
Efecto del período de pastoreo y estado de madurez sobre la producción y persistencia de alfalfas con distinto grado de dormancia

Ing. Agr. Néstor Romero
MS Univ. de Minnesota, EEUU



EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"
Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Agradecimiento a PIONEER Argentina S.A. por haber financiado el ensayo.

Diseño Gráfico

Dis. Gráf. Francisco Etchart

Impresión

Gustavo J. Moyano

Luisa Blatner de Mayoral

Impreso en los talleres gráficos de la EEA INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”

Tirada de 500 ejemplares

Septiembre de 2011



EDICIONES INTA

EEA INTA Anguil Ing. Agr. Guillermo Covas
(6326) Anguil, La Pampa, Argentina.

Introducción

La baja producción y persistencia de la alfalfa generalmente están asociadas con el pastoreo continuo. Dale Smith, 1975 asegura que *“La alfalfa es una de las pocas especies que tolera pastoreos intensos con la condición de que no sean frecuentes, en cambio no admite pastoreos frecuentes aunque sean livianos”*. Esto implica respetar los ciclos de crecimiento de la planta. La información generada por ensayos llevados a cabo en distintas zonas ecológicas del país nos muestra que los ciclos productivos de la mayoría de los cultivares de alfalfa, se cumplen cada 30-35 días, por lo tanto un sistema de pastoreo que contemple estos períodos de recuperación nos garantizará una alta producción y persistencia de la alfalfa (1, 2, 5, 10). El **pastoreo rotativo** más difundido es el que contempla **7 días de pastoreo asociados con 35 días de descanso**.

En general las recomendaciones basadas en la información generada a nivel mundial son coincidentes con las obtenidas en el país en lo referente a la longitud del período de descanso entre pastoreos (30 a 35 días); sin embargo aún no se tiene en claro cuál es la longitud del período de pastoreo más adecuado. La aparición en el mercado de cultivares de alfalfa sin latencia o sin dormancia (grupo 8, 9 y 10), cuya recuperación después del corte o pastoreo es mucho más rápida (rebrotos de hasta 15 cm en una semana) que las alfalfas con latencia intermedia (grupos 5 y 6), nos hizo pensar que quizás en éstos cultivares el período de pastoreo debería ser inferior a los 7 días. También el largo del período de descanso debería ser inferior a los 30 días y de acuerdo con la época del año, Marble, 1974. Luego de 4 años de investigaciones llevadas a cabo en las Estaciones Experimentales de Anguil (L.P.), Gral. Villegas (Bs.As.) y Marcos Juárez (Cba) mostraron que no necesariamente los períodos de pastoreo más cortos generan una mejor producción y persistencia de la pastura, Romero y otros, 1995. Van Keuren y Matches, 1988, del análisis de varios trabajos llevados a cabo en U.S.A. concluyen que la alfalfa puede sucumbir no solo cuando se la somete a períodos de pastoreo demasiado largos (continuo) sino también con el uso de períodos de pasto-

reo demasiado cortos. No obstante la información generada al respecto es confusa debido a las metodologías y condiciones de la pastura utilizadas en las evaluaciones: distintos estados de madurez, distintas dormancias, pastoreos simulados, distintas cargas animales etc. Romero 1995, informa que períodos de pastoreo demasiado cortos (3 días) o demasiado largos (18 días) afectaron la producción y persistencia de la variedad sin latencia en mayor grado que en el resto de los cultivares. Esto pudo deberse a que en aquel ensayo se usaron períodos de recuperación entre pastoreos de 35 días fijos, demasiados largos para alfalfas sin dormancia. Esto, independientemente del largo del período de pastoreo provocó un fuerte despunte de nuevos tallos. Provocando mayor daño en las alfalfas sin dormancia.

HIPOTESIS

Períodos de pastoreos cortos (diarios), afectan negativamente la producción y persistencia de las alfalfas sin dormancia, cuando se hacen en estados inmaduros (preboton), en mayor medida que a los cultivares con dormancia intermedia.

materiales y métodos

El ensayo de pastoreo fué conducido durante 3 temporadas en la EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas” sobre un suelo haplustol entico, con manto calcareo a 1,8 mts de profundidad. El contenido de fósforo del suelo es de 18 ppm, azufre 17 ppm, pH 6,4 y 2,4 % de materia orgánica y con textura franco arenosa. La densidad de siembra de las alfalfas fue de 10 kg/ha de semilla peleteada, sembrada pura en todas las hileras a 17 cm. Hilera por medio se puso centeno como acompañante (12 kg/ha).

Las variables evaluadas fueron:

- **Cultivares de alfalfa:**

- a. alfalfa grupo de latencia o **dormancia 6**, corona amplia, con hojas desde la base de los tallos.
- b. alfalfa grupo de latencia o **dormancia 9**, corona pequeña, erecta, con hojas concentradas en los dos tercios superiores de la planta.

- **Períodos de pastoreo:**

- a. 1 día
- b. 7 días

- **Estados de madurez:**

- a. prebotón
- b. inicios de floración

- Los períodos de descanso entre pastoreos fueron definidos por el estado de madurez de los cultivares al momento del pastoreo, por lo que fueron afectados fuertemente por las condiciones climáticas. Oscilaron entre 23 y 35 días de descanso o recuperación. Los períodos mas cortos de recuperación se dieron en el cultivar con dormancia 9.

- **Diseño estadístico:** bloques completos al azar. Los tratamientos fueron ordenados en un arreglo factorial con 3 repeticiones. La carga animal fué

ajustada de acuerdo a la disponibilidad de forraje de cada potrero y período de pastoreo y temporada. Los animales solo se usaron como cosechadores del forraje. Se evaluaron **producción de materia seca** en cada uno de los potreros previo a la entrada de los animales, **persistencia** al final de cada temporada, **número de tallos** de corona una vez por temporada en el segundo ciclo de crecimiento de primavera en las 3 temporadas. Para determinar la persistencia (cobertura) se usó el método de los espacios vacíos sugerido por Kramer y Davies, 1949. Se consideraron tallos de corona aquellos que presentaban cierto grado de lignificación con una longitud mayor a los 15 cm. La variable número de tallos de corona fue evaluada sobre 60 plantas por repetición una vez por temporada y al final de cada una. Los resultados fueron analizados mediante el análisis de varianzas (SAS , 1985).

Cuadro 1. Precipitaciones por temporada (mm).

Temp.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Total
1997/98	12	119	50	86	142	164	13	586
1998/99	66	52	104	36	83	61	272	674
1999/00	54	96	146	73	164	139	112	784

resultados

RESULTADOS TEMPORADA 1997/98

Cuadro 2. Rendimiento de forraje (kg/materia seca/ha).

Cultivares	Prebotón	Inicios de floración	Promedio
Dormancia 6	7763 B	8775 A	8269
Dormancia 9	7426 B	8008 A	7717
Promedio	7594	8390	

LSD: Medias en líneas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

La interacción dormancia x estado de madurez fue significativa. Si bien inicios de floración genera mayor rendimiento en los dos cultivares, la magnitud de la respuesta en el cultivar con dormancia 6 es mayor.

Cuadro 3. Número de tallos de corona.

Cultivares	Períodos de pastoreo		
	1 día	7 días	Promedio
Dormancia 6	9.14 A	8.34 A	8.74
Dormancia 9	7.80 A	5.58 B	6.69

LSD: Medias en líneas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

La interacción cultivar x período de pastoreo fue significativa. El cultivar con dormancia 9 registra mayor número de tallos de corona con períodos de pastoreo de 1 día. Sin embargo el cultivar con dormancia 6 además de tener mayor cantidad de tallos de corona, no registra diferencias entre los períodos de pastoreo. No hubo diferencias en el número de tallos de corona relacionados con los estados de madurez.

Cuadro 4. Persistencia.

Persistencia (cobertura en %, Junio 1998)		
Dormancia 6	92,00	A
Dormancia 9	90,25	A
Persistencia (cobertura en %, Junio 1998)		
Dormancia 6	90,00	A
Dormancia 9	85,25	B
	Periodos de pastoreo	
Estados de madurez	1 día	7 días
Prebotón	91.7	A 88.1 A
Inicios de floración	91.8	A 78.7 B

LSD: Medias en columnas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

La interacción períodos de pastoreo y estados de madurez fue significativa. La pérdida de plantas fue mayor en inicios de floración con 7 días de pastoreo. En prebotón no hubo diferencias. En inicios de floración los animales hacia el final del período de pastoreo llegaron a consumir un porcentaje importante de nuevos tallos de corona.

RESULTADOS TEMPORADA 1998/99

Los tratamientos fueron pastoreados 5 veces en la temporada. Se registró una intensa sequía desde mediados de Diciembre hasta fines de Enero. La temporada fué atípica en cuanto a la distribución de las precipitaciones (**Cuadro 1**), lo que dificultó la correcta determinación de los estados de madurez. Así es que a fines de diciembre se produjo la floración con plantas que tenían no más de 20 cm de altura en ambas variedades. Recién a fines de enero se normalizó esta situación.

Cuadro 5. Rendimiento de forraje (kg/materia seca/ha).

Cultivares	kg/materia seca/ha
Dormancia 6	5344 A
Dormancia 9	5020 B
Periodos de pastoreo	kg/materia seca/ha
1 Día	5402 A
7 Días	4962 B
Estados de madurez	kg/materia seca/ha
Prebotón	5045 A
Inicios de floración	5318 A

LSD: Medias en columnas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

El cultivar con dormancia 6 superó en producción total al cultivar con dormancia 9. El período de pastoreo mas corto (1 día) generó producciones superiores al de 7 días independientemente del estado de madurez. El estado de madurez no generó diferencias en producción. No se registraron interacciones en ninguna de las variables evaluadas en el parámetro producción total de materia seca.

Cuadro 6. Número de tallos de corona.

Cultivares	Prebotón	Inicios de floración
Dormancia 6	13.40 A	18.00 A
Dormancia 9	10.00 B	16.73 A
Periodos de pastoreo	número/planta	
1 Día	13.97 A	
7 Días	15.01 A	

LSD: Medias en columnas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

En el número de tallos de corona se registró una interacción simple entre las variables estado de madurez y dormancias. Con prebotón dormancia 6 registró un mayor número de tallos que dormancia 9; mientras que en el estado de madurez correspondiente a inicios de floración no hubo diferencias entre los cultivares. Lo que nos indica que si bién prebotón afectó a los dos cultivares, la variedad sin dormancia se afectó en mayor medida. No hubo diferencias entre los períodos de pastoreo en el número de tallos de corona.

Cuadro 7. Persistencia (Junio 1999).

Cultivares	Cobertura en %
Dormancia 6	87.15 A
Dormancia 9	80.62 B
Periodos de pastoreo	Cobertura en %
1 Día	87.48 A
7 Días	80.28 B
Estados de madurez	Cobertura en %
Prebotón	84.84 A
Inicios de floración	82.92 A

LSD: Medias en columnas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

El cultivar dormancia 6, registra una persistencia superior al de dormancia 9. El período de pastoreo mas corto (1 día) también generó coberturas superiores al de 7 días. No se registraron interacciones en el parámetro cobertura.

RESULTADOS TEMPORADA 1999/2000

Los tratamientos fueron pastoreados 4 veces en la temporada.

Cuadro 8. Rendimiento de forraje.

Cultivares	Est. de madurez	Periodos de pastoreo	Materia seca tn/ha.
Dormancia 6	Prebotón	1 día	9.62 B
Dormancia 6	Prebotón	7 días	10.10 A
Dormancia 6	Inicios de floración	1 día	10.16 A
Dormancia 6	Inicios de floración	7 días	8.77 B
Dormancia 9	Prebotón	1 día	7.21 A
Dormancia 9	Prebotón	7 días	6.27 B
Dormancia 9	Inicios de floración	1 día	7.01 A
Dormancia 9	Inicios de floración	7 días	6.25 B

LSD: Medias en columnas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

La interacción dormancia x estados de madurez x períodos de pastoreo fue significativa. En dormancia 6 las combinaciones prebotón -7 días e inicios de floración -1 día de pastoreo generaron mayor producción que prebotón -1 día de pastoreo e inicios de floración 7 días de pastoreo.

En dormancia 9 prebotón e inicios de floración ambos combinados con 1 día de pastoreo generaron mayor producción que cualquier estado de madurez con 7 días de pastoreo.

Cuadro 9. Número de tallos de corona.

Cultivares	Número/planta
Dormancia 6	26.19 A
Dormancia 9	19.89 B
Periodos de pastoreo	Número/planta
1 Día	27.83 A
7 Días	18.25 B
Estados de madurez	Número/planta
Prebotón	20.95 B
Inicios de floración	25.13 A

LSD: Medias en columnas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

El cultivar con dormancia 6 registró mayor cantidad de tallos de corona que el cultivar con dormancia 9, igual comportamiento mostró 1 día de pastoreo en relación con 7 días. El estado de madurez correspondiente a inicios de floración también generó mayor cantidad de tallos de corona.

Cuadro 10. Persistencia (Junio 2000).

Cultivares	Cobertura en %
Dormancia 6	44.47 A
Dormancia 9	35.67 B
Periodos de pastoreo	Cobertura en %
1 Día	43.50 A
7 Días	36.60 B
Estados de madurez	Cobertura en %
Prebotón	44.23 A
Inicios de floración	35.91 B

LSD: Medias en columnas seguidas por igual letra no difieren significativamente ($p < 0.05$).

En la tercera temporada, el cultivar con dormancia 6 registra una persistencia superior al de dormancia 9. Lo mismo sucede con 1 día de pastoreo vs 7 días de pastoreo y con prebotón vs inicios de floración. No se registraron interacciones en el parámetro cobertura.

Cuadro 11. Producción total de materia seca (3 temporadas).

Cultivares	Est. de madurez	Per. Pastoreo	Mat.seca tn/ha.
Dormancia 6	Prebotón	1 día	22697 A
Dormancia 6	Prebotón	7 días	22879 A
Dormancia 6	Inicios de floración	1 día	24027 A
Dormancia 6	Inicios de floración	7 días	22311 A
Dormancia 9	Prebotón	1 día	20133 A
Dormancia 9	Prebotón	7 días	18019 B
Dormancia 9	Inicios de floración	1 día	19650 A
Dormancia 9	Inicios de floración	7 días	18510 B

La interacción dormancia x estados de madurez x períodos de pastoreo fue significativa. En el total de producción de las 3 temporadas vemos que no hay efecto de las variables dormancia, estados de madurez y período de pastoreo sobre el cultivar con dormancia 6. Distinto es el comportamiento del cultivar con dormancia 9 dado que los máximos rendimientos están asociados al periodo de pastoreo mas corto (1 día). No obstante la magnitud de la respuesta es mayor en la combinación prebotón - 1 día de pastoreo.

discusión

El ensayo muestra varios aspectos importantes. No obstante es necesario remarcar que el inicio de los pastoreos fue definido por los estados de madurez lo que generó diferencias importantes en los períodos de descanso, no solo entre los cultivares sino también dentro de cada una de las temporadas causadas por las lluvias. Así mismo la diferencia en días entre los estados de madurez , prebotón e inicio de floración, de las distintas dormancias fue muy importante. En dormancia 6 esta diferencia en promedio osciló entre 5 y 12 días, mientras que en el cultivar con dormancia 9 esta diferencia fue de entre 4 y 7 días. En ambos casos este factor estuvo altamente influenciado por la temperatura y lluvias. Por lo expuesto, varias veces en las temporadas evaluadas en el cultivar con dormancia 9, sucedió que si bien en el inicio del pastoreo prebotón - 7 días de pastoreo, el estado de madurez era el correcto, al cuarto día de pastoreo el estado ya era inicios de floración.

a. Producción de materia seca y persistencia

En general el cultivar con dormancia 6 al cabo de 3 temporadas, registra una mayor producción de forraje y mejor persistencia, que el cultivar con dormancia 9. Esta información es coincidente con lo informado por Romero, 1995; Romero 2007 y investigaciones llevadas a cabo por la Universidad de California, USA por Teuber, 1998. No obstante, Romero, 2006 informa que donde mas se ha avanzado en el mejoramiento de la producción y persistencia es en los cultivares con dormancia 9. Hoy día podemos afirmar que existen algunos cultivares con dormancias 8 y 9 que han superado la producción de los cultivares con dormancia 6. Esto lo podemos observar en Anguil, Paraná, Rafaela, Pergamino y Villa Mercedes, no obstante en las regiones mas húmedas (Gral. Villegas, Concepción del Uruguay y Marcos Juárez), las alfalfas con dormancia 6 superan a los grupos 8-9, Romero 2006. Esto quizás se deba a una mayor incidencia de las enfermedades de corona y raíz, que aún tienen los cultivares con dormancia 9. Los cultivares usados en el presente ensayo fueron obtenidos hacia fines de los ochenta e inicios de los 90, de allí las diferencias. No obstante a partir de la tercera temporada y en el total de las tres temporadas aparecen interesantes interacciones. En la tercera temporada el cultivar con dormancia 6 registra las mayores

producciones con las combinaciones preboton - 7 días de pastoreo y con inicios de floración – 1 día de pastoreo.

El comportamiento del cultivar con dormancia 6 en preboton y 1 día de pastoreo, es coincidente con el obtenido por Leach, 1968, quien asocia bajos rendimientos de alfalfa con defoliaciones violentas hechas en estados inmaduros en alfalfas con dormancias intermedias (grupos 5 y 6). Esta combinación genera una menor y mas lenta aparición de los rebrotes de corona. O´Connors, 1970 informa que existe una interacción entre estados de madurez y el largo del período de pastoreo. Con madurez avanzada se produce una fuerte decapitación de los nuevos tallos de corona. Cosgrove, 1990 logró mayor producción pastoreando alfalfa en inicios de floración con 1 día de pastoreo versus 12 días. Janson, 1975 informa que los nuevos tallos de corona estan ausentes en estados inmaduros de la alfalfa. Por otra parte concluye que el despunte de apices en estados de madurez cercanos a prebotón floral acelera el desarrollo de los tallos de corona. Esto puede haber pasado en la combinación de dormancia 6 – prebotón y 7 días de pastoreo, donde según Cosgrove 1990, durante el primer tercio del periodo de pastoreo el animal despunta los tallos y luego vuelve sobre los remanentes. Esas hojas remanentes durante los 2/3 restantes del periodo de pastoreo ayudan a la terminación de la maduración de la yemas de corona. De modo que cuando termina el periodo de pastoreo las yemas de corona están listas para reanudar un nuevo crecimiento. El efecto de las hojas remanentes luego del despunte de los tallos ha sido estudiado por varios investigadores. Estas hojas proveen un area fotosintetica que produce energia adicional para terminar con la maduración de las yemas de corona y así iniciar un nuevo ciclo de crecimiento, Leach, 1968 y Leach, G.R. 1969. Este comportamiento cambia en estados de madurez mas avanzados (inicios de floración) la combinación dormancia 6 – inicios de floración – 1 día de pastoreo registra mayor producción que con 7 días de pastoreo (**Cuadro 8**). La información es coincidente con la obtenida por O´Connors 1970 . El efecto negativo estaría dado por una mayor decapitación de nuevos tallos, debido al estado de madurez avanzada al inicio del pastoreo.

El cultivar con dormancia 9 registra los mayores rendimientos con las combinaciones prebotón - 1 día de pastoreo e inicios de floración – 1 día de pastoreo. Esto puede deberse:

- a la poca diferencia en dias entre los estados de madurez preboton e inicio de floración. Leach, 1969 , encontró muy poca diferencia entre preboton e inicio de floración en la aparición de los tallos de corona en dormancia 9.
- a la ausencia de las hojas remanentes en la base de la planta (planta erecta con muy pocas hojas en el tercio inferior de la misma, Leach,1969. Dale Smith 1975 remarca la importancia de los remanentes cuando se corta o pastorea la

alfalfa en estados inmaduros. Cortes o pastoreos frecuentes no le permiten a la planta reponer los carbohidratos en raíces y coronas, por lo tanto las hojas que quedan en los remanentes proveen de carbohidratos adicionales para el nuevo rebrote. Similares conclusiones obtuvo Hodgkinson, 1971 en relación con el efecto de las hojas remanentes trabajando con $^{14}\text{CO}_2$. Los resultados sugieren que las hojas remanentes sustituyen en parte o completamente el abastecimiento de carbohidratos a los tallos, que normalmente son derivados de las reservas movilizadas desde la raíz, cuando la planta se corta o pastorea en estados inmaduros. No obstante la ventaja de los remanentes podría no manifestarse en variedades sin dormancia debido a que éstas tienen tallos con muy pocas hojas en su parte inferior.

Este comportamiento productivo del cultivar con dormancia 9, en la tercera temporada, se mantiene en la producción total de las 3 temporadas (cuadro 11). Romero, 1995, informa que períodos de pastoreo demasiado cortos (3 días) afectaron negativamente la producción y persistencia del cultivar con dormancia 8, sin afectar a los con dormancias 3, 4 y 6. Esta diferencia en relación con los resultados del presente ensayo pudo haberse debido a que en aquel ensayo, el largo de los períodos de pastoreo (3, 6, 12 y 18 días) y descansos (35 días) se hicieron a fecha fija para todos los cultivares o sea que casi siempre el cultivar con dormancia 8, sufrió fuertes despuntes de los nuevos tallos de corona en todos los períodos de pastoreo, mientras que las dormancias 3, 4 y 6 pudieron haberlo sufrido con 12 y 18 días de pastoreo. Además con 3 días de pastoreo y 35 días de descanso el cultivar con dormancia 9, en promedio, sufrió 5,5 defoliaciones por temporada mientras que el resto de las dormancias solo tuvo 4 defoliaciones. Esta defoliación más frecuente asociadas a períodos cortos de pastoreo pudieron afectar no solo la producción sino también la persistencia. Así mismo y de acuerdo con observado en el ensayo que se informa, 35 días de descanso entre pastoreos son demasiados para los cultivares con dormancia 9, hecho observado también en California por Marble, 1974 y adecuados para los con dormancias intermedias (grupos 5 y 6). En general y para los cultivares y dormancias evaluados en el ensayo a partir del final de la primera temporada y hasta el final de la tercera, el cultivar con dormancia 6 registra menor pérdida de plantas que el cultivar con dormancia 9. Romero 1995, informa resultados similares. No obstante aquí cabe la misma reflexión hecha con la producción de materia seca, en relación con que hoy día hay cultivares con dormancia 9 que han igualado o superado la persistencia de los cultivares con dormancia 6. En general las variables, inicios de floración y 1 día de pastoreo, también mostraron una mejor cobertura (persistencia) que prebotón y 7 días respectivamente.

b. Número de tallos de corona

La cantidad de tallos de corona siempre fue mayor en el cultivar con dormancia 6 esto es coincide con lo informado por Leach, 1969 quien además encontro coronas mas chicas y erectas en cultivares con dormancia 9. No obstante el peso de los tallos individuales en dormancia 9 fueron mayores a dormancia 6. También Singh y Winch ,1974 informan que el cultivar Vernal (dormancia 3) registró mas tallos de corona que el cultivar menos dormante Saranac (dormancia 6). Juan, 1994 no logró detectar diferencias en el numero de tallos entre cultivares con dormancias 3 a 8, todas cortadas en boton floral y plena floración. Para cada estado de madurez llama la atención que las fechas de corte fueron igual para todos los cultivares. El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Rosemount. Minnesota, USA (latitud 44,6 N). El presente ensayo fue llevado a cabo en la localidad de Anguil, La Pampa, latitud 36,6ºSur. Normalmente las mayores diferencias en producción a favor de los cultivares con dormancias 8 y 9 se logran con latitudes inferiores a los 36º . A medida que vamos hacia latitudes extremas las diferencias se achican. Así mismo se minimizan las diferencias en días entre los estados de madurez debidas a la dormancia.

En la primera temporada se dio una interacción simple entre dormancias y largo del período de pastoreo. Mientras que en dormancia 6 no hubo diferencias en el numero de tallos de corona debido al período de pastoreo, en dormancia 9, 1 día de pastoreo generó mayor cantidad de tallos. Aquí nuevamente se plantea el decapite de los nuevos tallos en dormancia 9 que fue mayor en 7 días. Leach, 1969 informa muy poca diferencia entre preboton e inicio de floración en la aparición de los tallos de corona en dormancia 9. La interacción entre dormancia y estados de madurez registrada en la segunda temporada, nos muestra que el cultivar con dormancia 9 generó mayor cantidad de tallos de corona con inicios de floración que con prebotón. El cultivar con dormancia 6, a pesar de observar una tendencia similar la diferencia entre ambos estados de madurez no alcanzó a ser significativa. Ya en la tercera temporada las variables dormancia 6, inicios de floración y 1 día de pastoreo, individualmente, generaron mayor cantidad de tallos de corona. No hay dudas de la relación directa que existe entre la cantidad y el vigor de la yemas de corona, que darán origen a tallos de corona, con los contenidos de carbohidratos no estructurales en coronas y raices (Smith, 1975) y de estos últimos con el estado de madurez.

Los resultados del ensayo muestran que todo tipo de manejo del pastoreo que apunte al logro de alta cantidad de reservas en raices (pastoreos en inicio de floración y períodos de pastoreo cortos) generarán mayor cantidad y vigor de tallos de corona.

Conclusiones

Para las variables evaluadas aparece una relación muy importante entre período de pastoreo- madurez fisiológica y dormancia.

- No hay un periodo de pastoreo óptimo que pueda ser recomendado para todos los cultivares de alfalfa, ya que el mismo podrá variar de acuerdo con el estado de madurez al inicio del pastoreo y con el tipo de dormancia utilizada.
- En general cuando mas avanzado el estado de madurez de la alfalfa mas corto debería ser el periodo de pastoreo.
- Los períodos de pastoreo y descanso mas convenientes, deberían ser definidos por el estado de madurez de la planta y no por días fijos.
- En dormancia 6, si el pastoreo se inicia en el estado de madurez entre preboton y boton floral deberían usarse periodos de pastoreo de 7 días. En estado mas avanzados deberíamos acortar el período.
- Con dormancia 9 y para cualquiera de los estados de madurez probados en este ensayo, 1 día de pastoreo fue la mejor opción.
- Periodos de pastoreo mas largos que los recomendados, para cada dormancia, tienen efectos negativos sobre la producción y persistencia por el fuerte despunte de los nuevos tallos de corona.
- Un cambio genético en los cultivares con dormancia 9 en la distribución de las hojas (coronas amplias y foliosas en el tercio inferior de la planta) y una mayor diferencia en días entre los estados de madurez preboton e inicios de floración, podrían mejorar su producción y persistencia y simplificar el manejo.
- La hipótesis planteada que períodos de pastoreos cortos (diarios), cuando se hacen en estados inmaduros (preboton), afectan negativamente la producción y persistencia de las alfalfas sin dormancia debe ser rechazada.

bibliografía

- BARIGGI, C., N. ROMERO, M. ZANELLI, A. CRAGNAZ y R. ROSSANIGO. 1979. Efecto del período de pastoreo, descanso y largo del ciclo de utilización en la productividad y longevidad de la alfalfa. Buenos Aires, INTA. Proyecto PNUD-FAO-INTA Arg. 75/006. Documento de trabajo N° 7. 38 p.
- CRAGNAZ, A. 1988. Investigaciones y progresos en el manejo de la alfalfa. I Efecto del período de pastoreo y descanso sobre la productividad. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 8 N°6 :501.
- COSGROVE, G. P. and WHITE, J. G. H. 1990. Lucerne Grazing Management. I Effect of grazing duration on herbage accumulation. N. Z. Journal of Agricultural Research, Vol 33: 615-620.
- -----, and ----- . 1990. Lucerne Grazing Management. II. Effect of grazing duration on defoliation patterns by ewes. N. Z. Journal of Agricultural Research, Vol 33: 621-625.
- HERNANDEZ, R. et al. 1979. Productividad y persistencia de la alfalfa bajo diferentes sistemas de manejo y utilización. Anguil, La Pampa, Proyecto FAO INTA ARG. 75/006. Informe Técnico N°4.
- HODGKINSON, K.C., N.G. SMITH and G.E. MILES 1971. The photosynthetic capacity of stubble leaves and their contribution to growth of the lucerne plant after high level cutting. Australian Journal of Agric. Res. 23, 225-238.
- ROMERO, N. 2007: Que variedades de alfalfa vamos a sembrar este otoño?. Horizonte Agropecuario. 70:5. INTA Centro Regional La Pampa, San Luis.
- JANSON, C. G. 1975. Interacción de maturity stage and defoliation duration in the simulated grazing of irrigated lucerne. New Zeland Journal of experimental agriculture. 3: 63-69.
- JUAN, N., C. SHEAFFER and D. BARNES. 1993. Root and Crown characteristics of alfalfas varying in fall dormancy. Canadian Journal of Plant Science. pp 125-127.
- KRAMER, H.H. and Davis, R.L., 1949. The effect of stand and moisture content on computed yields of alfalfa. Agron. Journal. 41:470-473.
- LEACH, G.J. 1968. The growth of lucerne plant after cutting. The effects of cuttings at different stages of maturity and different intensities. Aust. J. Agric. Research 19:517-530.
- LEACH, G.J. 1979. Lucerne survival in south-east Queensland in relation to grazing management systems. Aust. J. Exp. Agric. Animal Husbandry. 19: 208-215.
- LEACH. 1969. Shoot number, shoot size, and yield of regrowth in three lucerne cultivars. Aust. J. Agric. Research. 20: 425-434.

- MARBLE, V.L.1974. 4th California Alfalfa Symposium. Iniv. Calif.Div.Agric.Sci. pp 47-57.
- O´CONNORS , K.F.1970. Procceding of the New Zealand Grassland Association. 32: 108-115.
- ROMERO, N. A., N. A. JUAN, C. V. CASTELL, A. D. GONZALEZ. 1995. Efecto de la duración del período de pastoreo sobre persistencia producción de alfalfa con distinto reposo invernal. Publicación. Técnica N° 46. ISSN 0325-2132. E.E.A. Anguil INTA, La Pampa, Argentina.
- ROMERO,N y C. URQUIZA. 2006. Alfalfa: impacto de las variedades mejoradas sobre el sistema de producción.En Investigaciones en Producción Animal 2006. Boletin de Divulgación Técnica N° 94. ISSN 0325-2167. Marzo del 2008.
- ROMERO, N. ,C. COMERON, E. USTARROZ 1995. Crecimiento y utilización de la alfalfa. En: La Alfalfa en la Argentina. Cap. 8 pag. 150-170.
- ROMERO, N. 2002. Avances en alfalfa. Pub. Del INTA Manfredi. Año 12, N*12 :4-7
- SAS Institute. 1985. SAS User´s Guide: Statistics. SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA.
- SINGH, Y. and J.E. WINCH. 1974. Morphological Development of two alfalfa cultivars under various harvesting schedules. Can.J. Pl. Sci. 54: 79-87.
- SMITH, D.,1975. Management of alfalfa. In Forage Management in the north. 3rd ed Chap.10. Kendall/Hunt Publishing Company-Dubuque-IOWA.USA.
- TEUBER, L.R. et al. 1995. Chracterization of a certified alfalfa cultivars: evaluation of fall dormancy. Proccedings, 25th California Alfalfa and Forage Symposium. UC Davies. USA.
- VAN KEUREN, R. W. and A. G. MATCHES. 1988. Pasture production and utilization. In Hanson et al (ed) Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agron. Monogr. 29. ASA. CSSA and SSSA. Madison, Wis.USA.