Estudio comparado de la composición químico-bromatológica y digestibilidad de diferentes cultivares de alfalfa (Medicago sativa, L.)

JESÚS TREVIÑO y RAFAEL CABALLERO

Instituto de Alimentación y Productividad Animal. C.S.I.C. Madrid

RESUMEN

Durante los años 1971 y 1972 se ha realizado un estudio sobre la composición y digestibilidad de seis cultivares de alfalfa (Aragón, Tierra de Campos, du Puits, Europa, F.D. 100 y Ranger). Las determinaciones químicas efectuadas fueron: proteína bruta, extracto etéreo, fibra neutro-detergente, fibra ácido-detergente, celulosa, lignina, hemicelulosas y cenizas. La digestibilidad fue estimada por método químico.

Los resultados obtenidos mostraron la existencia de algunas diferencias entre los cultivares comparados, pero, en general, fueron de escasa significación estadística.

El efecto varietal no se manifestó como un factor que modifique acusadamente la composición química y la digestibilidad de la alfalfa.

INTRODUCCIÓN

Numerosos son los factores que influyen de algún modo sobre la composición química y la digestibilidad de la alfalfa y, en consecuencia, sobre su valor nutritivo. De modo general las diversas fuentes de variación pueden ser reunidas en tres grupos:

- a) Factores ligados al medio: suelo y clima.
- b) Factores ligados al sistema de explotación: altura del rastrojo después del corte, sistema de recolección y prácticas de cultivo.
- c) Factores ligados a la propia planta: estado de crecimiento y desarrollo, ciclo de vegetación y ecotipo o variedad.

La influencia de cada uno de estos factores ha sido objeto de múltiples estudios orientados con diferentes finalidades. En el caso concreto del efecto genético o varietal la mayor parte de las investigaciones realizadas han estado dirigidas a relacionar las diferencias varietales de composición con el grado de precocidad de los cultivares y con la respuesta de éstos a la actuación de diversos factores ecológico-agronómicos (ZALESKY y DENT, 1960; LE GUILLARD y HENTGEN, 1962; DAVIES y TYLER, 1962; PLANQUAERT, 1969, etc.).

Por lo que respecta a nuestro país, excepto algunos estudios aislados sobre cultivares específicos (TREVINO y GONZÁLEZ, 1974; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO y col., 1974), no se han llevado a cabo investigaciones sistemáticas encaminadas a conocer la variabilidad de la calidad nutritiva de los cultivares y ecotipos de alfalfa nacionales.

En el presente trabajo, parte del cual ha sido ya objeto de otra publicación (TREVINO, CABALLERO y HERNÁNDEZ, 1975), se ha realizado un estudio comparado de la composición químico-bromatológica y de la digestibilidad de los cultivares de alfalfa nacionales y extranjeros cuyo cultivo está más extendido en nuestro país. El conjunto de estos cultivares —*Aragón, Tierra de Campos, du Puits, F.D. 100, Europa y Ranger*— supone más del 92 % del total de semilla de alfalfa comercializada en España (*).

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo tuvo una duración de dos años (1971 y 1972) y fue llevado a cabo en una parcela de 700 m.² de superficie situada en las proximidades de Madrid (Puerta de Hierro). La parcela estaba provista de sistema de riego por aspersión.

El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones y tamaño de las subparcelas, en cada bloque, de 16 m.². El diseño se montó en la parte central de la parcela a fin de evitar variaciones debidas a los efectos de borde.

El análisis del suelo dio el siguiente resultado: fósforo asimilable (4.860 kilogramos/Ha. de P₂O₅), potasio asimilable (510 Kg./Ha. de K₂O), nitrógeno (0,12 %), calcio (7.600 Kg./Ha.) y magnesio (1.148 Kg./Ha.), en la capa correspondiente a los 20 cm. superiores.

Los cultivares ensayados —*Aragón, Tierra de Campos, Europa, F.D. 100, du Puits y Ranger*— fueron sembrados en primavera a razón de 20 Kg. de semilla por hectárea. La fertilización anual consistió en 400 Kg. de superfosfato de cal y 400 Kg. de cloruro de potasa por hectárea.

Las fechas de corte se ajustaron a la precocidad de cada uno de los cultivares y se realizaron siempre al estado de principio de floración (10 % de flores).

Las muestras, inmediatamente después de recogidas, fueron desecadas en estufa de aire forzado a 85° C durante veintidós horas.

La proteína (N × 6,25) fue determinada por análisis colorimétrico, utilizando un analizador automático Technicon (LAW y col., 1971). La fibra

(*) Datos suministrados por el Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas. Madrid.

neutro-detergente, fibra ácido-detergente, celulosa, lignina y hemicelulosas fueron analizadas según las técnicas de VAN SOEST (VAN SOEST, 1970). El extracto etéreo y las cenizas se determinaron de acuerdo con los métodos de la A.O.A.C. (1965). Por último, la digestibilidad de la materia seca fue estimada por método químico mediante la ecuación sumativa de VAN SOEST y WINE (1968).

Todos los datos obtenidos fueron sometidos a tratamiento estadístico mediante el método de la varianza (SNEDECOR, 1964) y, en su caso, la prueba de Newmans-Keuls (KIRK, 1968).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas 1 a 5 se exponen los resultados analíticos obtenidos correspondientes a los seis cultivares de alfalfa estudiados y para los diferentes cortes realizados en los dos años del ensayo. Hemos de señalar que debido a que la siega de todos los cultivares se efectuó siempre al estado de iniciación de floración, el último corte de cada año (rebrote otoñal) no fue tenido en consideración a efectos de recogida de muestras y, en consecuencia, no figura en ninguna de las tablas que se presentan.

a) *Composición químico-bromatológica*

— *Proteína bruta*

La proporción media de proteína bruta (tabla 1) osciló entre 18,9 % (cultivar *Europa*) y 20,0 (cultivar *Aragón*), en 1971, y entre 19,7 % (cultivar *Europa*) y 20,9 % (cultivar *Ranger*), en 1972. Las diferencias entre los valores medios extremos fueron, por tanto, de 1,1 y 1,2 unidades de proteína, respectivamente, lo cual supone una variación del contenido de proteína bruta entre los diferentes cultivares de, aproximadamente, un 5 %. Esta variación no fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$).

En este ensayo no se ha encontrado, en definitiva, una influencia clara del efecto varietal sobre la composición cuantitativa de proteína en la alfalfa y ello, en principio, parece estar en desacuerdo con las conclusiones de diferentes investigadores (MCKENZIE y col., 1952; DAVIES y TILLER, 1962; DEXTER, 1966; PLANQUAERT, 1969) en el sentido de que existe una relación definida entre el grado de precocidad de los cultivares y su proporción de proteína bruta. Sin embargo, esta falta de concordancia entre nuestros resultados y los obtenidos por dichos investigadores es más aparente que real, ya que si bien es verdad que puede existir una relación como la apuntada anteriormente, también lo es, como muy bien señalan ZALESKY y DENT (1960) y LE GUILLARD y HENTGEN (1962), que cuando las fechas de corte se ajustan al ritmo de crecimiento de cada cultivar, que fue precisamente lo que se hizo en nuestro ensayo, las posibles diferencias en la proporción de proteína entre cultivares de alfalfa quedan notablemente reducidas y no suelen resultar estadísticamente significativas.

— *Grasa bruta*

La proporción de extracto etéreo (tabla 1) fue, en todos los cultivares, más alta en el primero que en el segundo año del ensayo, oscilando los va-

TABLA NUM. 1

PROPORCIONES DE PROTEÍNA BRUTA Y DE EXTRACTO ETÉREO DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFALFA

(% sobre m.s.)

CORTES	CULTIVARES					
	Aragón	Tierra de Campos	Europa	F.D. 100	Du Puits	Ranger
Proteína bruta						
Año 1971						
1.º	22,0	19,8	18,6	19,3	19,0	19,5
2.º	20,1	19,2	17,8	18,4	20,5	19,8
3.º	18,0	18,7	20,4	19,1	20,0	19,9
MEDIA	20,0	19,2	18,9	18,9	19,8	19,7
Año 1972						
1.º	21,3	20,2	17,6	18,0	19,6	17,7
2.º	20,1	21,3	21,2	21,8	21,4	20,5
3.º	19,7	20,7	20,7	22,6	21,6	23,2
4.º	19,8	19,4	19,3	21,2	20,4	21,6
MEDIA	20,2	20,4	19,7	20,9	20,7	20,8
Extracto etéreo						
Año 1971						
1.º	4,1	4,3	4,1	4,2	4,8	4,3
2.º	4,4	3,9	3,9	3,9	4,1	4,1
3.º	4,1	4,2	4,9	4,8	4,9	4,5
MEDIA	4,2	4,1	4,3	4,3	4,6	4,3
Año 1972						
1.º	3,3	2,9	3,0	3,0	2,5	2,2
2.º	3,4	3,5	3,2	3,1	3,2	3,4
3.º	4,6	4,6	4,5	5,3	4,6	5,2
4.º	4,4	4,5	4,6	4,4	4,3	4,5
MEDIA	3,9	3,9	3,8	4,0	3,7	3,8

lores medios anuales de los cortes de 4,1 % (cultivar *Tierra de Campos*) a 4,6 % (cultivar *F.D. 100*), en 1971, y de 3,8 % (cultivar *Europa*) a 4,0 % (cultivar *F.D. 100*), en 1972. Las diferencias no tuvieron significación estadística ($P < 0,05$).

Estos resultados, junto con algunos otros publicados en la escasa bibliografía existente al respecto (DENT y ZALESKY, 1954; HEINRICH y TROELSEN, 1965), parecen demostrar que el tipo de cultivar ejerce poca influencia sobre el contenido en grasa bruta de la alfalfa y que existen otros factores, tales

como el estado de madurez de la planta, cortes, año de cultivo, etc., que tienen una acción más acusada y que pueden inducir a error si las variaciones por ellos originadas son atribuidas al efecto varietal.

— *Fración fibra*

Los resultados de fibra neutro-detergente, fibra ácido-detergente, celulosa, lignina y hemicelulosas figuran en las tablas 2, 3 y 4.

TABLA NUM. 2

PROPORCIONES DE FIBRA NEUTRO-DETERGENTE Y FIBRA ACIDO-DETERGENTE DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFALFA

(% sobre m.s.)

CORTES	CULTIVARES					
	Aragón	Tierra de Campos	Europa	F.D. 100	Du Puits	Ranger
Fibra neutro-detergente						
Año 1971						
1.º	41,8	44,4	45,3	42,7	44,5	45,8
2.º	40,2	43,0	44,0	43,1	41,0	43,5
3.º	38,5	38,4	38,9	38,4	37,7	39,9
MEDIA	40,2 ^a	41,9 ^{ab}	42,7 ^b	41,4 ^{ab}	41,0 ^{ab}	43,0 ^b
Año 1972						
1.º	44,1	44,5	47,5	46,8	46,0	50,4
2.º	42,7	41,7	44,5	42,8	43,2	43,4
3.º	43,6	43,2	44,9	42,4	42,9	43,3
4.º	43,1	45,2	44,0	42,6	42,4	44,1
MEDIA	43,4	43,6	45,2	43,6	43,6	45,3
Fibra ácido-detergente						
Año 1971						
1.º	34,8	37,1	38,4	36,2	37,8	38,3
2.º	34,1	35,6	36,9	36,6	34,4	37,5
3.º	32,2	33,3	32,0	31,9	31,4	32,9
MEDIA	33,7 ^a	35,3 ^{ab}	35,8 ^b	34,9 ^{ab}	34,5 ^{ab}	36,2 ^b
Año 1972						
1.º	36,8	36,9	37,0	39,3	38,0	40,6
2.º	37,2	36,1	37,8	36,9	37,1	38,4
3.º	36,2	36,2	38,0	36,3	35,4	36,0
4.º	35,2	36,5	37,4	35,8	35,4	36,7
MEDIA	36,4	36,4	37,6	36,9	36,5	37,9

(*) Los valores con distinta letra exponencial difieren significativamente ($P < 0,05$).

TABLA NUM. 3

PROPORCIONES DE CELULOSA Y DE LIGNINA DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFALFA

(% sobre m.s.)

CORTES	CULTIVARES					
	Aragón	Tierra de Campos	Europa	F.D. 100	Du Puits	Ranger
Celulosa						
Año 1971						
1.º	24,2	27,6	26,5	25,8	25,8	27,0
2.º	25,3	26,2	25,7	25,9	23,9	26,0
3.º	22,7	24,0	22,9	22,4	23,4	23,1
MEDIA	24,1	25,9	25,1	24,7	24,4	25,4
Año 1972						
1.º	26,4	25,9	26,1	28,0	27,0	28,4
2.º	26,9	26,1	28,0	26,7	27,5	27,8
3.º	26,5	25,8	27,6	26,3	25,4	25,8
4.º	25,1	26,6	27,7	25,4	26,1	26,4
MEDIA	26,2	26,1	27,4	26,6	26,0	27,1
Lignina						
Año 1971						
1.º	10,7	9,6	12,2	10,1	11,9	11,3
2.º	8,8	9,5	11,1	10,6	10,5	11,5
3.º	10,0	9,3	9,0	9,5	8,3	9,8
MEDIA	9,8	9,5	10,8	10,1	10,2	10,8
Año 1972						
1.º	10,4	11,0	10,9	11,3	11,0	12,3
2.º	10,3	10,0	9,8	10,2	9,7	10,6
3.º	9,7	10,4	10,4	10,0	10,0	10,2
4.º	10,1	10,0	9,6	10,4	9,3	10,3
MEDIA	10,1	10,3	10,2	10,5	10,4	10,8

La proporción de paredes celulares o fibra neutro-detergente varió desde 40,2 % (cultivar *Aragón*) a 43,0 % (cultivar *Ranger*), en 1971, y desde 43,4 % (cultivar *Aragón*) a 45,3 % (cultivar *Ranger*), en 1972. El porcentaje de variación fue, por tanto, del 6,5 y 4,2, respectivamente, si bien sólo en el caso del primer año las diferencias entre cultivares fueron estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Los resultados de fibra ácido-detergente (complejo de celulosa y lignina) siguieron una pauta muy similar a la de la fibra neutro-detergente en los dis-

tintos cultivares estudiados, hecho totalmente lógico si tenemos en cuenta la interdependencia existente entre ambos tipos de fibra. Durante el primer año del ensayo el efecto varietal sobre la proporción de fibra ácido-detergente resultó significativo ($P < 0,05$) como consecuencia de las diferencias entre el cultivar *Aragón* (33,7 %) y los cultivares *Ranger* (36,2 %) y *Europa* (35,8 %), siendo el porcentaje de variación entre los valores límite de 6,9. En el segundo año los valores oscilaron entre 36,4 % (cultivar *Aragón*) y 37,9 % (cultivar *Ranger*) y las diferencias entre cultivares carecieron de significación estadística ($P < 0,05$).

TABLA NUM. 4

PROPORCIONES DE HEMICELULOSAS Y DE CENIZAS DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFALFA

(% sobre m.s.)

CORTES	CULTIVARES					
	Aragón	Tierra de Campos	Europa	F.D. 100	Du Puits	Ranger
Hemicelulosas						
Año 1971						
1.º	6,9	7,3	6,8	6,5	6,8	7,5
2.º	6,1	7,4	7,1	6,5	6,5	6,0
3.º	6,2	5,0	6,8	6,5	6,3	7,0
MEDIA	6,4	6,6	6,9	6,5	6,5	6,8
Año 1972						
1.º	7,9	7,7	9,8	7,5	7,9	9,8
2.º	5,6	5,6	6,7	5,9	6,0	5,3
3.º	7,4	7,0	6,8	6,1	7,5	7,3
4.º	7,9	8,7	6,6	6,8	7,0	7,4
MEDIA	7,2	7,2	7,5	6,5	7,1	7,4
Cenizas						
Año 1971						
1.º	9,9	9,9	9,9	10,4	9,6	9,6
2.º	10,7	10,6	10,2	10,1	10,5	10,6
3.º	11,5	11,5	10,4	10,7	10,6	10,7
MEDIA	10,7	10,6	10,2	10,4	10,2	10,3
Año 1972						
1.º	10,0	10,0	9,5	9,8	9,9	9,1
2.º	10,5	11,0	10,1	10,1	10,2	10,8
3.º	10,6	10,4	10,1	10,2	10,0	10,7
4.º	10,4	10,4	9,0	9,8	9,5	9,8
MEDIA	10,4 ^a	10,5 ^a	9,7 ^b	10,0 ^{ab}	9,9 ^{ab}	10,1 ^{ab}

(*) Los valores con diferente letra exponencial difieren significativamente ($P < 0,05$).

Por lo que respecta a la celulosa y a la lignina, los porcentajes de estos constituyentes en los seis cultivares estudiados no mostraron variaciones significativas ($P < 0,05$) en ninguno de los dos años del ensayo. Los valores medios anuales estuvieron incluidos entre 24,1 % y 25,9 %, en 1971, y entre 26,0 % y 27,4 %, en 1972, para la celulosa, y entre 9,5 % y 10,8 % y 10,1 % y 10,8 %, respectivamente, para la lignina.

Finalmente, los valores relativos a la proporción de hemicelulosas, que fueron obtenidos por diferencia entre los resultados de fibra neutro-detergente y de fibra ácido-detergente, tampoco evidenciaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los diversos cultivares. Las cifras medias extremas oscilaron desde 6,4 % (cultivar *Aragón*) a 6,9 % (cultivar *Europa*), en 1971, y desde 6,5 % (cultivar *F.D. 100*) a 7,5 % (cultivar *Europa*).

De todo este conjunto de datos obtenidos sobre la fracción fibra de los seis cultivares ensayados parece deducirse que, en el caso de la alfalfa, el efecto varietal tiene una influencia bastante limitada sobre las proporciones de fibra y de los principales constituyentes de la misma (celulosa, lignina y hemicelulosas), especialmente en el caso de que se trate de cultivares de similar grado de precocidad; si esto último no es así existe una ligera tendencia a que se incrementen aquellas proporciones en los cultivares de ciclo tardío. Esta afirmación está apoyada no solamente en los resultados de nuestro ensayo, sino también en los obtenidos por diversos investigadores que, si bien no se han ocupado del tema de forma tan exhaustiva como nosotros, han llegado a conclusiones prácticamente idénticas a las nuestras (DENT y ZALESKY, 1954; ZALESKY y DENT, 1960; DEXTER, 1966).

— Cenizas brutas

El comportamiento de los cultivares con relación a su contenido en elementos minerales difirió de un año a otro del ensayo. En el primero de ellos la proporción de cenizas fue bastante similar en los seis cultivares; los valores medios anuales variaron de 10,1 % (cultivar *Europa*) a 10,7 % (cultivar *Aragón*). En el segundo año las diferencias entre cultivares fueron significativas ($P < 0,05$), siendo el porcentaje de variación de 7,5; los cultivares españoles, *Aragón* y *Tierra de Campos*, fueron los de niveles medios de cenizas más altos (10,4 % y 10,5 %, respectivamente), mientras que los de los cultivares flamencos (*Europa*, *F.D. 100*, *du Puits*) fueron los más bajos y similares entre sí.

Los datos obtenidos no constituyen base suficiente para afirmar o negar la influencia de la variedad sobre la proporción de cenizas de la alfalfa, problema sobre el que, además, existen opiniones contradictorias. Y así, mientras algunos investigadores (HEINRICH y TROELSEN, 1965) sostienen que efectivamente existe una variabilidad de la proporción de elementos minerales totales en dependencia con el tipo de población de alfalfa, otros autores (DENT y ZALESKY, 1954) no han encontrado diferencias significativas entre series de cultivares estudiados.

A este respecto, es conveniente también recordar que, frecuentemente, las muestras recogidas están contaminadas en mayor o menor grado por partículas procedentes del terreno donde se realiza el cultivo, hecho que, como es lógico, puede falsear totalmente los resultados obtenidos y reduce, por tanto, el valor real de los datos sobre contenido en cenizas.

b) *Digestibilidad*

En la tabla 5 figuran expuestos los datos de digestibilidad de la sustancia seca de los seis cultivares de alfalfa ensayados.

TABLA NUM. 5

DIGESTIBILIDAD DE LA SUSTANCIA SECA (%) DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFALFA

CORTES	CULTIVARES					
	Aragón	Tierra de Campos	Europa	F.D. 100	Du Puits	Ranger
Año 1971						
1.º	59,9	61,5	57,3	61,3	57,7	58,3
2.º	63,6	61,6	61,3	59,4	62,3	60,2
3.º	62,3	63,2	62,9	62,2	65,6	61,3
MEDIA	61,9	62,1	60,5	61,0	61,9	60,0
Año 1972						
1.º	59,7	58,7	58,1	58,0	58,3	54,7
2.º	61,0	61,6	61,3	61,1	62,4	60,6
3.º	61,0	60,0	60,0	61,2	60,5	60,1
4.º	58,7	59,9	62,3	60,4	62,8	59,9
MEDIA	60,1 ^{ab}	60,1 ^{ab}	60,4 ^{ab}	60,2 ^{ab}	61,0 ^a	58,8 ^b

(*) Los valores con diferente letra exponencial difieren significativamente ($P < 0,05$).

Los resultados correspondientes a las muestras recogidas durante el primer año del ensayo no dieron lugar a diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los diversos cultivares. Los valores medios anuales de los cortes estuvieron incluidos entre 59,9 % (cultivar *Ranger*) y 62,1 % (cultivar *Tierra de Campos*). En el segundo año dichos valores variaron desde 58,8 % (cultivar *Ranger*) a 61,0 % (cultivar *du Puits*), si bien únicamente la diferencia entre estos dos porcentajes extremos fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$), puesto que los restantes cultivares dieron cifras de digestibilidad muy similares entre sí y a la del cultivar *du Puits*.

De acuerdo con estos resultados el efecto varietal no se manifestó, sobre todo en el caso de los cultivares de igual o parecida precocidad, como un factor que modifique de forma acusada la digestibilidad de la alfalfa. Y así, de los seis tipos de alfalfa comparados solamente el cultivar *Ranger* dio una digestibilidad algo diferente y más baja que la de los otros cinco cultivares. Ahora bien, si tenemos en cuenta que el citado cultivar se trata de una alfalfa de ciclo tardío, ello podría ser indicativo de la posible existencia de variaciones en la digestibilidad de la alfalfa que estén asociadas con el grado de precocidad de la misma y que, a su vez, estarían estrechamente relacionadas con la tendencia de los cultivares tardíos a incrementar su proporción de fibra,

tal y como vimos en el apartado correspondiente a esta fracción. En relación con este hecho conviene recordar las afirmaciones de ALLISON y OSBOURN (1970) de que las diferencias de digestibilidad motivadas por la edad de las plantas están correlacionadas positivamente con la digestibilidad de la celulosa y negativamente con la proporción de lignina, mientras que las diferencias de digestibilidad entre especies o variedades están principalmente asociadas a la relación lignina/paredes celulares.

En resumen, y ya para finalizar, diremos que la mayoría de los investigadores que se han ocupado del problema de la digestibilidad de la alfalfa (DEMARLY, 1966; WRIGHT, 1966; DAVIES y col., 1968, etc.) han obtenido resultados que concuerdan totalmente con los nuestros y llegan también a la conclusión de que las variaciones de la digestibilidad de la alfalfa por efecto de la variedad son, en general, poco manifiestas y quedan siempre enmarcadas entre límites bastante estrechos.

CONCLUSIONES

De los resultados del estudio realizado sobre seis cultivares de alfalfa —*Aragón, Tierra de Campos, Europa, F.D. 100, du Puits y Ranger*— se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- 1.^a El efecto varietal tuvo, en general, escasa influencia sobre la composición química de la alfalfa. Las diferencias encontradas en las proporciones de proteína bruta, extracto etéreo, fracción fibra y cenizas entre los diversos cultivares no tuvieron, en la mayoría de los casos, significación estadística ($P < 0,05$).
- 2.^a El efecto varietal tampoco se manifestó como factor que modifique de forma acusada la digestibilidad de la alfalfa. Los coeficientes de digestibilidad oscilaron siempre entre límites bastante estrechos.
- 3.^a Aunque los parámetros correspondientes a la ingestión voluntaria y a la utilización metabólica no fueron determinados no sería aventurado afirmar que la variedad tiene, en general, una influencia muy limitada sobre el valor nutritivo de la alfalfa y que, en consecuencia, son otros factores, tales como madurez de la planta, fertilización, cortes, etc., los que principalmente hacen variar aquel valor.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ALLISON, D.W., y OSBOURN, D.F., 1970: *J. Agric. Sci.*, 74: 23.
- (2) DAVIES, W.E.; THOMAS, T.A., y YOUNG, N.R., 1968: *J. Agric. Sci.*, 73: 233.
- (3) DAVIES, V.E., y TYLER, B.F., 1962: *J. Brit. Grassld. Soc.*, 15: 21.
- (4) DEMARLY, Y.Y., 1966: *Fourrages*, 26: 3.
- (5) DENT, J.W., y ZALESKY, A., 1954: *J. Brit. Grassl. Soc.*, 9: 131.
- (6) DEXTER, S.T., 1966: *Res. Rep. 29. Michigan Agric. Exp. Stn.*
- (7) HEINRICH, D.H., y TROELSEN, J.E., 1965: *Can. J. Plant Sci.*, 45: 405.
- (8) KIRK, R.E., 1968: *Experimental design: Procedures for the behaviour Sciences*. Brooks/Cole Publishing Co. Belmont.
- (9) LAW, A.R.; NICOLSON, N.J., y NORTON, R.L., 1971: *J. Ass. Off. Anal. Chem.* 54: 764.
- (10) LE GUILLARD, J.; HENTGEN, A., 1962: *Fourrages*, núm. 9, 49.
- (11) MCKENZIE, R.E.; HEINRICH, D.H., y ANDERSON, L.J., 1952: *Sci. Agric.*, 32: 626.

- (12) OFFICIAL Methods of Analysis, 1965 (10th Edn.). Washington, D.C.
- (13) PLANQUAERT, PH., 1969: *Etude de quelques variétés de luzerne*. Document I.T.C.F. Paris.
- (14) SÁNCHEZ VIZCAÍNO, E.; SMILG, N.; HERNÁNDEZ, G., 1974: *Rev. de Nutrición Animal*, 13 (3): 135.
- (15) SNEDECOR, G.W., 1964: *Métodos estadísticos*. Compañía Editorial Continental, Sociedad Anónima. México.
- (16) TREVIÑO, J.; CABALLERO, R., y HERNÁNDEZ, M.^a T., 1975: *Rev. Nutrición Animal*, 13 (3): 125.
- (17) TREVIÑO, J., y GONZÁLEZ, G., 1974: *Pastos*, 3: 257.
- (18) VAN SOEST, P.J., 1970: *Forage fiber analysis. Agriculture Hand-book*, núm. 379. Agricultural Research Service. United States. Department of Agriculture.
- (19) VAN SOEST, P.J., y WINE, R.H., 1968: *J. Ass. Off. Anal. Chem.*, 54: 764.
- (20) WRIGHT, C.E.; STEWART, T.A., y KORNOS, J., 1966: *Rec. Agric. Res. Northern-Ireland*, 15: 143.
- (21) ZALESKY, A., y DENT, J.W., 1960: *J. Brit. Grassld. Soc.*, 15: 21.

COMPARATIVE STUDIES ON CHEMICAL COMPOSITION AND DIGESTIBILITY OF DIFFERENT ALFALFA CULTIVARS (MEDICAGO SATIVA, L.)

SUMMARY

Chemical composition and dry matter digestibility of six alfalfa cultivars (*Aragón, Tierra de Campos, Europa, F. D. 100, du Puis, Ranger*) have been studied during the years 1971 and 1972. Samples were analyzed for crude protein, crude fat, acid detergent fiber, neutral detergent fiber, cellulose, lignin, hemicelluloses and ash. Dry matter digestibility was estimated by chemical procedure. All the cultivars were cut at the same stage of growth (early flowering).

The results showed some differences among cultivars but, in general, these differences were slight and not consistent.

Varietal effect did not appear as an important modifying factor on the chemical composition and digestibility of alfalfa.