérdida de calidad, empaste, etc.). En la actualidad se han superado algunos de ellos a través de la inversión en tecnologías de proceso y de insumos, lo que permitió intensificar la producción ganadera.
- ◆ Ganadería de cría y recria: este sistema comprende el departamento Aguirre y parte de Mitre hasta el borde de Villa Unión y abarca una zona con aptitud potencial para el desarrollo del cultivo pero con ciertas limitantes de suelo y clima. El cultivo tiene actualmente poca difusión. Debido a ello, es que surge la necesidad de difundir algunos conocimientos referidos al crecimiento y al manejo de la alfalfa.

REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

Exigencias de agua: la alfalfa especie tiene un alto coeficiente de transpiración, es decir presenta una baja eficiencia de conversión de agua en materia seca. Requiere alrededor de 850 lts de agua por kg de materia seca (MS) formada, lo que supone una demanda de 0.085 mm/kgMS (Jarsum, 1996), pudiendo variar según las estaciones del año de acuerdo a la demanda evaporativa (Ochoa, 1997).

Los valores de eficiencia de uso del agua por parte del cultivo varían de acuerdo a las regiones, citándose para la zona típicamente semiárida valores de 7 kgMS/mm de lluvia, mientras que en la región pampeana se midieron producciones de 9 y 14 kgMS/mm de lluvia para un cultivo sin fertilizar y fertilizado, respectivamente (citado por Romero et al, 1995). En ensayos bajo riego realizados en la EEA Santiago del Estero, se han obtenido valores similares a los anteriores que oscilan entre 11 y 14 kgMS/mm de agua (pp + riego).

Para la zona de Malbrán, con una precipitación anual promedio de los últimos 15 años de 850mm y considerando un balance hidrológico cero para el cálculo, la alfalfa podría producir anualmente 10.000 kg MS/ha. Esta producción puede ser razonable para las condiciones de secano y con ese régimen de lluvias; sin embargo debido a las limitantes edáficas existentes se debería estimar una disminución de la misma.

Exigencias de suelo: el cultivo se adapta a diferentes condiciones de suelo siendo los más aptos los de textura franca. Una condición importante es que tengan buen drenaje y que sean lo suficientemente profundos para permitir un normal desarrollo radicular. La especie no prospera satisfactoriamente cuando existe algún impedimento en el perfil que pueda restringir su desarrollo. Los impedimentos pueden ser de tipo: mecánico (tosca, horizontes densos), físico (falta de aireación, exceso de humedad, saturación temporaria por la napa freática) o químico (aci-

dez, alcalinidad elevada). Estos factores no sólo disminuyen la producción sino también la persistencia, ya que las plantas están imposibilitadas de acumular reservas suficientes para un aprovechamiento intensivo (Culot, 1986).

El pH óptimo del suelo para permitir una buena implantación y persistencia, junto con una mayor actividad de las bacterias fijadoras de nitrógeno es de 6,7 - 6,9; a su vez, en ese rango se encuentran disponibles para las plantas los nutrientes necesarios existentes en el suelo (Jarsum, 1996); con valores inferiores a 5,8 crece con graves problemas nutricionales y de nodulación. Es medianamente resistente a la salinidad, ya que tolera suelos con conductividad eléctrica de hasta 8 dSm/m, pero a costa de una reducción del 50% de su producción (Culot, 1986). Con respecto a los nutrientes, existe una demanda continua que varía de acuerdo al ritmo de crecimiento y a la estación, siendo mayor cuando se produce el pico de producción (citado por Romero et al, 1995).

La alfalfa es muy sensible al anegamiento, sobre todo de aguas estancadas. Esto limita la oxigenación a nivel radicular, provocando los mayores daños en estado de plántula y con altas temperaturas. Las plantas adultas son algo más tolerantes, siempre que la temperatura del suelo no sea elevada y el tiempo no sea prolongado; en estas condiciones se ha calculado que 8 días de anegamiento disminuyen la fotosíntesis en un 30% (citado por Culot, 1986).

Situaciones de napas freáticas fluctuantes cercanas a superficie que oscilan entre al 1 y 1,5 de profundidad y una salinidad por arriba de los 5 dSm/m de conductividad eléctrica, representan valores críticos que limitan la producción y la persistencia de los alfalfares (Ochoa, 1980).

CARACTERÍSTICAS DEL CRECIMIENTO

El crecimiento de la alfalfa tiene características particulares, conocerlas es de vital importancia para su correcta utilización, preservando la principal virtud del cultivo que es su "perennidad". Entonces, para hablar de una correcta utilización es necesario considerar los patrones de crecimiento que definen la cantidad y calidad del forraje producido.

¿CÓMO CRECEN LAS PLANTAS?

En alfalfas establecidas, el primer crecimiento se inicia a partir de las yemas ubicadas en la corona y, en crecimientos posteriores se suma el crecimiento de los tallos provenientes de las yemas axilares ubicadas en tallos remanentes.

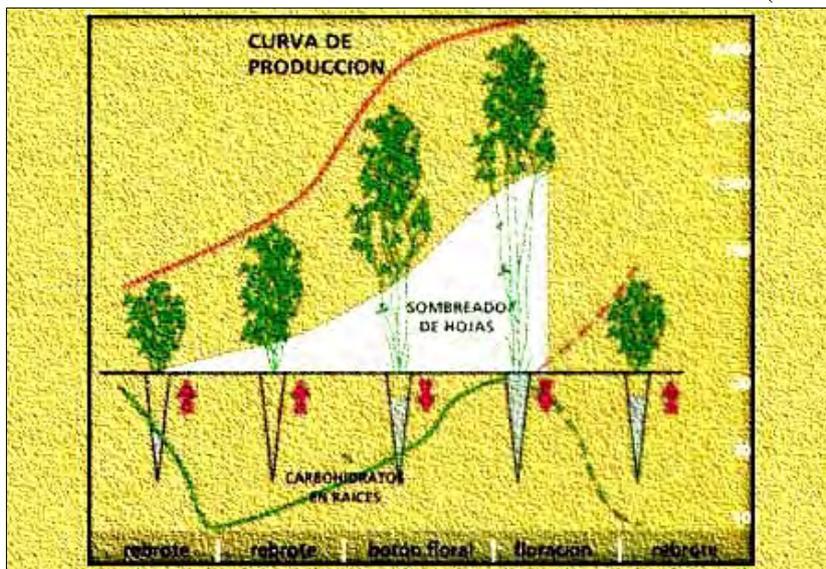
Figura 1: Yemas de corona, yemas axilares, tallos de corona y tallos axilares (Romero et al, 1995a).



La energía necesaria para iniciar el crecimiento proviene de las reservas acumuladas en las raíces y en menor proporción en la corona. Dichas reservas son compuestos de carbono (principalmente azúcares y almidón) denominados carbohidratos de reserva, ya que son elaborados, acumulados y usados por la planta para su mantenimiento y desarrollo futuro de la parte aérea y radical (citado por Bariggi y Romero, 1980).

Conocer la evolución de los niveles de reservas en la raíz es indispensable para comprender la respuesta de la planta al manejo al que es sometida.

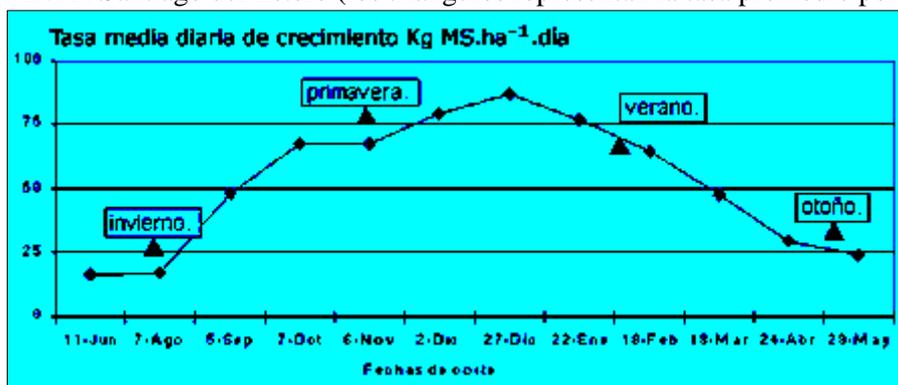
Figura 2: Evolución de los niveles de carbohidratos de reserva en la raíz de alfalfa (catálogo Dekalb, 1997).



El proceso de extracción de reservas se inicia con el nuevo crecimiento, hasta que las nuevas hojas alcanzan a cubrir los requerimientos, lo que en general ocurre cuando los brotes tienen aproximadamente 15 a 20 cm de altura o transcurrieron 12 a 15 días desde el corte (Romero et al, 1995a). A partir de ese momento, comienza la restitución de las reservas que son trasladadas hacia la raíz para ser almacenadas; los máximos contenidos se alcanzan cuando las plantas están en floración o cuando comienzan a aparecer los nuevos rebrotes.

Este proceso está regulado por las condiciones ambientales que acompañen al ciclo de crecimiento. Por ejemplo, la temperatura del aire influye sobre la actividad metabólica de las plantas; las altas temperaturas aumentan la actividad metabólica aumentando así la tasa de crecimiento y favoreciendo un mayor crecimiento de la parte aérea con respecto a las raíces; por lo contrario, las menores tº de otoño-invierno reducen la actividad traduciéndose en menor crecimiento favoreciendo una mayor acumulación de reservas en las raíces.

Gráfico 1: Modelo de crecimiento de alfalfas sin reposo invernal (con riego, 3º ciclo de evaluación). 2002/03 - INTA Santiago del Estero (los triángulos representan la tasa promedio por estación).



¿CÓMO SE MIDE LA CALIDAD?

La determinación de la composición química del forraje por medio de análisis de laboratorio es la forma menos subjetiva y más uniforme para describir su calidad. Previamente es necesario determinar el contenido de materia seca (%MS), ya que el resultado de todas las demás determinaciones se expresan en base seca.

Los análisis más utilizados son:

- ◆ **PROTEÍNA BRUTA (%PB):** se determina midiendo el total de nitrógeno multiplicado por un factor (6.25), coeficiente que deriva del contenido de N promedio en las proteínas, que es de alrededor del 16%. Dicha proteína se denomina "Bruta" porque se calcula no sólo el nitrógeno presente en la proteína sino también lo que se encuentra como nitrógeno no proteico.
- ◆ **FIBRA DETERGENTE NEUTRO (%FDN):** representa la pared celular e indica el contenido total de fibra del forraje. La fibra es necesaria para el normal funcionamiento del rumen pero en exceso reduce el contenido energético de la ración y el consumo total del forraje.

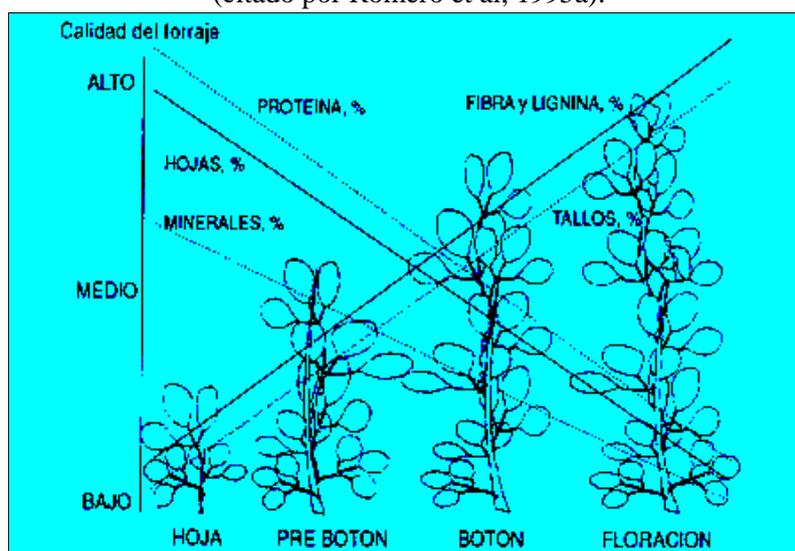
- ◆ **FIBRA DETERGENTE ÁCIDO (%FDA):** es la porción del total de fibra que no es aprovechable por el animal; está inversamente relacionada con la digestibilidad del forraje.
- ◆ **DIGESTIBILIDAD:** indica qué proporción del forraje puede ser aprovechado; esta íntimamente relacionada con los contenidos de proteína y fibra.

Menos frecuentes -pero sin dejar de ser importantes- son los análisis referidos a los contenidos de minerales. La alfalfa es una excelente fuente de calcio (Ca), fósforo (P), potasio (K) y magnesio (Mg).

¿CÓMO VARÍA LA CALIDAD?

La calidad disminuye a medida que avanza el estado de madurez; cuando la alfalfa está en pleno estado vegetativo presenta su mayor valor nutritivo, pero con un bajo volumen de forraje. En plena floración la producción de MS es mayor, pero con mayores contenidos de fibra, lo que se traduce en una menor calidad (figura 3 y cuadro 1).

Figura 3: Evolución de los componentes del forraje de alfalfa en relación a los estados de madurez (citado por Romero et al, 1995a).



Cuadro 1: Parámetros de calidad de alfalfa cv Salinera Según el estado fenológico (valores máx. y mín. promedio).

INTA EEASE (ciclo 1999-2001). (Cornacchione, 2001).

Estado fenológico	%MS	H/T	%PB	%FDN
Sin flor (rebrote basal ± 5cm) y aparición de 1° flores	16-22	1.1	22.9 - 26.5	36.9 - 41
> 10% floración - floración completa	19-26	0.8-1	16.5 - 22	39 - 64.2

Con el avance del crecimiento disminuye la proporción de hojas (en peso) y aumenta la proporción de tallos. Las hojas contienen un mayor porcentaje de azúcares, proteínas, minerales y vitaminas que los tallos y un tenor más bajo de lignina y fibra. A su vez, las hojas constituyen la parte de la planta que sufre menos cambios en su composición química con el avance de la madurez. En consecuencia, mayor relación H/T significa mayor valor nutritivo (Cuadro 1). La relación H/T varía entre estaciones (Cuadro 2) y a su vez entre cortes dentro de una misma estación (Cuadro 3).

En coincidencia con la bibliografía consultada, los resultados indican que el contenido proteico de las hojas casi triplica al de los tallos.

Cuadro 2: Parámetros de calidad de alfalfa cv Dekalb 189 por estación (valores promedio).

Ensayo de pastoreo. INTA EEASE. Fuente: INTA-UNSE, 2000.

Estación	Hoja				Tallo		
	H/T	%PB	%FDA	%FDN	%PB	%FDA	%FDN
Primavera 99	1.1	31.6	20.2	26.9	12.8	47.5	58.7
Verano 99-00	0.9	30.2	16.1	30.5	11.9	47.1	64.8
Otoño 00	1.3	33.1	14.3	24.1	15.3	39.8	52.7
Invierno 00	2.6	34.5	13.3	22.2	19.1	29.7	43.6

Cuadro 3: Parámetros de calidad de alfalfa cv Salinera entre cortes (valores promedio). Ensayo de corte bajo riego- INTA EEASE. Ambos cortes se realizaron en el mismo estado fenológico: inicio de floración (Cornacchione, 1998).

Fecha	H/T	PLANTA		HOJA		TALLO	
		%PB	%FDN	%PB	%FDN	%PB	%FDN
Nov-97	1.08	28.15	42	37.6	32.3	13.4	61.2
Dic-97	0.82	18.5	43	26.7	28.7	9.4	63.7

¿CUÁL ES EL MOMENTO ADECUADO PARA CORTE O PASTOREO?

Se debería cortar o pastorear cuando el cultivo permita obtener una cantidad importante de materia seca con alto valor nutritivo. El criterio más usado para determinar el momento oportuno de uso "es el estado fisiológico que se asocia con la aparición de flores o rebrotes de corona".

De manera general la floración está estrechamente asociada con la acumulación de las reservas, pero tiene sus limitaciones: sólo sirve como indicador en determinadas épocas del año ya que está condicionada por el fotoperíodo y puede ser inducida por otros factores, como por ej. sequías estacionales.

En la época en que la alfalfa puede florecer (primavera a ppios. de otoño), el momento de corte o inicio de pastoreo debe determinarse guiándose por la floración. En el resto del año, el indicador del momento más adecuado de aprovechamiento es la aparición de los rebrotes de corona.

Cualquiera de estas manifestaciones indica que la planta de alfalfa ha logrado recuperar las reservas utilizadas en el nuevo crecimiento después del corte o pastoreo. El tiempo (días) requerido para hacerlo es irregular, ya que depende de las condiciones ambientales imperantes. La utilización en momentos inadecuados trae aparejado algunas desventajas: un aprovechamiento demasiado temprano provoca debilitamiento de las plantas, rebrote posterior más lento y -con respecto a los animales- mayor peligro de empaste. En cambio, un aprovechamiento tardío significa mayor producción de forraje, pero de menor calidad, provocando un atraso del corte o pastoreo posterior.

Entonces, la combinación de estos dos indicadores (floración-rebrotes de corona) permiten tomar las decisiones más adecuadas acerca del momento de uso, favoreciendo el balance entre cantidad y calidad del forraje producido.

Con fines prácticos, se recomienda cortar o pastorear cuando en el cultivo aparecen las primeras flores- se equipara al 10% de floración- o con una altura promedio del rebrote basal menor de 5 cm.

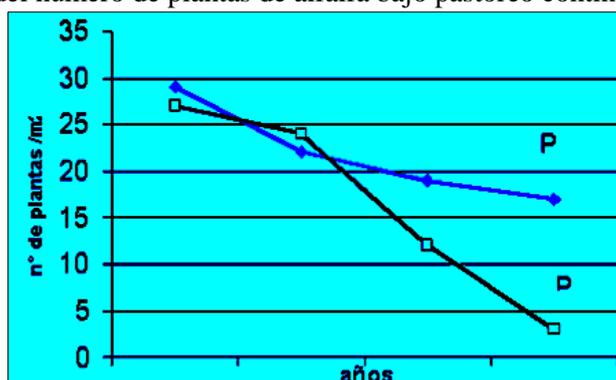
UTILIZACIÓN MEDIANTE PASTOREO

La recuperación de la alfalfa luego del pastoreo difiere de lo que sucede luego de una cosecha mecánica, ya que en esta última la disminución del área foliar es instantánea, lo que sólo se asemejaría a una situación con un manejo de pastoreo muy intenso. Así, el pastoreo con respecto al corte produce un menor impacto de la defoliación pero incorpora algunos efectos que pueden perjudicar la producción y la persistencia de la pastura, tales como la compactación del suelo por el pisoteo animal y la defoliación selectiva (Bariggi y Romero, 1980).

Numerosas experiencias han demostrado que el pastoreo continuo no es recomendable para la utilización de la alfalfa porque no respeta los ciclos de crecimiento, causando un debilitamiento general de las plantas por la defoliación frecuente y reiterada. Con este manejo se produce una disminución del número de plantas de manera prematura y, en consecuencia, se reduce la producción y la persistencia del cultivo (Gráfico 2).

Por lo contrario, cuando la alfalfa es manejada bajo pastoreo rotativo respetando los ciclos de crecimiento, produce más, pudiendo además controlarse la calidad del forraje a consumir y la altura de defoliación. Sin embargo, la magnitud de las respuestas dependerá de la carga animal, de la intensidad y frecuencia de defoliación y del cultivar utilizado.

Gráfico 2: Evolución del número de plantas de alfalfa bajo pastoreo continuo (PC) y rotativo (PR).



La alfalfa es una especie que tolera pastoreos intensos pero poco frecuentes.

El período de descanso -entre dos pastoreos sucesivos- para su recuperación es variable de acuerdo a la estación de crecimiento, desde 3 semanas a fines de primavera (con condiciones de humedad óptimas) hasta 50-60 días en inviernos rigurosos.

Con respecto a los tiempos máximos de permanencia de los animales en cada pastoreo, las recomendaciones varían entre 5 a 6 días en primavera-verano-otoño hasta un máximo de 12 días en invierno. Sin embargo, no debe aplicarse un esquema rígido ya que las condiciones estarán determinadas por la producción de la pastura y el uso de una carga animal adecuada.

Durante la permanencia de los animales en una parcela, la ganancia de peso no es constante. A medida que avanzan los días de pastoreo los animales cosechan cada vez mayor proporción de tallos (que predominan en la parte inferior de las plantas), lo cual condiciona la respuesta animal, ya que la digestibilidad y el tenor proteico disminuyen desde la parte superior de la pastura hacia la base, siendo este efecto más notable en el tallo (Cuadro 4).

Cuadro 4: Digestibilidad y Proteína bruta en alfalfa por estratos. (citado por Ustarroz, 1996).

Estratos	Hoja verde		Tallo verde	
	% Dig.	%PB	% Dig.	%PB
+ de 30 cm	70	28.5	70	16
20 a 30	70.7	28.5	62.5	13
10 a 20	67	30	55.5	11
0 a 20	67	31	48	10

Existe una relación conocida entre la carga, la ganancia de peso individual de los animales y la producción de carne por ha. En gral. se puede afirmar que a medida que se incrementa la carga, disminuye la ganancia por animal, pero aumenta hasta un cierto límite la producción de carne por ha.

A modo ilustrativo en el siguiente cuadro se presentan las ganancias de peso de los animales y las estimaciones de la producción de carne por ha, usando 2 niveles de carga: alta= 3.5 cab/ha y baja= 2.5 cab/ha. En esta experiencia la base de la cadena forrajera fue alfalfa que se complementó con verdeos (avena y sorgo forrajero).

Como el crecimiento de la alfalfa es variable dependiendo de las condiciones antes descritas, el ajuste de la carga deberá hacerse en cada situación en particular. El mejor ajuste será aquel que se realice de acuerdo al potencial productivo de la especie bajo condiciones locales. A su vez, deberá ajustarse la carga a lo largo del año teniendo en cuenta la estación de crecimiento (carga variable), variando para ello el número de animales y/o manteniendo la cantidad de animales pero ajustando la superficie destinada a cada pastoreo.

Cuadro 5 : Ganancia animal, producción de carne y producción acumulada de forraje. Ensayo de pastoreo bajo riego. Ciclo 1999-2001. INTA EEASE (Fumagalli et al, 2001; 2002).

Ciclo de evaluación	Carga	AMD (kgPV/día)	Producción de carne (kgPVha.año)	Producción acumulada de forraje (kgMS/ha.año)- promedio		
				Alfalfa	Sorgo F.	Avena
1999-2000	Baja	0.592	540	12803	11223	2791
	Alta	0.556	710			
2000-2001	Baja	0.436	398	9573	11971	2908
	Alta	0.388	496			

En general durante la primavera, debido a la alta producción y la buena calidad, se logran los mayores aumentos de peso. En verano, la producción es un poco inferior a la de primavera pero sobre todo disminuye la calidad, disminuyendo por ende las ganancias de peso y en otoño -invierno, la producción de forraje es muy inferior, por lo tanto para lograr ganancias de peso aceptables se debe disminuir la carga animal.

En los sitios definidos como alto (bosque) y media loma (aibal), la alfalfa tendría posibilidades potenciales de desarrollo.

LA ALFALFA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LOCALES

De acuerdo a la descripción realizada en la introducción, se debería trabajar principalmente en la zona denominada de cría y recria, con aptitud potencial para el desarrollo del cultivo pero con algunas restricciones ya que la zona no es homogénea.

A partir del mapa de sitios de pastizal realizado para el área de influencia de la AER Malbrán (Radrizzani, 2002) se puede inferir que en los sitios definidos como Bajo (Gramillal) y Bajo inundable la alfalfa no tendría condiciones adecuadas para su crecimiento debido a las características de los suelos. Sin embargo, en los sitios definidos como alto (bosque) y media loma (aibal), la alfalfa tendría posibilidades potenciales de desarrollo.

Los antecedentes indican que en general los sistemas de producción de carne se han intensificado hacia sistemas de ciclo completo. Es por ello que la alfalfa dentro de estos sistemas cumpliría un rol estratégico que debe ser evaluado según los objetivos de cada campo en particular. Quizás, una escasa superficie de la misma, con un manejo adecuado, utilizada con las categorías que demandan forraje de alta calidad para cubrir sus requerimientos (novillos y vaquillonas en engorde), cambiaría la eficiencia del sistema con aumentos de productividad. Por lo tanto, la existencia de alfalfares como parte integrante de la cadena forrajera de los sistemas ganaderos locales, se convierte en todo un desafío, el que deberá enfrentarse próximamente.

El diseño de un plan de trabajo en este sentido, implicaría como primera medida la evaluación de la implantación y persistencia de distintos cultivares en los sitios mencionados, mientras que en alfalfares ya implantados se deberían realizar seguimientos tanto de producción de forraje como de manejo del pastoreo o de corte considerando las distintas épocas del año y posibilidades del productor.

BIBLIOGRAFÍA

- BARIGGI, C. Y ROMERO, N. 1980. Crecimiento de la alfalfa y utilización en la región pampeana. En: Investigación, tecnología y producción de alfalfa. Colección científica del INTA. Bs.As: 121;133-136; 139.
- CORNACCHIONE, M.V. 1998. Informe interno de beca de iniciación en investigación. INTA EEA Santiago del Estero.
- CORNACCHIONE, M.V. 2001. Informe interno de beca de iniciación en investigación. INTA EEA Santiago del Estero.
- CULOT, J.P. 1986. Nutrición mineral y fertilización en el ambiente de la región pampeana. En: Investigación, tecnología y producción de alfalfa. Colección científica del INTA. Bs.As: 83.
- FUMAGALLI, A.E., DÍAZ, J.P., SALGADO, J.M., GÓNZALEZ, M. A., ORELLANA, C.R. y CORNACCHIONE, M.V. 2001. Producción de carne en pasturas de alta calidad bajo riego. Rev. Arg. Prod. Anim. 21 (1): 7-8.
- FUMAGALLI, A.E., ORELLANA, C.R., CORNACCHIONE, M.V., SALGADO, J.M., GÓNZALEZ, M.A., SAGUERO, R. y DÍAZ, J.P. 2002. Engorde de novillos en alfalfa y verdeos bajo riego. Rev. Arg. Prod. Anim. 22 (1): 26-27.
- INTA-UNSE. 2000. Proyecto: Alternativas de intensificación y mejoramiento de producción de carne vacuna. Informe interno.
- JARISUM, B. 1996. Condiciones del suelo para alfalfa. En: V Jornadas nacionales de alfalfa en acción. INTA Manfredi- AER Villa María: 16.
- OCHOA, L.H. 1980. El cultivo de la alfalfa en las áreas de riego de Santiago del Estero. En: I Reunión técnica de alfalfa del noroeste argentino. INTA EEA La Banda, Santiago del Estero: 17.
- OCHOA, L.H. 1997. La alfalfa en Santiago del Estero. En: Alfalfa, 3as jornadas técnicas del NOA. INTA-CIASE-PSA-FAYA y DGAYG :2.
- RADRIZZANI, A. 2002. Determinación de sitios con sensores remotos. En: Jornada sobre Introducción de pasturas subtropicales en la zona de la D.E.R Malbrán.
- ROMERO, N. A., JUAN, N. A. Y ROMERO, L.A. 1995. Establecimiento de la alfalfa en la región pampeana. En: E.H. Hijano y A. Navarro (ed) La alfalfa en la Argentina, Subprograma Alfalfa-INTA, Agro Cuyo, manuales 11: 23.
- ROMERO, N. A., COMERON, E. A. Y USTARROZ, E. 1995a. Crecimiento y utilización de la alfalfa. En: E.H. Hijano y A. Navarro (ed) La alfalfa en la Argentina, Subprograma Alfalfa-INTA, Agro Cuyo, manuales 11: 151; 156.

[Volver a: Pasturas cultivadas: alfalfa](#)