

EFFECTOS DEL TRATAMIENTO CON POLIVINILPIRROLIDONA (PVP) SOBRE LA CALIDAD NUTRICIONAL DEL SORGO

Sara I.L. de Mucciarelli,¹ Mirta L. de Arellano,¹ Norma G. de Lúquez,¹
José Cid¹ y Silvia Fernández¹

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia
Universidad Nacional de San Luis
San Luis, República Argentina

RESUMEN

En este trabajo los autores se propusieron comprobar que el elevado contenido de compuestos polifenólicos en el grano de sorgo (*Sorghum saccharatum*, var. sugar drip) ejerce una influencia desfavorable sobre la absorción nitrogenada.

Para arribar a esta conclusión, se disminuyó el contenido de taninos de la harina de sorgo mediante tratamiento con polivinilpirrolidona (PVP), como complejante.

Se realizaron experiencias biológicas con harina sin tratamiento (S), y tratada con PVP (S + PVP).

El tratamiento mejoró la digestibilidad verdadera (D), obteniéndose los valores siguientes: para S = 31.3 ± 2.67 , y para S + PVP = 55.8 ± 3.48 (significación $P < 0.001$). La valoración de taninos arrojó estos resultados: S = $1.90\text{g}/100\text{g}$, y S + PVP = $0.85\text{g}/100\text{g}$, informados como ácido tánico.

El aumento de digestibilidad se tradujo en un mejor aprovechamiento nitrogenado, siendo los valores de utilización proteínica neta (NPU) para S y S + PVP de 19 ± 1.58 y 37 ± 3.36 , respectivamente (significación $P < 0.001$).

INTRODUCCION

El sorgo, un cereal bien adaptado a las zonas semiáridas de nuestra Provincia (San Luis), contiene cantidades variables de compuestos polifenólicos o taninos. No se ha establecido del todo el efecto de estos polifenoles sobre el valor nutricional (1).

Se ha sugerido que en las legumbres, los taninos juegan un importante rol, disminuyendo la digestibilidad de las proteínas (2). Rogler y colaboradores (3), han estudiado la influencia del estado de madurez de los granos de sorgo en su valor nutricional, la que a su vez correlacionan con

Manuscrito modificado recibido: 6-3-87.

¹ Miembros de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis, Chacabuco y Pedernera, San Luis, República Argentina.

el contenido y la química de los taninos. Por su parte, Singh (4), ha puesto en evidencia la actividad inhibitoria de los polifenoles sobre las enzimas digestivas: tripsina, quimiotripsina y amilasa, destacando las implicaciones de esta actividad en la utilización de hidratos de carbono y proteínas.

En el trabajo aquí comentado, referimos, pues, los resultados obtenidos con las experiencias biológicas realizadas con harina de grano de sorgo sin tratar (S) y tratada, usando polivinilpirrolidona (PVP) como agente complejante de taninos (S + PVP) (5,6).

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó harina de sorgo (*Sorghum saccharatum*, var. sugar drip) cuyo cultivo y selección en nuestra Provincia, San Luis, está a cargo de la Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Dirección de Agricultura, en la Estación Experimental San Roque. Cabe señalar que la harina utilizada en nuestro estudio se obtuvo por molienda del grano y posterior tamizado (tamiz No. 35).

Extracción de Polifenoles

El tratamiento de las muestras con PVP, se hizo usando una solución del complejante al 10% P/V (4), a temperatura ambiente y con agitación mecánica durante 60 minutos. Pasado ese tiempo se centrifugó, desechando el sobrenadante. Luego, la harina lavada se secó en estufa de circulación forzada a 37°C.

Determinación de Taninos

La valoración de taninos en harinas sin tratar y tratadas con PVP, se hizo de acuerdo a lo aconsejado por Chukwra y Muller (7).

Experiencias Biológicas

El aprovechamiento nitrogenado se evaluó mediante la determinación de la utilización proteínica neta (NPU), y la digestibilidad verdadera (D), usando el método propuesto por Miller y Bender (8). Se usaron 12 ratas de la cepa Wistar de 30 días de edad, con un peso promedio de 55 g \pm 4.8. Se trabajó con tres lotes de cuatro ratas, dos de los cuales se alimentaron, en cada caso, con las harinas en estudio (S y S + PVP). El tercero recibió la dieta carente de proteínas.

En cuanto a las dietas, la harina de sorgo sin tratar, con un contenido de 9.36 g/100 g de proteína, fue administrada sin agregado alguno. En el caso de la harina de sorgo sometida a tratamiento con PVP, el contenido proteínico era de 11.18 g/100 g, y valiéndose del agregado de dextrina, se llevó a una concentración de proteína ajustada a 9.36.

La determinación de proteína de las dietas y del nitrógeno corporal y fecal se hace por mineralización, aplicando el procedimiento Kjeldahl, con posterior determinación de nitrógeno por el método potenciométrico (9).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se consignan los datos referentes a concentración de taninos, aumento de peso e ingesta, así como los valores de NPU y D obtenidos con la harina no tratada, y tratada con complejante.

TABLA 1
CALIDAD BIOLÓGICA DE LA HARINA DE SORGO
SIN TRATAR Y TRATADA

Dieta	Ingesta $\bar{x} \pm DE$	Ganancia de peso $\bar{x} \pm DE$	Taninos c/ac. tánico g °/o	NPU $\bar{x} \pm DE$	D $\bar{x} \pm DE$
S	81.53 \pm 5.84	1.8 \pm 1.25	1.90	19 \pm 1.58	31.3 \pm 2.67
S + PVP	95.00 \pm 8.80	7.5 \pm 0.70	0.85	37 \pm 3.36 ^a	55.8 \pm 3.48 ^a

DE = Desviación estándar.

S = Harina de sorgo sin tratar.

S + PVP = Harina de sorgo tratada con PVP.

a = Diferencia muy significativa entre S y S + PVP; $P < 0.001$ calculado por la prueba "t" de Student.

NPU = Utilización proteínica neta.

D = Digestibilidad verdadera.

De la observación de los valores obtenidos en las experiencias se deduce que la harina de sorgo sin tratar tiene una D muy baja (31.3 \pm 2.67), bajos valores de NPU (19 \pm 1.58), y produce escasa ganancia ponderal, pese a que la ingesta, en un lapso de 10 días, fue adecuada.

El tratamiento con PVP mejoró sensiblemente la D (55.8 \pm 3.48), con una significación de $P < 0.001$, con respecto al sorgo sin tratamiento.

Otro punto de interés que surge de los resultados, es el aumento significativo de NPU (37.3 \pm 3.36), $P < 0.001$, seguramente como consecuencia de la mejor absorción de nitrógeno.

Analizando los resultados obtenidos en nuestros experimentos, es evidente que al disminuir el tenor de taninos en la harina (en un porcentaje de 45°/o), su calidad biológica mejora sensiblemente. Ello ocurre como resultado de un mejor aprovechamiento nitrogenado, hecho señalado ya por Singh (4).

SUMMARY

EFFECT OF THE TREATMENT WITH POLYVINYLPIRROLIDONE (PVP) ON
THE SORGHUM'S NUTRITIONAL QUALITY

The purpose of this paper was to show that a high polyphenolic compound

content in the sorghum grain (*Sorghum saccharatum*, var sugar drip) has an unfavorable influence on the nitrogen absorption.

In order to arrive at this conclusion, the tannin content in sorghum flour was reduced by means of a treatment with polyvinylpyrrolidone (PVP) as a complexing agent.

Several biological experiments were performed with non-treated flour (S) and with PVP-treated flour (S + PVP).

Treatment improved true digestibility (D), having obtained the following values: for S = 31 ± 2.67 , and for S + PVP = 55.8 ± 3.48 (significance $P < 0.001$). The tannin evaluation yielded the following results: S = 1.90 g/100 g, and S + PVP = 0.85 g/100 g reported as tannic acid.

The digestibility increase induced a better nitrogenous utilization, the net protein utilization (NPU) values being from 19 ± 1.58 to 37 ± 3.36 for S, and S + PVP, respectively.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica, Ministerio de Educación y Justicia, y por la Universidad Nacional de San Luis.

BIBLIOGRAFIA

1. Bressani, R., L.G. Elías, A. Wolzak, A.E. Hagerman & L.G. Butler. Tannin in common beans: Methods of analysis and effects on protein quality. *J. Food Sci.*, 48: 1000-1003, 1983.
2. Nget-Hong Tan, Kai-Choo Wong & B.O. de Lumen. Relationship of tannin levels and trypsin inhibitor activity with the *in vitro* protein digestibilities of raw and heat-treated winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*). *J. Agric. Food Chem.*, 32: 819-822, 1984.
3. Rogler, J.C. & D.R. Sell. Effects of stage of maturity on the tannin content and nutritional quality of low and high tannin sorghum. *Nutr. Reps. Internat.*, 29: 1281-1287, 1984.
4. Singh, U. The inhibition of digestive enzymes by polyphenols of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and pigeonpea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). *Nutr. Reps. Internat.*, 29: 745-753, 1984.
5. Plaizier-Vercammen, J.A. Interaction of povidone with aromatic compounds. V. Relationship of binding tendency in a macro-molecular solution treated as a pseudo two phase and a monophase. *J. Pharm. Sci.*, 73: 1774-1779, 1984.
6. Molyneux P. & H.P. Frank. The interaction of polyvinylpyrrolidone with aromatic compounds in aqueous solution. Part I. Thermodynamics of the binding equilibria and interaction forces. *J. Am. Chem. Soc.*, 83: 3169-3174, 1961.
7. Chukwura E.N. & H.G. Muller. Effect of tannic acid on a low tannin African sorghum variety in relation to carbohydrate and amylase. *J. Food Sci.*, 47: 1380-1381, 1982.
8. Miller, D.S. & A.E. Bender. The determination of the net utilization of proteins by a shortened method. *Brit. J. Nutr.*, 9: 382-388, 1955.
9. Bremner J. & M.A. Tabatabai. Use of ammonia electrode for determination of ammonium in Kjeldahl analysis of soils. *Comm. in Soil and Plant Anal.*, 3(2): 159, 1972.