

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA ALFALFA

Patricio Soto O.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA ALFALFA

Patricio Soto O.

Introducción

El uso eficiente de la alfalfa se basa en el conocimiento de sus procesos de crecimiento, para lograr un manejo racional que permita la obtención de un alto rendimiento y calidad del forraje, como, también, el logro de una persistencia aceptable de la pradera. Esto último debe considerar una premisa básica en el manejo de la alfalfa: el tolerar utilizaciones intensas poco frecuentes, pero no las frecuentes aunque estas sean livianas.

Crecimiento vegetativo

La parte verde de la planta es la que fotosintetiza los componentes necesarios para el desarrollo aéreo y radicular de la planta. Siendo la primera parte su porción aprovechable, si no es utilizada en un momento adecuado de su desarrollo, afectará su producción, calidad y persistencia.

En alfalfas establecidas, el primer crecimiento de primavera se origina en las yemas, que son los centros de producción de tallos y hojas. Éstas se forman en la temporada de crecimiento anterior, alcanzando su máximo número hacia fines de otoño (Figura 1). Los crecimientos posteriores se originan en yemas de corona, de las cuales nacen tallos de corona. Las yemas axilares de los tallos que permanecen en el residuo no utilizado, dan origen a tallos axilares. Éstos, después del corte, son mayores en número que los que nacen desde la corona, pero a medida que avanza la madurez muchos mueren. Los tallos que se originan a partir de las yemas de la corona aumentan con la madurez, siendo su aporte productivo mayor que el de los tallos axilares. No obstante, la proporción de unos y otros depende del estado de madurez de la planta en el momento del corte anterior. Pero, en general, las yemas de la corona son los centros de crecimiento más importantes, una vez que la planta ha sido utilizada (Hijano y Navarro, 1995; Romero, 1996).

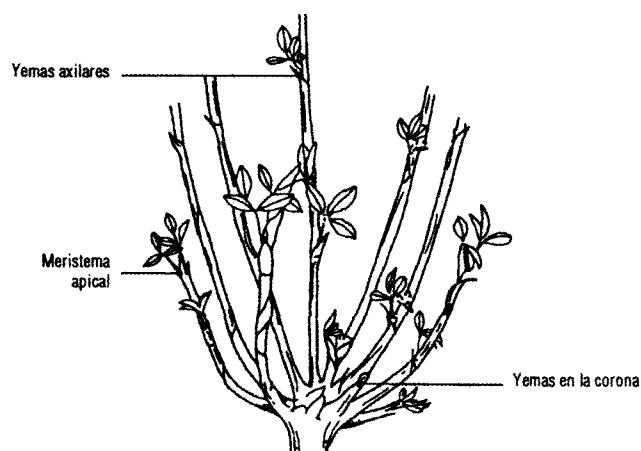


Figura 1. Esquema de la morfología de una planta de alfalfa.

La forma en que la alfalfa se recupera después de un corte o pastoreo, depende de la incidencia de tres factores: a) carbohidratos de reserva, b) centros de crecimientos disponibles (yemas) y c) área foliar residual (Romero, 1996).

Carbohidratos de reserva

Una alta concentración de carbohidratos de reserva, o carbohidratos no estructurales, en la raíz y corona de la alfalfa al momento del corte asegura y determina la habilidad de la planta para reiniciar el rebrote. En estudios realizados por INIA, en Biobío se pudo determinar que una cantidad adecuada de carbohidratos de reserva queda asegurada por un manejo que permita, al menos, una utilización con un estado de desarrollo de 10% de floración en la temporada, pudiendo hacerse los cortes o pastoreos restantes a un estado de prebotón o a inicio de aparición del botón floral (Soto y Jahn, 1993).

Las reservas están constituidas por azúcares y almidón y son utilizadas para producir nuevo crecimiento y como fuente de energía para otros procesos fisiológicos. El crecimiento, inicial de primavera o después de cada utilización, se realiza gracias a las reservas acumuladas, las cuales disminuyen hasta que la planta tiene una altura aproximada a los 20 cm, estado al cual la cantidad de carbohidratos sintetizados satisface los requerimientos del nuevo crecimiento (Figura 2). De ahí en adelante los excedentes son almacenados en

la raíz y corona. La máxima acumulación se logra cuando la planta alcanza plena floración, ocurriendo posteriormente una disminución de las reservas al aparecer el rebrote o se gaste su energía en la producción de semilla (Blaser, 1986; Hijano y Navarro, 1995; Romero, 1996).

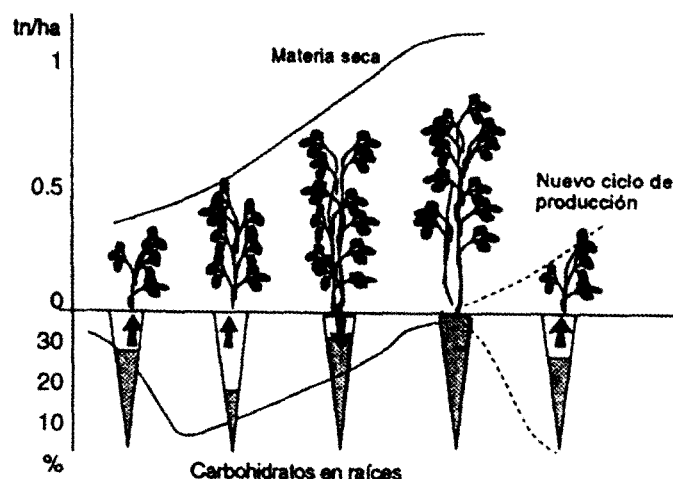


Figura 2. Evolución de la producción de forraje y de los carbohidratos de reserva en la corona y raíz de la alfalfa, en diferentes estados de madurez.

Centros de crecimiento

El rebrote de la alfalfa después del corte proviene, generalmente, de las yemas de la corona y de las yemas axilares de los tallos, ocurriendo en forma efectiva si se ha realizado un manejo adecuado del cultivo. Si la utilización se atrasa a estados avanzados de madurez, hay un mayor número de rebrotes disponibles para reasumir el crecimiento. La mayoría de las yemas se ubican cerca de la corona de la planta. Por ello, cortes con una altura superior a los 5 cm, dejarían libre estos puntos de crecimiento, permitiendo un rápido desarrollo de la alfalfa. Los cortes a mayor altura no producen un crecimiento más rápido del rebrote (Leach, 1970). Por otra parte, además del contenido de reservas de carbohidratos, hay otros factores que pueden influir en la aparición de rebrotes desde la corona. Estos son: la ruptura de la dominancia apical, la lluvia después de períodos de sequía prolongados, y la mayor cantidad de luz incidente a nivel de la corona.

El primer crecimiento de primavera se inicia a partir de las yemas de la corona, pero, en las utilizaciones siguientes, el rebrote puede iniciarse a partir de las yemas axilares ubicadas en los nudos basales de los tallos del residuo. Si se realiza un corte temprano, antes del inicio de la floración, las hojas rebrotarán de las yemas axilares de los tallos, pero no de las yemas de la corona. Este tipo de rebrote no aumenta el número de tallos nuevos, cosa que sí ocurre en el caso del crecimiento proveniente de las yemas de la corona (Romero, 1996).

Área foliar residual

El rebrote de la planta de alfalfa depende, inicialmente del nivel de carbohidratos y, luego del área foliar (Vickery, 1981). Sin embargo, la magnitud en que el rebrote depende de uno u otro componente, es un tema del cual no se ha obtenido consenso entre los investigadores. Algunos sostienen que al dejar una mayor área foliar, se favorecería el rebrote por quedar un mayor número de centros de crecimiento. En cambio, otros cuestionan el valor de las hojas residuales por ser más viejas y, por lo tanto, menos eficientes en el proceso de fotosíntesis, constituyéndose más en un centro consumidor que productor de energía. El dejar una mayor cantidad de hojas residuales, sombreará mas la base de la planta, impidiendo el crecimiento de nuevos rebrotes (Brown y otros, 1972; Janson, 1982).

Esquema de corte

Hace algunos años, el objetivo principal era maximizar la producción y la persistencia de la alfalfa. La tendencia actual es obtener forraje de mejor calidad y mayor rendimiento por unidad de superficie, para satisfacer los requerimientos de sistemas de producción animal más exigentes.

El esquema de corte se puede basar en: a) edad fisiológica de la planta, b) intervalos fijos de tiempo y c) desarrollo de los rebrotes desde la corona. El primer criterio es el más utilizado, puesto que usa la planta como indicador para la cosecha, lográndose, con ello, resultados más consistentes en cuanto a calidad y rendimiento (Soto y Chahín, 1992). En este sentido, la mayoría de los estudios señalan que el mayor rendimiento de forraje y de nutrientes, además de una alta persistencia, se logra si los cortes se efectúan cuando la alfalfa alcanza un 10% de floración (Slarke y Mason, 1987).

En la zona sólo hay un trabajo donde se evaluó el comportamiento de la alfalfa Variedad Huinca sometida a diferentes esquemas de corte en 5 temporadas, cuyos resultados para 3 de las temporadas estudiadas, se muestran en el Cuadro 1. (Soto y Jahn, 1993).

Cuadro 1. Rendimiento de alfalfa en diferentes tratamientos de corte (ton m.s./ha), tercera, cuarta y séptima temporada (Los Angeles).

TRATAMIENTO	TEMPORADA		
	86/87	87/88	90/91
B(1)	15.3 bc(2)	12.9 e	8.2 def
1OPF	17.4 abc	18.7 a	13.3 ab
5OPF	17.7 ab	17.2 abcd	12.4 bc
1OPF-B-1OPF-B	17.4 abc	17.1 abcd	10.3 cd
B-1OPF-B-1OPF	18.7 a	17.6 ab	15.1 a
5OPF-B-5OPF	15.3 bc	15.4 bcde	7.7 ef
B-5OPF-B	16.4 abc	17.5 abc	14.9 a
B-5OPF-B-B	16.1 abc	15.7 abcde	12.6 abc
5OPF-B-B-5OPF	14.2 c	14.6 cde	6.2 f
PB-1OPF-1OPF-PB	—	14.3 de	8.9 de
PB-1OPF-5OPF-PB	—	15.6 bcde	10.7 cd

(1) B = Botón 1OPF = 10% flor 5OPF = 50% flor PB = Prebotón.

(2) Valores con igual letra no son significativamente diferentes (Duncan $P \leq 0.05$).

Soto y Jahn, 1993.

El tratamiento cortado siempre, al estado de botón produce los más bajos rendimientos, probablemente, debido a un agotamiento de las reservas de carbohidratos. Los tratamientos cortados a 10% de floración y a 50% de floración, o una combinación de éstos con corte al estado de botón, mantuvieron los mejores rendimientos durante las temporadas del estudio. Sin embargo, se deben considerar los cambios producidos en la calidad del forraje, al ser cosechados con una mayor madurez (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis químico de alfalfa var. Huinca, cosechada en tres estados fenológicos (Los Angeles).

TRATAMIENTO	PC	FDA	EM
	(%)	(%)	(Mcal/kg)
Botón	20.4	34.8	2.15
10% Flor	17.8	33.6	2.19
50% Flor	15.3	40.5	1.97

Soto y Jahn, 1993.

Al conjugar estos resultados con los de rendimiento, se puede concluir que es factible combinar estados vegetativos (prebotón ó botón) con aquellos de floración temprana para obtener altos rendimientos de forraje de buena calidad que perduren en el tiempo.

Manejo primaveral y estival de la alfalfa

La utilización temprana de la alfalfa en primavera, puede afectar la producción total de forraje en la temporada, con relación a aquella que se le ha permitido alcanzar el inicio de floración o un rebrote adecuado al primer corte. En un estudio realizado en Los Angeles (Soto y Jahn, 1997), se inició la utilización de la alfalfa a partir del 10-9, hasta inicio de floración, 21-11, siguiendo con intervalos fijos en los cortes siguientes. La acumulación de materia seca tiene un aumento importante hacia inicio de floración, lo que además de permitir una mayor acumulación de carbohidratos de reserva, se refleja en una mayor producción total, a pesar de dar un corte menos en la temporada (Cuadro 3).

Cuadro 3. Producción de alfalfa pura (ton m.s/ha) con diferentes fechas de cortes iniciales (Los Angeles).

TRATAMIENTO	CORTE						TOTAL EN LA TEMPORADA
	Corte inicial	1	2	3	4	5	
10.09	0,41	2,62	2,97	2,48	2,06	0,61	11,2 b ⁽¹⁾
25.09	0,89	2,30	2,69	2,46	1,94	0,60	10,9 b
10.10	1,06	2,01	2,47	2,30	1,79	0,75	10,4 b
24.10	1,37	3,22	2,29	2,17	1,98	0,33	11,3 b
08.11	1,65	2,77	2,78	1,71	1,50	0,15	10,5 b
21.11	4,35	3,26	3,19	2,26	—	0,70	13,8 a
C. Var. (%)							9,1
Promedio							11,4

Soto y Jahn, 1997.

(1) Valores con igual letra no son significativamente diferentes. (Duncan P£0.05).

La producción total de la temporada se ve favorecida con el corte inicial de la alfalfa a principio de la floración. Sin embargo, el avance de la madurez trae consigo una fuerte caída en el contenido de proteína y de energía aportado por el forraje. Este tema será abordado, en mayor profundidad, en el capítulo correspondiente a utilización.

Manejo otoñal de la alfalfa

La utilización del crecimiento de otoño es una buena oportunidad para aumentar los rendimientos y para obtener un forraje de excelente calidad. Sin embargo, el uso de la alfalfa en esta época, puede reducir el nivel de carbohidratos de reserva que proveen energía para el desarrollo de resistencia al frío invernal y para la iniciación del crecimiento primaveral. También, el corte otoñal puede provocar una disminución en el número de rebrotes que nacen de la corona y rizomas, en los cuales se origina el crecimiento primaveral. Además, la menor cantidad de residuo dejado en la pradera, disminuye la protección frente a las heladas invernales.

Es necesario que la alfalfa tenga un crecimiento de al menos 18 cm de altura en otoño, para que se realice la síntesis de reservas radiculares (Hanson, 1972).

Desde el punto de la defoliación, la utilización otoñal debe hacerse de preferencia con pastoreo, y se señala como período crítico para ello, 4-6 semanas antes de la primera helada. Por lo tanto, para las condiciones de la zona, debería ser entre fines de abril y mediados del mes de mayo.

En zonas donde continúa el crecimiento invernal, o por el uso de variedades sin latencia invernal, lo recomendable es utilizar la alfalfa cuando tenga un rebrote entre 5 y 7 cm, con lo que se asegura un adecuado nivel de reservas. Sin embargo, la decisión sobre el manejo del corte otoñal, debe hacerse considerando otros factores que influyen en la productividad de la alfalfa. Los cortes frecuentes, incidencia de enfermedades, baja fertilidad de suelo, condiciones climáticas extremas, deben ser analizadas para decidir sobre el uso otoñal de la alfalfa. (Sheaffer y otros, 1988).

LITERATURA CITADA

BLASER, R.E. 1986. Forage Animal Management Systems. Virginia, USA, State University of Virginia, Agricultural Experimental Stations. **Bulletin nº 86-7:** 20-21.

BROWN, R.H. et al. 1972. Energy accumulation and utilization. In: Hanson C. H. (ed). Alfalfa Science and Technology. Madison, WI, American Society of Agronomy. pp.:147-166. (Agronomy 15).

HANSON, C.H. 1972. Alfalfa Science and Tecnology. Madison, Wis., American Society of Agronomy. 812 p.; (Agronomy 15).

HIJANO, E.; NAVARRO, I. A. 1995. La alfalfa en la Argentina. Buenos Aires, INTA. **Enciclopedia Agro de Cuyo. Manuales nº 11: 151-169.**

JANSON, C. G. 1982. Lucerne grazing management research. In: Wymn Williams, R.N. (ed). Lucerne for the 80's. New Zealand, Agronomy Society of New Zealand. pp.: 85-90 (Special Publication 1).

LEACH, G.J. 1970. Growth of the lucerne plant after defoliation. In: Proceeding 11th International Grassland Congress. Quensland, Australia, Grassland Congress. pp.: 760-767.

ROMERO Y., O. 1996. Conceptos básicos relacionados con el crecimiento de plantas forrajeras y con el manejo de praderas perennes sembradas. En: Ruiz N., Ignacio (ed). Praderas para Chile. 2^a ed. Santiago Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp.: 199-208; 38 ref.

SLARKE, R.M.; MASON, W.K. 1987. Effect of growth stage at cutting yield and quality of lucerne cultivars from different dormancy groups. **Australian Journal of Experimental Agriculture 17: 55-58.**

SOTO, P.; CHAIN, G. 1992. Bases fisiológicas en la utilización de alfalfa. En: Romero, O. (Ed.) Seminario Alfalfa y su utilización en la zona Sur. 1-2 Diciembre. Osorno, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca. **Serie Carillanca nº 31: 144-157; 24 ref.**

SOTO, P.; JAHN, E. 1993. Use of irrigated lucerne in different growth stages. Evaluation under cutting. In: Proceeding 17th International Grassland Congress. 8-21 February. Palmerston North, New Zealand Grassland Association. pp: 869-870.

SOTO O., P.; JAHN B., E. 1997. Utilización temprana en primavera de una pradera de alfalfa. **Agricultura Técnica (Chile) 57(4): 282-289.**

SHEAFFER, C.C.; LACEFIELD, G.D.; MARBLE, V.L. 1988. Cutting schedules and stands. In: Hanson, A.A; Barnes, D.K.; Hill, R.R. (eds.) *Alfalfa and Alfalfa Improvement*. Madison, Wis., American Society of Agronomy. pp.:411-438. (Agronomy 29).

VICKERY, P. J. 1981. Pasture growth under grazing. In: Morley, F.W.(Ed.) *Grazing animal*. Amsterdam, Elsevier Publishing Co., pp.: 55-72.