

**EVALUACION DE HENO DE AVENA, CEBADA Y CENTENO,
COSECHADO EN DOS ESTADOS DE MADUREZ, BAJO LAS
CONDICIONES DE AYSEN¹**

**Oat, barley and rye hay evaluation, harvested at two stages of maturity,
under Aysen conditions**

Ljubo Goić M.² y Harald Thiermann E.³

SUMMARY

During the 1983/84 season, under steppe climatic conditions (Cerro la Virgen, latitud 45° 50' S), an experiment was carried out with oat, barley and rye, harvested as hay, at two maturity stages (heading and milk), in order to maintain steer weights during the winter period. The hay was evaluated with weaned calves, that received cereal hay *ad libitum*, in a yard enclosed by an electric fence and with no weather protection.

Treatments were: I. Oat hay harvested at heading; II. Oat hay harvested at the milk stage; III. Barley at heading; IV. Barley at milk; V. Rye at heading; and VI. Rye at milk.

Protein values were: 7.5; 5.0; 5.5; 8.7; 6.2; and 4.4%o, respectively. *In vitro* digestibility values were: 69; 71; 65; 57; 60; and 50%o, respectively. Liveweight gains/day, during the 56 days period, were: 0.250 a; 0.214 a; 0.232 a; 0.136 b; 0.248 a; and 0.163 b, respectively ($P \leq 0.05$).

The results were obtained with cereal hay plus bone meal and salt (2:1) as the only feeds. These are the first experimental data obtained under very hard winter local conditions, at the XI Region of Chile.

INTRODUCCION

Las praderas de la XI Región, se caracterizan por tener un largo período (4 a 6 meses) de casi nulo crecimiento invernal, y parte de este tiempo pueden estar cubiertas con nieve. Este fenómeno afecta la productividad bovina, debido a la insuficiente alimentación, que provoca altas pérdidas de peso, e incluso altas tasas de mortalidad. Estas pérdidas de peso son recuperadas en el período de pastoreo, pero afectan los aumentos totales, en relación a la edad de los animales, logrando llegar al mercado con novillos gordos entre 3 a 5 años de edad.

Una alternativa para mejorar la eficiencia productiva, es manejar los animales en el período invernal con suplementación de forrajes conservados. Dentro de estos forrajes cultivados, los cereales tienen la característica de un gran rendimiento en un corto período, aprovechando las buenas condiciones de primavera-verano.

Trabajos anteriores (INIA-CORFO, 1985), han indicado un alto potencial productivo para la avena, cebada y centeno. Estos cereales siguen, en general, las mismas tendencias, a través de los distintos estados vegetativos, a medida que las plantas maduran, dependiendo de los cultivares y condiciones climáticas. Eagles y otros (1979) y Smith (1960) indican que los porcentajes de proteína, grasa, ceniza, P, Ca y K, declinan desde el crecimiento temprano a la madurez, y las cantidades de proteína por superficie se incrementan hasta la formación de grano. El rendimiento de materia seca de la avena se incrementa significativamente, desde hoja bandera a grano lechoso (Burgess,

¹ Recepción de originales: 27 de noviembre de 1985.

² Estación Experimental Remehue (INIA), Casilla 1110, Osorno, Chile.

³ Proyecto Técnicas Pecuarias y Conservación de Forrajes. Aysen (INIA-CORFO), Coyhaique.

Grant y Nicholson, 1972). Kilcher y Troelsen (1973) indican que no habría mayores ventajas de atrasar la cosecha, entre el estado grano lechoso a semi-seco. Sotola (1937), comparando diversos cereales, llegó a la conclusión que todas las plantas en grano lechoso tienen más proteína y niveles más bajos del extracto libre de N, que en grano maduro, con algunas diferencias en los estados fenológicos, dependiendo de la especie y cultivar. Otra variable en calidad nutritiva de los cereales, es el nivel de fertilización; así, Cannel y Jobson (1968) señalan un notable incremento de la m.s. digestible, con niveles crecientes de N.

Respecto a cultivares, no existían antecedentes regionales; los usados fueron elegidos entre los mejores, en ensayos de corte, realizados previamente (INIA-SERPLAC, XI Región, 1984).

El objetivo de este trabajo fue evaluar, con animales en invierno, los henos de avena, cebada y centeno, cosechados en dos estados de madurez. Estos resultados constituyen una primera medición, bajo las condiciones descritas en la XI Región.

MATERIALES Y METODOS

En la temporada 1983/84, bajo condiciones de clima trasandino con degeneración esteparia (Cerro la Virgen; INIA-SERPLAC, XI Región, 1984), en la XI Región, a 26 km al sur de Coyhaique, se sembró 1 ha de avena Ancafén, de cebada Fola y de centeno Tetra (3 ha en total), cosechándolas en forma de heno en fardos, al estado de espigadura y de grano lechoso. La evaluación de la producción de m.s. a la cosecha, fue obtenida por muestras (10) de 0,5 m² c/u, distribuidas al azar.

Los cereales fueron sembrados en dosis de 100 kg/ha, asociados a trébol rosado (12 kg/ha) y con una fertilización de 60 u de N, 60 u de P₂O₅ y 30 u de S/ha, aplicada junto con la siembra, en forma de fosfato de amonio, urea y azufre ventilado. La siembra fue hecha con máquina cerealera, en líneas a 20 cm de distancia y con una compactación posterior.

El porcentaje de trébol rosado, en el momento de la cosecha, se realizó con el método de separación manual, de las muestras obtenidas. Los valores de m.s., proteína y digestibilidad *in vitro*, fueron medidos en base a muestreos al azar, cada 14 días, del heno consumido por los animales. Los valores de consumo, correspondieron a la diferencia entre el heno ofrecido y las sobras que los animales dejaban, en un control semanal.

La evaluación de los henos se hizo con 36 terneros overo-colorados, de aproximadamente 220 kg de promedio, usando seis terneros por tratamiento. Los animales fueron bloqueados por peso, al inicio del ensayo, y los tratamientos se manejaron en corrales hechos con cerco eléctrico, en un potrero sin ningún tipo de protección. El suministro de heno fue *ad libitum*. Parte del período experimental los animales permanecieron sobre nieve. Adicionalmente, se suplementó con harina de hueso y sal (2:1). Para la evaluación de ganancia de peso, se usó un diseño de bloques al azar, utilizando el método de Scheffé para las comparaciones entre medias. Los controles de peso fueron cada 14 días, en un período experimental de 56 días. Además, se tomaron muestras para evaluar la capacidad de rebrote de los cereales y los días de rezago.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de forraje (Cuadro 1) fue inferior a la registrada en otras localidades, donde ha alcanzado hasta 20 ton/ha de m.s. (INIA-CORFO, 1985), lo que se debe a las extremas condiciones ambientales donde se llevó el ensayo. Esta zona se caracteriza por una pluviometría de 900 mm, con temperatura media anual de 8,7° C, con una máxima en enero de 14,4° C y una mínima de -2° C en julio; además de fuertes vientos helados del oeste, que son frecuentes en primavera-verano (INIA-SERPLAC, 1984).

Los rendimientos tendieron a ser superiores en avena, seguida por cebada y centeno, notándose un aumento en m.s. al cosecharse en grano lechoso (150/o para avena, 110/o para cebada y 230/o para centeno). La

CUADRO 1. Información sobre cosecha, en dos estados fenológicos, de avena, cebada y centeno

TABLE 1. Information on oats, barley and rye, harvested at two stages of maturity

	Producción* (ton m.s./ha)		Período a cosecha (días)		Producción rebrote* (ton m.s./ha)		Período rebrote (días)	
	Espigadura	G. lechoso	Espigadura	G. lechoso	Espigadura	G. lechoso	Espigadura	G. lechoso
Avena	6,85	7,94	120	166	2,37	0,44	90	44
Cebada	6,03	4,73	97	151	3,81	1,51	113	59
Centeno	4,16	5,14	125	173	1,40	0,26	85	37

* Valores promedios obtenidos de 10 muestras por cosecha.

mayor precocidad correspondió a cebada, no existiendo gran diferencia entre avena y centeno (Cuadro 1). Un aspecto importante y que ocurre en la región estudiada, es una cantidad de m.s. adicional, producto de los rebrotes, sobresaliendo cebada, seguida por avena y centeno, para la cosecha en emisión de espiga. Cuando la cosecha se atrasó, hasta estado de grano lechoso, los volúmenes fueron menores y mostraron una misma tendencia. Los días de rebrote hasta la medición, fueron dados por la precocidad de cada especie, al estado de cosecha. El crecimiento del rebrote, queda limitado por el frío y las primeras escarchas, típicas de la zona en estudio.

Los valores de producción de estos cereales, en las condiciones del lugar, son los primeros obtenidos y se estiman superiores al producto de un rezago de praderas naturalizadas en el sector. La siembra asociada a trébol rosado, genera por un período de dos a tres años, una pradera de alta productividad, que constituye una alternativa para la elaboración de heno de mejor calidad. Esta alternativa debe considerarse dentro de un sector del predio dedicado a rotación.

Como se aprecia en el Cuadro 2, los porcentajes de m.s. están dentro de los rangos normales. Los valores proteicos son superiores, cuando la cosecha es en espigadura, lo que concuerda con Smith (1960), a excepción de la cebada, cuya cosecha en espiga fue afectada por la lluvia, que puede haber causado pérdidas importantes de nitrógeno; tal efecto habría afectado, también, la digestibilidad del heno (Tilden, 1980).

Los valores de digestibilidad *in vitro* fueron similares para avena en sus dos estados de cosecha; sin embargo, en cebada y centeno, hay diferencias de 8 y 10 unidades, favorables a la cosecha en espigadura. La participación del trébol rosado fue baja en avena y cebada cosechadas en espigadura; en centeno, la participación fue mayor, debido a que esta especie deja penetrar una mayor cantidad de luz. Respecto a época de cosecha, la tendencia es a una mayor participación

del trébol en la cosecha de grano lechoso. Se considera importante la mayor participación del trébol rosado, como un aporte de proteína al forraje cosechado.

El consumo de heno (Cuadro 2), medido por grupo a través del ensayo y calculado en base al promedio de consumo individual, en avena y centeno muestra una tendencia a ser mayor, cuando es cosechado en grano lechoso; en cebada, los consumos fueron similares. Aparentemente, los consumos son algo altos, situación que en parte puede explicarse por una sobre estimación de lo consumido, debido a lo difícil que fue pesar las sobras sobre el suelo. Es posible que las condiciones de temperatura y ambiente también hayan estimulado un mayor consumo de forraje.

Las ganancias de peso vivo (Cuadro 3) fueron similares para los tres cereales, cuando se cosecha en estado de emisión de espiga, resultado que coincide con las observaciones de Eagles y otros (1979); sin embargo, estos resultados deben relacionarse con la producción de m.s. de cada cereal y, en este caso, avena y cebada aportarían una mayor producción por hectárea (Cuadro 1). Además, estos dos cultivos, en las condiciones del ensayo, tienen una mayor capacidad de rebrote

CUADRO 3. Ganancias de peso vivo de los novillos alimentados con heno de cereales cosechados a diferentes estados fenológicos

TABLE 3. Liveweight gains of steers fed with cereal hay, harvested at two maturity stages (heading and milk)

Cereales y estado fenológico	Ganancia promedio peso vivo* (kg/animal/día)
Avena espigadura	0,250 a
Avena grano lechoso	0,214 a
Cebada espigadura	0,232 a
Cebada grano lechoso	0,136 b
Centeno espigadura	0,248 a
Centeno grano lechoso	0,163 b

* Letras distintas indican diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$) Scheffé.

CUADRO 2. Valores nutricionales de los forrajes cosechados, participación del trébol rosado y consumo

TABLE 2. Nutritional values of the harvested forages, per cent of red clover, and consumption

Tratamiento	m.s. (o/o)	Proteína (o/o)	DIV* (o/o)	Trébol rosado o/o en cosecha	Consumo de heno (kg m.s./día/animal)
Avena espigadura	86,5	7,5	69,0	1,3	5,11
Avena grano lechoso	93,1	5,0	71,3	3,8	6,91
Cebada espigadura	84,2	5,5	65,1	3,6	6,27
Cebada grano lechoso	87,6	8,7	57,0	6,3	6,19
Centeno espigadura	88,4	6,2	60,0	3,9	5,78
Centeno grano lechoso	90,6	4,4	50,0	10,0	6,69

*DIV: digestibilidad *in vitro*.

poscosecha, susceptible de utilizarse en un pastoreo de otoño. En general, la cosecha para heno de los cereales estudiados, en estado de emergencia de espiga, produce mayores ganancias de peso. En el caso de cebada y centeno, hay diferencias estadísticas a favor de una cosecha temprana, además de lograr una mayor producción de m.s., por efecto de un mayor tiempo de rebrote. En la avena, si bien no hay diferencia estadística, se mantiene una tendencia similar a los otros cereales. Al considerar los datos en conjunto, avena y

cebada tendrían mayores posibilidades que centeno, como especie para usarla en conservación de forraje.

Los henos, en general, presentaron bajos niveles de proteína, lo que posiblemente haya impedido mayores ganancias de peso. Esto hace suponer que con suplementación proteica se lograrían mayores ganancias; sin embargo, el nivel deseable de esta ganancia, será definido por la relación costo/beneficio, según los precios relativos en cada situación específica.

LITERATURA CITADA

- BURGESS, P.L.; GRANT, E.A.; and NICHOLSON, W.G. 1972. Feeding value of forage oats. *Canadian J. Animal Science* 52 (3): 448.
- CANNEL, R.G. and JOBSON, H.T. 1968. The relationship between yield and digestibility in spring varieties of barley, oats and wheat after ear emergence. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 71: 337.
- EAGLES, H.A.; LEWIS, T.D.; HOLLAND, R.; and HASLEMORE, R.M. 1979. Quality and quantity of forage from winter oats in the Manawata. *N.Z. J. Experimental Agriculture* 7 (4): 337.
- INIA-CORFO. 1985. Informe Final Proyecto Manejo de Praderas y Conservación de Forrajes. Convenio de Investigación. SERPLAC-XI Región.
- INIA-SERPLAC, XI Región. 1984. Informe Final Proyecto Investigación en Técnicas Pecuarias en la XI Región de Chile. Convenio Investigación. SERPLAC-XI Región.
- KILCHER, M.R. and TROELSEN, J.E. 1973. Contribution and nutritive value of the major plant components of oats through progressive stages of development. *Canadian J. Plant Sci.* 53: 251.
- SMITH, D. 1960. Yield and chemical composition of oats for forage with advance in maturity. *Agronomy J.* 51 (11): 637.
- SOTOLA, J. 1937. The chemical composition and nutritive value of cereal hays as affected by plant maturity. *J. Agricultural Research* 52 (6): 399.
- TILDEN, W.P. 1980. *Beef Cattle Feeding and Nutrition*. Academic Press, N. York. 383 p.