

BOLETIN

del

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES VETERINARIAS

DEPARTAMENTO DE GANADERIA
DIRECCION NACIONAL DE AGRICULTURA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

CASILLA 4527 — CORREO 2 — SANTIAGO, CHILE

Vol. II

MARZO DE 1953

Fascículo 1

VALORACION DE AZUFRE Y IODO EN ALFALFA Y HENO DE ALFALFA (°)

IRMA PENNACCHIOTTI M. MARTA VARGAS U. y GABRIELA GAZMURI P
Químicos Farmacéuticos de la Sección Química y Forrajes.

Es de vital importancia para la nutrición animal, conocer el contenido de azufre y iodo en la alfalfa común (*Medicago sativa*), por ser este forraje uno de los más ricos en principios nutritivos y elementos minerales, y constituir la base de la alimentación animal en nuestro país.

Al revisar la literatura, no hemos encontrado ningún trabajo en que se señalen valores sobre el contenido en azufre en pastos naturales o cultivados, y son escasas las referencias que sobre este tema proporciona la literatura extranjera (1).

MATERIAL Y METODOS

Las determinaciones de azufre se hicieron sobre 76 muestras, correspondiendo 30 a alfalfa verde y 46 a heno de alfalfa, y las de iodo sobre 60 muestras, correspondiendo 30 a heno de alfalfa y 30 a alfalfa verde.

1.—Azufre.—Los métodos para valorar azufre se basan en su oxidación al estado de sulfato, mediante agentes de oxidación: ácido nítrico conc., peróxido de sodio, mezclas oxidantes, etc., y su precipitación al estado de sulfato de bario, que se determina gravimétricamente.

Se ensayaron dos métodos: el de SKINNER (2) y el de BENEDICT-DENIS (2).

a) Método de Skinner.—Se forma una pasta con 1 gr. de la muestra en estudio previamente secada a 105° C. con más o menos 2 cc de agua destilada. Se le agregan 5 g de carbonato de sodio anhidro y luego diez porciones de 0.5 g cada una de peróxido de sodio granulado. Después de cada adición se revuelve la mezcla hasta que ésta, se encuentra seca y en forma de gránulos.

La mezcla se calienta hasta fusión sobre llama pequeña, para evitar la combustión, luego se cubre con una capa de 0.5 g de peróxido de sodio y se calienta paulatinamente hasta obtener la fusión completa; se calienta otros 10' y se deja enfriar. La cápsula fría se coloca dentro de un vaso de precipitación de 400 cc de capacidad y se le agregan 100 cc de agua destilada; se lleva la mezcla a pH 5 con HCl 6 N, se hierve y se filtra en caliente. Se retira la cápsula, lavándola con agua caliente para atrastrar el posible contenido en H₂SO₄, que pudiera permanecer en ella.

En el líquido filtrado se precipita el ión SO₄⁻, con solución C12Ba al 20%; este precipitado se deja reposar por 24 horas, al cabo de las cuales se filtra por filtro de cenizas conocidas. Luego, se calcina en mufla a 400° C. hasta obtener cenizas blancas. La determinación final se hace gravimétricamente y el resultado se multiplica por el factor 0.1734, para expresarlo en azufre.

(*) Trabajo presentado por la señora Gabriela Gazmuri P. a la Facultad de Química y Farmacia, como Tesis de Prueba para optar al título de Químico Farmacéutico.

b) **Método de Benedict-Denis.**—En una cápsula de unos 8 cm. de diámetro se pesa 1 g de la muestra, previamente secada a 105° C. y molida; se le añaden 20 cc del reactivo de Benedict-Denis, que contiene nitrato de cobre, cloruro de sodio y nitrato de amonio. Después de homogenizar la mezcla, se evapora durante una hora y media a una temperatura de 95° C a 100° C. Una vez seco el contenido de la cápsula, se lleva a la mufla por 10' o, en su defecto, se calcina sobre llama libre de azufre. Después de filtrar, al líquido obtenido se le agregan 20 cc de la solución de cloruro de bario al 10%, y se deja reposar por un período de 18 horas. Luego se filtra, calcina y los cálculos se continúan como se indicó para el método de Skinner.

RESULTADOS DEL CONTENIDO DE AZUFRE EN 10 MUESTRAS DE ALFALFA VERDE, POR LOS METODOS DE SKINNER Y BENEDICT-DENIS

Nº muestr.	Mét. Skinner		Mét. Benedict-Denis	
	s. seca	s. fresca	s. seca	s. fresca
	g/100 g		g/100 g	
1	0.40	0.075	0.43	0.080
2	0.45	0.093	0.99	0.101
3	0.59	0.125	0.63	0.134
4	0.48	0.066	0.65	0.091
5	0.53	0.166	0.53	0.166
6	0.44	0.075	0.50	0.086
7	0.35	0.064	0.40	0.074
8	0.67	0.122	0.69	0.126
9	0.47	0.083	0.43	0.076
10	0.55	0.094	0.59	0.100

2.—**Iodo.**—Para la determinación del iodo se siguió el método descrito por STETTbacher (3), con las modificaciones de M. Brasch (3).

Se pesa una determinada cantidad de la muestra en estudio y se le agregan 8 g de carbonato de potasio y agua destilada en sus dos terceras partes. Se evapora al B. M. para reducir el volumen a la mitad y luego se lleva a la estufa a 105° C. Después de esto, se coloca en la mufla a 600° C. con el objeto de transformar el iodo orgánico en sales solubles de iodo. Se agrega agua destilada hirviendo y se calienta por 30' al B. M. Después se enfría y filtra por filtro plegado y se entera el volumen final.

Se toman alícuotas y, en presencia de anaranjado de metilo, se neutraliza con ácido fosfórico; a continuación se añaden 3 cc de agua de bromo saturada, y se calienta para expulsar todo el bromo. En frío se agregan 10 cc de solución saturada de ioduro de potasio, 1 cc de ácido fosfórico y 2 cc de almidón y después de esperar 10' se titula con tiosulfato de sodio de título conocido.

PROMEDIOS ARITMETICOS, RANGOS, DESVIACIONES STANDARDS Y COEFICIENTE DE VARIACION DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

	Humedad en alfalfa		Azufre en alfalfa	
	Verde	Heno	Verde	Heno
	g/100 g		g/100 g	
Nº muestr.	30	46	30	46
Prom. arit.	76.9	11.1	0.12	0.25
Rango.	68—84	6.3—15	0.08—0.18	0.09—0.49
Des. stand.	±4.31	±0.087	±0.029	±0.029
C. V.	5.6	0.78	24.2	11.6

	Humedad en alfalfa		Iodo en alfalfa	
	Verde	Heno	Verde	Heno
	g/100 g		g/100 g	
Nº muestr.	30	30	30	30
Prom. arit.	76.9	13.4	0.16	0.24
Rango.	68—84	12.4—14	0.05—0.29	0.12—0.37
Des. stand.	±4.31	±0.54	±0.018	±0.03
C. V.	5.6	4.0	11.3	12.5

COMPARACION DE LOS RESULTADOS DADOS POR MORRISON (4) Y LOS OBTENIDOS EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES VETERINARIAS

Azufre en alfalfa verde g/100 g s. f.	Azufre de heno en alfalfa g/100 g s. f.
Morrison 0.09	0.32
I. I. V. 0.12	0.25

CONCLUSIONES

- 1.—El presente trabajo tuvo por objeto conocer el contenido de azufre y iodo en alfalfa verde y heno de alfalfa.
- 2.—El promedio aritmético del contenido en azufre es:
Alfalfa verde: 0.12 ± 0.029 g/100 g
Heno de alfalfa: 0.25 ± 0.029 g/100 g
- 3.—De la comparación entre los valores de azufre dados por Morrison y los encontrados en el I. I. V., se observa que en la alfalfa verde son más o menos semejantes, no así en el heno, donde esta diferencia es muy notoria.
- 4.—El % menor encontrado por nosotros, puede deberse a las deficiencias de los métodos de henificación que se usan en nuestro país.
- 5.—El promedio aritmético del contenido en iodo es:
Alfalfa verde: 0.16 ± 0.018 mg/100 g
Heno de alfalfa: 0.24 ± 0.030 mg/100 g
- 6.—Como se indicó anteriormente, no encontramos en la literatura extranjera consultada, valores de iodo en alfalfa; sin embargo, para pastos en general se encontró 15 a 500 gamas % sobre substancia seca (5).

SUMMARY

The present work was undertaken in order to establish the real content of Sulphur and Iodine, in alfalfa and alfalfa hay.
The sulphur content found was:

Alfalfa: 0.12 ± 0.029 g/100 g
Alfalfa hay: 0.25 ± 0.029 g/100 g.

The iodine content found was:

Alfalfa: 0.16 ± 0.018 mg/100 g
Alfalfa hay: 0.24 ± 0.03 mg/100 g.

The results of sulphur analyses have been compared with those given by Morrison and are indicated in Table N° 1.

In the case of the iodine analyses, it has been impossible to establish a comparison with any authorities since there are no such studies known to exist.

RIASSUNTO

Questo lavoro fu realizzato per stabilire il valore del contenuto di zolfo e iodio nell'Erba medica e nel fieno.
I promedi di zolfo trovati sono:

Erba medica: 0.12 ± 0.029 g/100 g
Fieno: 0.25 ± 0.029 g/100 g

e in quanto all'iodio i suoi valori sono:

Erba medica: 0.16 ± 0.018 mg/100 g
Fieno: 0.24 ± 0.03 mg/100 g.

Riguardo ai valori di zolfo questi si sono confrontati con quelli di Morrison e s'indicano nella Tabella N° 3. D'altra parte non é stato possibile stabilire un confronto con l'iodio, perché gli AA non hanno trovato dei valori nella letteratura straniera.

B E S U M E

Le présent travail fut fait pour établir le contenu de soufre et d'iode en luzerne et foin de luzerne.

Le contenu moyen de soufre trouvé est:

Luzerne: 0.12 ± 0.029 g/100 g
Foin de luzerne: 0.25 ± 0.029 g/100 g.

Le contenu moyen de iodo trouvé est:

Luzerne: 0.16 ± 0.018 mg/100 g
Foin de luzerne: 0.24 ± 0.03 mg/100 g.

Les résultats de soufre ont été comparé avec le donnés par Morrison et ils se trouve dans le Tableau N° 3.

Pour ce qui concerne l'iode, il a été impossible d'établir une comparaison, parce que les auteurs n'ont trouvé aucune valeur en luzerne por la faire.

B I B L I O G R A F I A

- 1.—**CORRIE, E. F.**—Algunos elementos de las plantas y los animales.— Fertilizer Journal, pág. 8.— Londres, 1948.
- 2.—**WINTON, L. A. y WINTON, B. W.**—Análisis de alimentos; 280, 283, 1105, 1158. Ed. HASA.—Buenos Aires. 1947.
- 3.—**BRASCH, M.**—Valoración de iodo en algas comestibles chilenas. Tesis de prueba para optar al Título de Químico Farmacéutico de la Universidad de Chile.—Santiago. 1951.
- 4.—**MORRISON, F. B.**—Alimentos y alimentación del ganado. 1: 133, 125, 1304. Ed. 21.—Morrison Publishing. ITHACA. 1949.
- 5.—**IODINE AND PLANT LIFE.**—Influence of chilean nitrate of soda on iodine content of plants; 5, 7, 14, 41.—Chilean Iodine Educational Bureau Ed. 1950.