

## ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE TRITICALE-COMPOSICION PROXIMAL, AMINOACIDOS ESENCIALES Y VALOR ALIMENTICIO PARA EL CERDO EN FINALIZACION <sup>1</sup>

M.V.Z., M.S., ARMANDO S. SHIMADA <sup>2</sup>M.V.Z. HUMBERTO TRONCOSO A.<sup>2</sup>M.V.Z. LUIS ANGEL DE URIARTE <sup>2</sup>P.M.V.Z. RUBÉN RODRÍGUEZ G.<sup>2</sup>

El triticale es un híbrido, producto de cruas interespecíficas entre trigo (*Triticum durum*) y centeno (*Secale cereale*). El valor alimenticio del grano ha sido estudiado en forma preliminar en experimentos con aves de corral (Sell, Hodgson y Shebeski, 1962; Bixler, Schaible y Bandemer, 1968; Bragg y Sharby, 1970; Avila y Cuca, 1971), cerdos (Bowland, 1968; Shimada, Martínez y Bravo, 1971) y ratas (Bravo, 1971, comunicación personal). Dichos estudios han mostrado que el triticale posee características nutritivas que lo hacen comparable al trigo, cebada, maíz y sorgo, como fuentes de nutrientes. A pesar de que el grano todavía no se cultiva en forma comercial, sus características de tipo agronómico y nutricional, lo califican como un alimento potencial para el futuro (Larter, 1968).

Se realizó un estudio preliminar tendiente a determinar el valor nutritivo del triticale, en base a datos de composición proximal, contenido de aminoácidos esenciales y valor

alimenticio para el cerdo en etapa de finalización.

El triticale utilizado en este estudio fue producido en el estado de Sonora, durante el ciclo agrícola 1969-1970. La pequeña cantidad disponible para estudios con animales fue formada por una mezcla de diversas variedades derivadas de experimentos agronómicos conducidos por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

*Composición proximal.* Se determinó la composición proximal de la muestra por los métodos recomendados por la A. O. A. C. (1965). Dicha composición, así como la del trigo, el centeno y el sorgo se muestran en el Cuadro 1. Cuantitativamente, la proteína cruda del triticale es superior a la del centeno y el sorgo, y comparable a la aportada por el trigo. El extracto etéreo del triticale es comparable al contenido en el sorgo y es aproximadamente el doble de lo que aportan los otros granos, lo que teóricamente aumenta el valor

CUADRO 1

Composición proximal de triticale, trigo, centeno y sorgo <sup>1</sup>

	Triticale %	Trigo <sup>2</sup> %	Centeno <sup>2</sup> %	Sorgo %
Proteína cruda	16.1	15.7	13.4	10.9
Extracto etéreo	3.7	1.9	1.8	3.2
Fibra cruda	3.0	2.6	2.2	2.5
Material mineral	1.8	1.8	1.9	2.2
Extr. no nitrogenado	75.4	78.0	80.7	81.2

<sup>1</sup> Base seca.<sup>2</sup> N.R.C. (1969).

<sup>1</sup> Este trabajo es parte de un programa cooperativo con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

<sup>2</sup> Técnico del Departamento de Bioquímica y Nutrición Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Km. 15½ de la Carretera México-Toluca, México, D. F.

energético del híbrido en cuestión. La cantidad de fibra cruda del triticale es ligeramente superior que la que contienen el trigo, el centeno y el sorgo. La materia mineral de los cuatro granos es sensiblemente la misma. El extracto libre de nitrógeno, al ser calculado

por diferencia da un valor ligeramente inferior para el triticale que para los otros granos. En base a datos de análisis proximal, se puede suponer que el triticale posee un valor alimenticio similar o superior al de cualquiera de los granos que lo originaron.

**Aminoácidos esenciales.** El análisis de aminoácidos se realizó por cromatografía de intercambio iónico en un autoanalizador Beckman 120-C, posteriormente a la hidrólisis ácida de la muestra; el triptófano fue determinado por el método descrito por Hernández y Bates (1969). El Cuadro 2 muestra los contenidos de aminoácidos esenciales del triticale, trigo, centeno y sorgo. En general, la cantidad de aminoácidos esenciales del triticale es comparativamente igual o superior a

la del trigo, centeno y sorgo. El contenido de metionina que notifica nuestro análisis (0.09%) es bastante bajo en comparación con datos comunicados por Bragg y Sharby en 1970 (0.20%) por lo que suponemos, hubo una destrucción substancial de los aminoácidos azufrados durante el proceso de hidrólisis ácida.

En un caso hipotético en el que el triticale fuera utilizado como único ingrediente de raciones para cerdos jóvenes (20-35 kg) alimentados con 16% de proteína, el grano aportaría cantidades amplias de todos los aminoácidos esenciales, a excepción de lisina y tal vez de metionina (Cuadro 3). Esta hipótesis se refuerza con los datos de Shimada, Martínez y Bravo (1971), quienes en estudios

CUADRO 2

**Aminoácidos esenciales del triticale, trigo, centeno y sorgo<sup>1</sup>**

Aminoácido	Triticale	Trigo <sup>2</sup>	Centeno <sup>2</sup>	Sorgo <sup>2</sup>
Arginina	0.97	0.80	0.60	0.38
Histidina	0.38	0.30	0.30	0.26
Isoleucina	0.62	0.60	0.60	0.49
Leucina	1.21	1.00	0.80	1.60
Lisina	0.57	0.51	0.51	0.25
Metionina	0.09 <sup>3</sup>	0.20	0.20	0.15
Fenilalanina	0.80	0.70	0.70	0.60
Treonina	0.55	0.40	0.40	0.37
Triptófano	0.16	0.20	0.10	0.10
Valina	0.82	0.60	0.70	0.60

<sup>1</sup> Como por ciento del ingrediente, base seca.

<sup>2</sup> N.R.C. (1969).

<sup>3</sup> Probablemente hubo una destrucción substancial de los aminoácidos azufrados durante la hidrólisis ácida.

CUADRO 3

**Porcentaje del requerimiento de aminoácidos esenciales aportado por el triticale para el cerdo joven (20-35 kg)**

Aminoácido	Requerimiento <sup>1</sup> %	Aportado por triticale <sup>2</sup> %
Arginina	0.20	485.0
Histidina	0.18	211.1
Isoleucina	0.50	124.0
Leucina	0.60	201.6
Lisina	0.70	81.4
Metionina	0.50	18.0
Fenilalanina	0.50	160.0
Treonina	0.45	122.2
Triptófano	0.13	123.0
Valina	0.50	164.0

<sup>1</sup> Como por ciento de una ración con 16% de proteína, base seca (N.R.C., 1968).

<sup>2</sup> Utilizando el triticale como único ingrediente de la ración y tomando al requerimiento como 100.

con lechones destetados, alimentados con raciones conteniendo 96% de triticale, encontraron que lisina es el primer aminoácido limitante para el cerdo en crecimiento. En el caso de aves de corral, se ha observado respuesta a la adición de lisina, mas no así a metionina (Avila y Cuca, 1971):

*Valor alimenticio para el cerdo en finalización.* Doce cerdos castrados Yorkshire con un peso promedio inicial de 50.4 kg, fueron utilizados en un experimento tendiente a estudiar el efecto de substituir progresivamente el sorgo de una dieta patrón sorgo-pasta de soya, por triticale (Cuadro 4). Se empleó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos replicados tres veces. Los cerdos fueron mantenidos en corrales individuales, donde se les proporcionó agua y alimento a libertad. Fueron pesados al inicio del estudio y posteriormente cada semana, hasta que alcanzaron un peso aproximado de 90 kg, peso límite al cual fueron retirados del experimento. Los datos de ganancias de peso y conversiones alimenticias fueron analizados estadísticamente por los métodos de

varianza descritos por Snedecor y Cochran (1967).

Los resultados se muestran en el Cuadro 5. Se observó un efecto negativo lineal significativo ( $P < 0.1$ ) del nivel de triticale en la ganancia de peso, la que disminuyó al aumentar el triticale de la ración. Las diferencias de conversión alimenticia no fueron estadísticamente significativas; sin embargo, se observó una mejor conversión a medida que se aumentó el triticale hasta un 64%. El nivel de 96% resultó ser el más alejado al óptimo.

En general, nuestros datos parecen indicar que el triticale puede ser utilizado en dietas para el cerdo en finalización; sin embargo, los resultados obtenidos con el nivel de 96% indican que el cereal tiene alguna limitante nutricional que hace inadecuado su uso como único ingrediente de raciones para cerdos en finalización. De hecho, es probable que la lisina aportada en tal dieta, haya sido solamente marginal (0.55%) con respecto al requerimiento de cerdos de esta edad (0.50%) N.R.C. (1968). Igualmente debemos recordar

CUADRO 4

Composición de las raciones a base de triticale, para cerdos en finalización

Ingredientes	%	%	%	%
Triticale	..	32.0	64.0	96.0
Sorgo	81.3	54.2	27.1	..
Pasta de soya	14.7	9.8	4.9	..
Sal yodada	0.5	0.5	0.5	0.5
Harina de huesos	3.0	3.0	3.0	3.0
Premezcla de vitaminas <sup>1</sup>	0.4	0.4	0.4	0.4
Premezcla de minerales <sup>1</sup>	0.1	0.1	0.1	0.1

<sup>1</sup> Shimada *et al.* (1970).

CUADRO 5

Respuesta de cerdos en finalización a dietas con triticale

	% Triticale				C.M.E. <sup>1</sup>
	0	32	64	96	
Ganancia diaria, kg <sup>2</sup>	0.826	0.837	0.806	0.699	4.882
Consumo/ganancia <sup>3</sup>	3.37	3.66	3.56	4.15	0.101

<sup>1</sup> Cuadrado medio del error.

<sup>2</sup> Respuesta lineal significativa ( $P < 0.1$ ).

<sup>3</sup> Diferencias no significativas.

que la cantidad de lisina no nos indica necesariamente su disponibilidad.

Algunos de los datos obtenidos en el presente estudio, son similares a los comunicados anteriormente por Bowland (1968) quien alimentó cerdos de abasto con raciones en las que el triticale substituyó el 50 y el 100% del grano (trigo y cebada) sin afectar mayormente el crecimiento de los cerdos.

#### Literatura citada

- A.O.A.C. 1965. *Official Methods of Analysis* (10th Ed.). Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D. C.
- AVILA, G. E. y M. CUCA G. 1971. *Valor nutritivo del triticale para pollos en iniciación*. Memorias de la 3ª Reunión Anual de la Asociación Latino Americana de Producción Animal. En prensa.
- BIXLER, E., P. J. SCHAIBLE and S. BANDEMER. 1968. *Preliminary studies on the nutritive value of triticale as chicken feed*. Quart. Bull. Mich. Agr. Exp. Sta. 50: 276.
- BOWLAND, J. P. 1968. *Triticale as a grain for market pigs*. 47th. Annual Feeders Day Rep. Dept. of Anim. Sci., Univ. of Alberta, Edmonton, Can.
- BRAGG, D. B. and T. F. SHARBY. 1970. *Nutritive value of triticale for broiler chick diets*. Poul Sci. 49: 1022.
- HERNÁNDEZ, H. H. and L. S. BATES. 1969. *A modified method for rapid tryptophan analysis of maize*. International Maize and Wheat Improvement Center. Res. Bull. 13.
- LARTER, E. N. 1968. "Triticale." Agr. Inst. Rev. Canada. March-April.
- N.R.C. 1968. *Nutrient Requirements of Swine*. (6th. Ed.). National Research Council National Academy of Sciences, Washington, D. C.
- N.R.C. 1969. *United States-Canadian Tables of Feed Composition*. National Research Council. National Academy of Sciences. Washington, D. C. Publ. 1684.
- SELL, J. L., G. C. HODGSON and L. H. SHEBESKI. 1962. *Triticale as a potential component of chick rations*. Can. J. Anim. Sci. 42: 158.
- SHIMADA, A. S., C. PERAZA C., F. CABELLO F. y L. MARTÍNEZ R. 1970. *Digestibilidad aparente de los maíces Opaco-2, Harinoso-2 y común para el cerdo en crecimiento*. Téc. Pec. en Méx. 15-16: 27.
- SHIMADA, M. A., L. MARTÍNEZ R. and F. O. BRAVO. 1971. *Studies on the nutritive value of triticale for growing swine*. J. Anim. Sci. En prensa.
- SNEDECOR, G. W. and W. G. COCHRAN. 1967. *Statistical Methods* (6th. Ed.) Iowa State University Press, Ames. Iowa.

#### Agradecimientos

Se agradece a los Dres. K. W. Finlay y F. Zillinsky, la donación del triticale usado; a la Dra. E. Villegas, los análisis de aminoácidos; al Sr. G. Villa D. y a Comsolmex, S. A., el obsequio de algunas vitaminas; al Ing. J. A. Escobar, el análisis estadístico de los resultados.