

**ESTUDIO SOBRE LOS HENOS DE LA MONTAÑA
LEONESA**

III. Influencia de la época de siega sobre el rendimiento de los prados y el valor nutritivo de los henos

*por J. R. Guedas
E. Zorita
A. Suárez
F. J. Ovejero*

La casi totalidad del heno recogido en los prados de la Montaña leonesa es destinado a la alimentación del ganado vacuno constituyendo el alimento básico, y en ocasiones único, durante el invierno. La recogida de una cantidad suficiente de heno es uno de los problemas más importantes para el ganadero que en ocasiones no presta la misma atención a la calidad del mismo. A este respecto el hecho más importante consiste en que a medida que la siega se retrasa la cantidad de materia seca recogida aumenta pero la digestibilidad del producto y por tanto su valor nutritivo disminuye. Es necesario encontrar un punto óptimo teniendo en cuenta tanto la cantidad como la calidad del heno sin olvidar nunca que este punto óptimo varía según el tipo de animales a alimentar y su producción. En términos ideales cada ganadero debiera obtener henos de distintas calidades adecuadas a sus lotes de animales.

La relación exacta entre cantidad recogida y digestibilidad varía con la composición botánica de los prados. En muchos aspectos sería idealmente deseable disponer de prados de distintas composiciones botánicas adecuadas para ser segados sucesivamente, cada uno en su momento óptimo, para que el material recogido tuviese una digestibilidad dada.

La digestibilidad es especialmente importante porque los animales comen más y utilizan mejor la parte digerida del heno cuando la digestibilidad del mismo es más elevada.

Modernamente el valor nutritivo de los forrajes se expresa en el llamado valor D o «Digestibility Value» donde D representa la cantidad de materia orgánica digestible por 100 kgs de materia seca del heno o forraje.

La importancia de este índice y de lo que llevamos dicho puede ponerse de manifiesto con los siguientes datos: el heno de tipo medio de un valor D de 45 a 55 resulta inadecuado para cubrir las necesidades de las vacas lecheras de rendimientos medios incluso cuando se suministra «ad libitum». Para obtener una nutrición adecuada es necesario restringirlo a unos 9 kilos por cabeza y día suministrando concentrados como complemento. Por el contrario un heno de un valor D de 65, del cual una vaca llega a comer al día 18 kilos, podría teóricamente cubrir las necesidades de mantenimiento y producción de 18 litros de leche diarios.

Aún cuando la digestibilidad disminuye más rápidamente en las gramíneas que en las leguminosas (MORRISON, 1959) se ha llegado a la conclusión de que en la mayor parte de los forrajes el momento óptimo para la recogida se alcanza cuando el valor D es de 65; es decir: este sería el punto de compromiso entre el deseo de recoger una gran cantidad de heno y la necesidad de que su valor nutritivo sea todavía alto.

En cuanto a la disminución de la digestibilidad y por tanto del valor nutritivo de los forrajes a medida que avanzan en su ciclo vegetativo, en parte se deben a las variaciones en la composición química, especialmente al incremento en sustancias de sostén vegetal y muy principalmente dentro de ellas la lignina, pero también juegan un papel fenómenos físicos tales como la estructura de las paredes celulares, el desprendimiento de las hojas, etc.

Basados en estos hechos, en el presente trabajo hemos estudiado las diferencias en la composición química, digestibilidad de los distintos principios, contenido energético y valor nutritivo entre los henos obtenidos de una misma pradera cuando la siega se realiza en fechas diferentes o lo que es lo mismo, en diferentes estadios del crecimiento de la pradera. La obtención de datos a este respecto puede tener una aplicación práctica en el establecimiento del momento óptimo de la siega en las praderas de la Montaña leonesa. Naturalmente que este trabajo solamente puede considerarse como una investigación preliminar y serán precisos estudios

mucho más amplios antes de llegar a conclusiones definitivas aplicables a los distintos valles de la Montaña.

II. MATERIAL Y METODOS

Para la realización de esta prueba dispusimos de una pradera natural perteneciente al término municipal de Vegamián (León), localidad ubicada en la región natural denominada montaña leonesa. Esta pradera que tenía una superficie total de 733,92 m² fue dividida en nueve parcelas iguales de 81,54 m² cada una. Se hicieron tres lotes o grupos de parcelas procurando que fuesen lo más homogéneos posible entre sí, para lo cual se tuvo en cuenta la situación dentro de la pradera de cada una de las tres parcelas de cada lote.

Cada uno de los grupos de parcelas fue segado con un intervalo de 15 días. La siega del primer lote se realizó el 12 de junio de 1967, la del segundo se llevó a cabo el 28 de junio y la del tercero el 12 de julio, habiendo transcurrido por consiguiente un mes entre la realización del primero y último corte.

La siega se realizó con guadaña y siempre a las 10 de la mañana, extendiéndose la hierba una vez segada sobre las mismas parcelas para su henificación siendo recogida al día siguiente. La henificación se realizó en los tres casos en buenas condiciones climáticas.

De cada una de las parcelas segadas se recogieron en bolsas de plástico dos muestras de hierba recién segada en las que se realizó el análisis botánico y se determinó el contenido en humedad. Fueron igualmente recogidas muestras de suelo para su análisis.

La hierba henificada obtenida en cada uno de los cortes se mezcló cuidadosamente, se ensacó y se pesó el total recolectado, tomándose muestras para análisis y finalmente se empaquetó en bolsas de plástico con un contenido neto de 1.000 gramos, cantidad que recibió diariamente cada cordero en las pruebas de digestibilidad y balance energético que se llevaron a cabo con el heno de cada uno de los tres cortes.

En cada una de las pruebas de digestibilidad y balance energético se utilizaron tres carneros castrados de raza Churra procedentes de una misma ganadería con edades comprendidas entre 2 1/2 y 3 años. Todos los animales se encontraban en perfectas condiciones sanitarias.

Se utilizaron jaulas metabólicas modelo Bratzler (1951), con modificaciones en el sistema de recogida de heces y orina descritas por nosotros en anteriores trabajos (R. GUEDAS, 1968).

Las pruebas del primero y segundo corte tuvieron una duración total de 16 días, 8 días de período previo y 8 días de colección, mientras que el experimento del tercer corte se realizó en 20 días, 10 días de período previo y otros 10 días de período de colección. Durante las pruebas los animales permanecieron en las jaulas metabólicas donde se les suministraron 1.000 gramos diarios de heno distribuidos en dos tomas de mañana y tarde, teniendo agua a libre disposición.

En los períodos de colección, todas las mañanas a hora fija y previamente a la administración del heno, fueron recogidas las heces y orinas excretadas en las 24 horas precedentes.

La desecación de las heces se realizó en estufa de ventilación forzada a 60º C conservándose en recipientes de plástico. Finalizado el experimento se procedió al pesaje de la cantidad de heces eliminada por cada animal durante el período de colección y a la obtención de una muestra media de unos 600 grs donde se determinó la humedad. Sobre estas muestras se determinó, una vez molturadas, la composición química.

La orina fue recogida en frascos de dos litros de capacidad a los que se añadía diariamente una determinada cantidad de una solución de ácido sulfúrico al 25 %. Cada 24 horas la orina excretada era trasvasada a una botella de plástico de 15 litros de capacidad y almacenada en una cámara frigorífica a -25ºC obteniéndose así en cada botella la totalidad de la orina eliminada por cada animal durante el período de colección. Al final del experimento la orina fue descongelada, homogeneizada y pesada, tomándose una muestra media de unos 250 cc. de cada uno de los carneros, conservándose congelada de nuevo, hasta el momento de realizar las determinaciones analíticas.

Los métodos analíticos utilizados en la determinación de la composición química de los henos y heces fueron en líneas generales los indicados por la A. O. A. C. (1965) haciendo la toma de muestras de acuerdo con las normas establecidas para la obtención de muestras representativas del total. Cada determinación se hizo por duplicado. Las materias extractivas libres de nitrógeno se calcularon por diferencia.

Para la determinación de la celulosa se siguió el método de KRUSCHER y HANACK como ha sido descrito por BECKER (1961). La lignina fue determinada según el método indirecto de la A. O. A. C. (1965) mien-

tras que en la determinación de las pentosas fue seguido el método de TOLLENS-KROBER. En anteriores trabajos (SUAREZ y col. 1968) hemos descrito más detalladamente estas tres últimas técnicas.

Para la determinación de la energía bruta de los henos ingeridos, restos, heces y orinas, se dispuso de una bomba calorimétrica adiabática IKA de la firma Janke Kunkel en la cual se determinó la energía de las muestras de henos y heces previamente molidas, comprimidas en pastillas de aproximadamente 1,5 gramos. En el caso de la orina se utilizaron cantidades de 15-20 grs de orina descongelada que eran liofilizadas en frascos de vidrio que finalmente se cerraban al vacío, calculándose los sólidos totales por 100 gramos de orina fresca. Para la combustión de la orina en la bomba calorimétrica se pesó aquella en polvo directamente sobre el crisol haciendo una corrección consistente en restar 0,73 calorías por cada milígramo de ácido sulfúrico formado durante la combustión. El contenido energético se expresó en kilocalorías por 100 grs de orina fresca. Todas las determinaciones calorimétricas se realizaron por triplicado, aceptando un error máximo del 1 % entre las tres determinaciones.

El metano se calculó indirectamente mediante la aplicación de la ecuación propuesta por SWIFT para el ganado ovino: $E = 2,41 X + 9,80$ en la que E expresa el valor del metano en gramos y X la cantidad de hidratos de carbono digestibles expresados en cientos de gramos y aplicando al metano un calor de combustión de 13,19 kcal/gr.

La digestibilidad de la sustancia seca se determinó «in vitro» siguiendo la técnica seguida en el Grassland Research Institute en Berkshire (TILLEY and TERRY 1961) y descrita por nosotros anteriormente. En este experimento se utilizaron 11 tubos problema y dos tubos testigo para cada uno de los tres henos con un total de 39 tubos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I se indica la composición analítica de los henos obtenidos en cada uno de los tres cortes sucesivos. Se puede observar la disminución progresiva del contenido en proteína bruta expresado en % de la sustancia seca según se va haciendo la siega más tardía. Mientras las tres parcelas del primer corte dieron un heno con un contenido en proteína bruta de 14,96 %, de las tres parcelas del tercer corte se obtuvo un heno con un contenido protéico del 10,79 %. Por el contrario los componentes fundamentales del material de sostén vegetal, (celulosa y lignina), experi-

mentan un incremento según se van desarrollando las plantas. Así nos encontramos en las parcelas del primer corte con un heno que posee 28,99 % de celulosa y 6,87 % de lignina mientras en las parcelas del tercero, el heno tiene un 34,15 % de celulosa y 9,32 % de lignina ocupando el heno del segundo corte una posición intermedia entre los anteriores.

Numerosas pruebas experimentales entre las que se encuentran las realizadas por PATTON y GIESEKER (1942) demuestran la influencia negativa ejercida por la lignina sobre la eficiencia energética de los alimentos. Estos autores suministraron *Agropyron Cristatum* en cinco diferentes estados vegetativos a terneros castrados observando a igualdad de sustancia seca ingerida una disminución del incremento de peso diario en relación al contenido en lignina.

T A B L A I

*Composición química y energía bruta de los henos del 1.^º, 2.^º y 3.^º corte.
expresado en % de sustancia seca*

Heno corte	Hum.	S.O.	Cen.	G.B.	F.B.	P.B.	ELN	Cel.	Lig.	Pent.	E.bruta kcal/k. ss.
1. ^º	14,45	93,85	6,15	4,35	24,58	14,96	49,96	28,99	6,87	14,74	4.562
2. ^º	13,91	93,83	6,17	4,48	23,67	13,11	52,57	29,67	8,70	14,47	4.538
3. ^º	11,49	93,91	6,09	4,15	25,67	10,79	53,30	34,15	9,32	14,38	4.540

T A B L A I I

Coeficientes de digestibilidad de los henos del 1.^º, 2.^º y 3.^º corte

Heno corte	S.S.	S.O.	G.B.	F.B.	P.B.	ELN	Cel.	Lig.	Pent.
1. ^º	73,51	75,36	68,18	60,51	66,29	86,00	77,21	9,12	76,91
2. ^º	70,04	71,56	69,24	54,80	60,22	82,14	72,16	14,58	73,07
3. ^º	62,59	64,43	57,58	48,24	47,50	76,19	68,50	—	62,88

En diversos ensayos (FORBES y GARRIGUS (1948-50) se ha visto que la digestibilidad de la sustancia orgánica está estrechamente relacionada con el contenido en lignina de las plantas o forrajes pudiendo utilizarse

el contenido en lignina de un alimento para la predicción de la digestibilidad de la sustancia orgánica.

Nosotros trabajando con pajas de leguminosas (OVEJERO, 1967) hemos obtenido una elevada correlación negativa (-0,790 y -0,840) entre el contenido en lignina y la energía digestible o metabolizable.

El contenido en pentosanas fue prácticamente idéntico en los tres cortes. Los extractivos libres de nitrógeno experimentaron un incremento progresivo en los henos del 2.^º y 3.^º corte. El contenido en energía bruta, como puede observarse en la tabla I fue muy semejante en los tres tipos de henos.

Se realizó un estudio botánico orientativo de las plantas más abundantes existentes en las parcelas, recogiendo y analizando las muestras pertinentes y obteniéndose el resultado siguiente: *Gramíneas*: Avena, Brizia, Dactilo y Cinosurus; *Leguminosas*: Trébol rojo, Trébol blanco y *Latirus*; *Otras plantas*: Plantago, Carota salvaje y Rumex. La distribución porcentual en peso fue la siguiente:

	1. ^º corte	2. ^º corte	3. ^º corte
Gramíneas %	35,6	34	32,6
Leguminosas %	17,3	15	23,3
Otras plantas %	47	51	44,0

Es de observar el elevado porcentaje de otras plantas distintas a las gramíneas y leguminosas que existen en todos y cada uno de los cortes, indicativo de una pradera no mejorada.

Los resultados analíticos del suelo fueron: pH 6,5; C 4,88 %; N 0,43 %; C/N 11,3; Materia orgánica 8,71 %; P₂O₅ 5 mgrs/100 grs de suelo; K₂O 9,8 mgrs/100 grs de suelo, siendo su textura de tipo limoarenoso.

DIGESTIBILIDAD «IN VIVO»

En la tabla II se especifican los coeficientes de digestibilidad «in vivo» obtenidos en los henos de cada corte. El heno de las parcelas del 1.^º corte fue el que presentó coeficientes de digestibilidad más elevados para los diferentes principios nutritivos. En el heno del 3.^º corte los coeficientes de digestibilidad se vieron disminuidos notablemente lo que corrobora una vez más el hecho de que la digestibilidad de los distintos nutrientes se ve afectada perjudicialmente con el desarrollo vegetativo de

las plantas. Los coeficientes de digestibilidad del heno del 2.^º corte ocupan una situación intermedia entre los del 1.^º y 3.^º.

Comparando los coeficientes de digestibilidad del heno del 1.^º corte con los del 3.^º se observan unas disminuciones diarias en los distintos coeficientes de 0,29 para la celulosa, 0,36 para la sustancia seca y sustancia orgánica, 0,41 para la fibra bruta y 0,62 para la proteína bruta. Como se ve, en nuestro caso, la digestibilidad de la proteína es la más afectada cuando las plantas van alcanzando su total desarrollo siendo la digestibilidad de la celulosa la menos influenciada.

No solamente los coeficientes de digestibilidad de los henos del 1.^º y 2.^º cortes sino también los del 3.^º son, en general, superiores a los obtenidos por nosotros en pruebas con henos de la misma zona recogidos en heniles (R. GEDAS et. alt. 1968).

DIGESTIBILIDAD «IN VITRO»

En la prueba de digestibilidad «in vitro» se obtuvieron los siguientes coeficientes medios de digestibilidad de la sustancia seca:

Heno 1.^º corte: 71,87 %

Heno 2.^º corte: 68,82 %

Heno 3.^º corte: 61,61 %

Lo mismo que ocurrió en la prueba de digestibilidad «in vivo» el máximo coeficiente de digestibilidad fue el obtenido en el heno del 1.^º corte y el mínimo en el heno del 3.^º corte ocupando el heno del 2.^º corte una posición intermedia a este respecto. Los coeficientes obtenidos fueron siempre menores a sus correspondientes de la prueba «in vivo» existiendo una diferencia máxima de 1,64 unidades entre los resultados «in vivo» e «in vitro» del heno del 1.^º corte y una mínima de 0,98 entre los resultados obtenidos con el heno del 3.^º corte.

Como puede observarse, los resultados de los dos métodos son bastante similares. Comparando la digestibilidad de la sustancia seca del 1.^º corte con la del 3.^º se observa una disminución diaria de la misma de 0,34 unidades, prácticamente idéntica al resultado obtenido sobre la base de los datos «in vivo». Hay que hacer resaltar que esta correlación entre los resultados de las pruebas «in vivo» e «in vitro» no la hemos obtenido en pruebas semejantes realizadas anteriormente, atribuyéndose esta falta de correlación, según RAYMOND y TERRY (1966), a que el método «in

vitro» utilizado ha sido aplicado y contrastado principalmente en forrajes verdes y las condiciones standard adoptadas para estos pueden no ser totalmente apropiadas a los henos.

CALORIMETRIA

En la tabla III se recopilan los resultados de los balances energéticos que se realizaron simultáneamente con las pruebas de digestibilidad «in vivo». Los contenidos en energía digestible fueron de 3.306,6; 3.106 y 2.746,7 kilocalorías por kilogramo de sustancia seca para los henos del 1.^º, 2.^º y 3.^º corte respectivamente. La digestibilidad de la energía osciló entre el 72,48 % en el heno del 1.^º corte y 60,50 % en el heno del 3.^º corte.

La energía metabolizable obtenida para cada uno de los tres henos fue de 2.844,6; 2.736,8 y 2.360,4 kilocalorías por kilogramo de sustancia seca. Como puede observarse hay una disminución progresiva en el contenido en energía metabolizable cuando la siega se va haciendo más tardía. El 62,35 % de la energía bruta es metabolizable en el heno del 1.^º corte mientras que en los henos del 2.^º y 3.^º corte estos porcentajes son respectivamente de 60,31 y 51,99 %.

UNIDADES ALMIDON, UNIDADES ALIMENTICIAS Y T. D. N.

En la tabla IV se indica el contenido de cada uno de los henos en Unidades Almidón, Unidades Alimenticias y T. D. N. que fueron calculadas teniendo en cuenta la composición de cada heno en principios digestibles y aplicando en el primer caso la corrección para el contenido en fibra bruta de acuerdo con el método de KELLNER (en nuestro caso restando 0,58 unidades por cada 1 % de fibra bruta).

Heno corte	Contenido energético de los henos del 1. ^º , 2. ^º y 3. ^º corte					
	Energía Bruta Kcal/kg ss	Energía Digest. kcal/kg ss	Energía Metab. kcal/kg ss	Energía Digest. % de E.B. ss	Energía Metab. % de la E.B. ss	Energ. Metab. en % de la E.D
	1. ^º	4.562	3.306,6	2.844,6	72,48	62,35
2. ^º	4.538	3.106,0	2.736,8	68,44	60,31	88,11
3. ^º	4.540	2.746,7	2.360,4	60,50	51,99	85,94

Los coeficientes en el cálculo de las unidades alimenticias fueron idénticos a los usados en la determinación de las unidades almidón excepto para la proteína que fue de 1,43 en lugar de 0,94.

T A B L A I V

Unidades Almidón, Unidades Alimenticias y Total de Nutrientes digestibles (T. D. N.) de los henos de cada corte.

	U. Almidón por 100 kg	U. Alimenticias por 100 kg	T. D. N. kg %	I U. Alm. kgs heno	I U. Alim. kgs heno
Heno 1. ^º corte	50,12	77,62	63,60	1,99	1,28
Heno 2. ^º corte	48,02	73,43	61,16	2,08	1,36
Heno 3. ^º corte	42,03	63,28	56,20	2,38	1,58

Es de observar una disminución progresiva del contenido en unidades almidón, unidades alimenticias y T. D. N. en los henos de los cortes sucesivos de la pradera habiéndose observado en los 30 días comprendidos entre el 1.^º y 3.^º corte una disminución de 8,09 U. Almidón y 14,34 U. Alimenticias por cada 100 kg de heno. La perdida en el contenido en T. D. N. en este mismo período de tiempo registrada entre el heno del 1.^º corte y el 3.^º fue del 7,50 %.

Los henos de los tres cortes tienen un valor nutritivo expresado en las anteriores unidades de valoración superior a la cifra media obtenida por nosotros en pruebas anteriores con henos de la misma zona recogidos en heniles (GUEDAS et. al. 1968), lo cual indica que en ocasiones la siega es aún más tardía que nuestro 3.^º corte aun cuando la mecanización de la siega está reduciendo el período de recogida y mejorando la calidad de los henos últimamente.

En todo caso los tres henos de esta prueba superan los valores en unidades alimenticias y almidón obtenidos por CENNI y col. (1968) en pruebas de digestibilidad con henos de otoño-primavera y en cuanto al T. D. N. las cifras obtenidas por nosotros para los tres cortes están comprendidas entre los valores (54,9 a 68,8) señaladas por SCHNEIDER (1947) para los diversos henos de las praderas europeas.

Se ha determinado el valor D o «Digestibility value», concepto recientemente aplicado, para la determinación del valor nutritivo de pastos y forrajes y que expresa el contenido en sustancia orgánica digestible por cien kgs de la sustancia seca (GRASS CONSERVATION HANDBOOK, 1968).

Como señalamos anteriormente, en numerosos henos y forrajes parece ser que el momento de la siega con el fin de lograr simultáneamente el óptimo de producción de cosecha y de digestibilidad del producto es aquel en que el valor D es de 65 % que indica que cada 100 kgs de sustancia seca contiene 65 kgs de materia orgánica digestible. En nuestro caso hemos obtenido los valores D siguientes: 71 en el 1.^º corte, 67 en el 2.^º y 60 en el 3.^º

Si bien hemos observado en los resultados anteriores que, según el corte del forraje se va haciendo más tardío, existe un decrecimiento progresivo en los coeficientes de digestibilidad de los diferentes nutrientes, una disminución en el contenido en energía digestible y metabolizable por kilogramo de sustancia seca y una disminución también de las unidades almidón y alimenticias por cada 100 kilogramos de heno, por otra parte, y como puede comprobarse en la tabla V los kilogramos de heno y de sustancia seca obtenidos por corte experimentan un incremento cuando la siega se va haciendo más tardía. Este incremento en la cantidad de forraje y sustancia seca obtenida por corte hace que, a pesar de tratarse de henos en realidad de peor calidad, se obtenga en ellos hasta ciertos límites una mayor cantidad de ciertos nutrientes. Obsérvese en la tabla V cómo las cantidades totales de sustancia seca, kilocalorías digestibles y metabolizables y proteína digestible obtenidas en el 2.^º corte superan a las logradas en la 1.^a siega. En el 3.^º corte se aprecia igualmente un incremento con respecto al 1.^º y 2.^º de la sustancia seca y del contenido energético pero, por el contrario la producción de proteína digestible es inferior a la de los dos cortes anteriores. La proteína, nutriente que generalmente es el que alcanza las cotizaciones más altas del mercado es el factor limitante, cuya disminución con el desarrollo de las plantas es la que aconseja no realizar siegas excesivamente tardías.

T A B L A V

Producción por Ha en cada corte

Corte	Heno con 10 % Hu. Kg.	SS. Kg.	E. D. Thermis (1)	EM. Thermis (1)	P. D. Kg.	U. Alm. Kg.	U. Alim. Kg.	T. D. N. Kg.
1	3.011	2.710	8.961	7.710	268,6	1.586	2.456,8	2.015
2	4.438	3.994	12.405	10.931	315,1	2.228	3.405,2	2.837
3	5.578	5.020	13.788	11.850	261,0	2.350	3.540,1	3.144

(1) 1 Therm = 1.000 kcal.

Según estos resultados en la pradera objeto de nuestro trabajo y teniendo en cuenta el tipo de ganado a que se destina, la fecha óptima de la siega creemos estaría comprendida entre las del 2.^º y 3.^º corte con lo que se habría aminorado ese descenso del contenido en proteína digestible, obteniendo por otra parte una muy aceptable cosecha en sustancia seca y contenido energético.

Considerando que el heno del 2.^º corte tiene un valor D de 67 y el valor D del heno del 3.^º corte es de 60, la obtención de un heno con valor D de 65, considerado como el adecuado para obtener el óptimo de producción de cosecha y digestibilidad aparente, se habría logrado realizando la siega en una fecha intermedia entre las del 2.^º y 3.^º corte.

RESUMEN

Tres grupos de parcelas de una pradera típica de la montaña leonesa fueron segadas a intervalos de 15 días al final de la primavera y comienzo del verano, realizándose la beneficiación y llevándose a cabo el análisis químico, la determinación de la digestibilidad «in vivo» e «in vitro» y las energías digestibles y metabolizable de los henos obtenidos.

Como era de esperar a medida que la siega es más tardía se observa un incremento de los componentes del material de sostén vegetal (lignina y celulosa) y una disminución del contenido en proteína. Las digestibilidades de los distintos nutrientes disminuyen paralelamente, siendo los valores «D» (kilogramos de materia orgánica digestible por 100 kgs de sustancia seca) de 71, 67 y 60 respectivamente para el primero, segundo y tercer corte.

El contenido en energía metabolizable fue de 2.845, 2.737 y 2.360 kcal/kg. S. S. Teniendo presente este dato y considerando asimismo la cantidad total de materia seca de heno recogida por unidad de superficie en cada uno de los cortes y el contenido de proteína digestible se considera que el momento óptimo de siega se encuentra en una fecha posterior a la del segundo corte.

RESUME

Trois groupes de parcelles d'une prairie typique de la «Montaña Leonesa» furent fauchées à des intervalles de 15 jours, à la fin du printemps et au commencement de l'été; on lava l'herbe et l'on effectua son analy-

se chimique, la détermination de sa digestibilité «in vivo» et «in vitro», et la détermination de l'énergie digestible et métabolisable des foins obtenus.

Tel qu'on s'y attendait, à mesure que le fauchage se fit plus tard, on observa une augmentation des composants du matériel d'appui végétal (lignine et cellulose) et une diminution de la teneur en protéine. La digestibilité des différents nutriments diminua parallèlement, les valeurs «D» (kilogrammes de matière organique digestible pour 100 kilogrammes de substance sèche) étant de 71, 67 et 60 pour la première, deuxième et troisième coupe, respectivement.

La teneur en énergie métabolisable fut de 2.845, 2.737 et 2.300 Kcal/Kg de substance sèche (S. S.). Tenant compte de ceci et de la quantité totale de substance sèche de foin cueillie par unité de surface dans chacune des coupes et de la teneur en protéine digestible, on deduit que la meilleure époque pour le fauchage est postérieure à celle de la deuxième coupe.

SUMMARY

Three sets of check plots in a typical meadow of the León mountains (Spain) were cut for hay making (sun cured) at three different stages of growth (maturity) in the late spring and early summer, and samples were analyzed chemically and fed to lambs in digestibility and energy balance trials.

As expected, as the grass matured the contents in cell wall constituents (cellulose, lignin) increased, whereas the level of protein declined. The digestibility of the different nutrients varied accordingly, the D values (kgs digestible organic matter per 100 kgs dry matter of hay) being 71, 67 and 60 for the first, second and third cut respectively.

The levels of metabolizable energy were 2.845, 2.737 and 2.360 kcal/kg dry matter of hay. Taking account of these figures as well as those for digestible protein and considering the total yield of hay per surface area, it was tentatively concluded that optimum time for harvest lies between the second and the third cut.

BIBLIOGRAFIA

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (1965).—*Official Methods of Analysis*. Tenth Edition. Published by the A. O. A. C. Washington.

BECKER, M. (1961).—*Análisis y valoración de piensos y forrajes*. Ed. Acribia. Zaragoza.

BRATZLER, J. M. (1951).—*A metabolism crate for use with sheep*. *J. of Anim. Sci.*, 10, 592.

CENNI, B. J. JANNELLA, G. G. e COLOMBARI, B. (1968).—*Composizione Chimica, digeribilità e valore nutritivo del fieno di un erbaio autunnoper primaverile prodotto nella zona do Volterra*. Alimentazione Animale. Anno XII, núm. 3, 101-106.

FORBES, R. M. and GARRIGUS, W. P. (1948).—*J. of Anim. Sci.* 7, 373.

FORBES, R. M. and GARRIGUS, W. P. (1950) *J. of Anim. Sci.*, 9, 53, 354.

GRASS CONVERSATION HANDBOOK (1968).—*Published Farmer Stock breeder*. Edi. Iliffe Books. London.

GUEDAS, J. R.; OVEJERO, F. J.; ZORITA, E.; CARPINTERO, C. y SUAREZ, A. (1968). *Estudios sobre los henos de la montaña leonesa*. An. de la Fac. Vet. de León. Vol. XIV, núm. 14 (en prensa).

MORRISON, F. B.—*Feeds and Feeding*; 22 nd. Edition 1959. The Morrison Publishing Company. Clinton. Iowa.

OVEJERO, F. J.—*Energía digestible y metabolizable de las pajas de leguminosas en los óvidos (Tesis doctoral)*, 1967. An. de la Fac. de Vet. de León, Año XIII, núm. 13.

PATTON, A. R. and GIESEKER, L. (1942).—*J. of Anim. Sci.* 1942, 1, 22 ref. Maymone B. 1962. Estratto dagli Ann della Sper Agric. Vo. XVI, 5-6.

RAYMOND, W. F. and TERRY, R. A. (1966).—*Studies of herbage digestibility by an in vitro method*. Outlook on Agriculture. Vol. 5, n.º 2, 60-62.

SCHNEIDER, B. H. (1944).—*Feeds of the World. Their Digestibility and Composition*. Agric. Exp. Station. West. Virginia University Morgantown.

TILLEY, J. M. A. and TERRY, R. A. (1961).—*Techniques of in vitro digestibility of herbage used at the Grassland Research Institute*. Hurley. Berkshire. England.