

CUADRO 2. Consumo por día de la dieta, fracciones de fibra materia seca digestible (MSD) y ganancia de peso (GDP).

| Tratamiento | CN | BPBE | APBE | BPAE | APAE | E.E | Signif. |
|-------------|-----|------|------|------|------|------|-----------|
| MS g | 898 | 921 | 995 | 1061 | 1030 | 27.1 | Ca, Cb ** |
| RE g | 707 | 729 | 803 | 768 | 745 | 27.4 | Ca * |
| RE % | 77 | 78 | 72 | 80 | 72 | 0.8 | Cb ** |
| FDN g | 567 | 589 | 647 | 662 | 640 | 21.2 | Ca ** |
| FDA g | 306 | 322 | 362 | 345 | 336 | 13.3 | Ca * |
| MSD g | 519 | 537 | 591 | 603 | 587 | 18.8 | Ca ** |
| GDP g | 51 | 30 | 51 | 128 | 96 | 18.2 | Cb ** |

Ca: CN vs. otros, Cb: BE vs. AE, ** (P .01), * (P .05)
RE = Rastrojo enmelazado.

CUADRO 3. Digestibilidad aparente (%) de la dieta completa, rastrojo enmelazado (RE) y fracciones de fibra.

| Tratamiento | CN | BPBE | APBE | BPAE | APAE | E.E | Signif. |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|---------|
| MS | 56.9 | 58.1 | 59.1 | 57.0 | 56.4 | 1.0 | N.S. |
| RE | 49.9 | 52.0 | 53.7 | 47.7 | 46.9 | 1.4 | Cb ** |
| FDN | 54.0 | 54.7 | 56.3 | 54.2 | 51.6 | 1.1 | Cb * |
| FDA | 42.6 | 45.1 | 47.9 | 41.3 | 39.8 | 1.4 | Cb ** |
| HCEL | 66.4 | 65.4 | 66.5 | 67.7 | 64.1 | 1.6 | N.S. |

Cb: BE vs. AE, ** (P .01), * (P .05).

LITERATURA CITADA.

- Beerman, D.H., Hogue, D.E., Fishel, V.F. Dahymple, R.H. and Ricks, C.A. 1986. J. Anim. Sci. 62:370.
Gill, L.J. 1978. Design and analysis of experiments in the animal and medical sciences. Vol. II, Secc. 7.6. The Iowa State University Press. Ames, Iowa.
Gómez, A.R., Romero, G.H., Ramírez, S.M. y Llamas L.G. 1985. Mem. de Avances de Invest. Pec. en el Edo. de Sonora. pp. 143. CIPES.
Hussein, H.S. and Jordan, R.M. 1991a. J. Anim. Sci. 69:2115-2122.
Hussein, H.S. and Jordan, R.M. 1991b. J. Anim. Sci. 69:2147-2156.
Orskov, E.R., McDonald, I., Fraser, C. and Corse, E.L. 1971. J. Agric. Sci. (Camb). 77:351.
Rodríguez, G.F., y Llamas, L.G. 1990. Cap. VI, en: Castellanos, Llamas y Shimada eds. Manual de Técnicas de Investigación en Rumiología. Sist. de Educ. Cont. en Prod. Animal en México, A.C. pp. 94.
Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1980. Principles and procedures of statistics. 2a. Ed. Mcgraw-Hills Books Co. N.Y. U.S.A.

EFFECTO DEL USO DE UN CULTIVO DE LEVADURAS Y DEL NIVEL DE PROTEINA EN EL SUPLEMENTO, SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE DIETAS A BASE DE RASTROJO DE MAIZ.

USE OF YEAST CULTURE AND TWO SUPPLEMENTARY PROTEIN LEVELS ON UTILIZATION OF CORN STOVER BASED DIETS.

Bonilla Cárdenas, J.A., Llamas Lamas, G., Amaro Gutiérrez, R.* y Reynoso Campos, O.

C.E. "El Verdineño" y CENIFMA - INIFAP

RESUMEN.

Con el fin de estudiar el efecto de incluir un cultivo de levaduras (CL), (*Saccharomyces cerevisiae*), y dos niveles de proteína en el suplemento ofrecido a borregos Pelibuey, recibiendo rastrojo de maíz como forraje base, se utilizaron cinco animales con peso promedio inicial de 21.3 ± 1.1 Kg., en un diseño de cuadrado latino 5×5 , con cinco periodos de 21 días. Los tratamientos fueron: T1= Control negativo, T2= Nivel bajo de proteína, T3 Nivel alto de proteína, T4 Igual que T2 + CL y T5 Igual que T4 + CL. Se detectó una interacción entre el nivel de proteína y la presencia de levadura en el suplemento (P<.01), la cual mejoró el consumo de la materia seca cuando el nivel de proteína fue menor. Sin embargo, al incluir más proteína, el CL redujo el consumo. Las causas de esta interacción no son inmediatamente aparentes, por lo que es necesario realizar otras pruebas para estudiarla en mayor detalle.

INTRODUCCION.

Los residuos o esquilmos agrícolas, representan un alto potencial para ser aprovechados como alimento por los rumiantes, sin embargo, en la actualidad se utilizan inadecuadamente, ya que en general se dejan en el campo, se queman o se reincorporan al suelo. La principal limitante de su uso sigue siendo el bajo consumo voluntario, baja digestibilidad (25-50%), bajo contenido de nitrógeno (0.5-1.2) y la pobre productividad animal resultante (Preston y Leng, 1989). Los métodos que se han empleado para mejorar el valor nutritivo de los esquilmos pueden agruparse en: Suplementación, y tratamientos físicos, químicos y biológicos. Recientemente se han usado productos denominados 'probióticos' como los cultivos de levaduras (CL) y hongos como aditivos en alimentos para animales. Williams (1986), sugiere que el modo de acción de las levaduras y hongos es el de optimizar la celulolisis a nivel ruminal al impedir la acumulación de ácido láctico en el rumen, con lo cual se evitaría una caída brusca del pH ruminal, mejorando las condiciones para la digestión de las fracciones fibrosas. Sin embargo, en la actualidad los resultados de investigación con estos productos son limitados e inconsistentes, no existiendo

* Amaro Gutiérrez R., Apdo. Postal 139, Tepic, Nayarit, CP 63000.
Resumen publicado en Memoria de Reun. Nal de Inv. Pec. 1991.

información para su uso en dietas altas en forrajes toscos, por lo que el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la inclusión de un CL (*Saccharomyces cerevisiae*), y dos niveles de proteína en el suplemento sobre el consumo voluntario y la digestibilidad de dietas a base de rastrojo de maíz en borregos Pelibuey.

MATERIAL Y METODOS.

El experimento se realizó en las instalaciones del Campo Experimental "El Verdineño", del INIFAP, ubicado en el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, con clima tropical subhúmedo. Se emplearon cinco borregos Pelibuey en crecimiento con un peso promedio inicial de 21.3 ± 1.1 Kg. (\pm desviación estándar), en un diseño experimental de cuadrado latino 5×5 , con cinco periodos de 21 días (14 de adaptación a las dietas y los últimos siete de mediciones y muestreos). Los animales recibieron a libertad una mezcla de 88.5 % de rastrojo de maíz molido grueso, 10 % de melaza y 1.5 % de urea en base seca (BS), permitiéndose un 10 % de rechazo. Además recibieron una mezcla de sal más minerales a libre acceso. Los tratamientos se describen en el cuadro 1 y fueron: T1= Control negativo basado en urea (CN), T2= Nivel bajo en proteína (BP), T3= Nivel alto en proteína (AP), T4= BP+CL y T5= AP+CL. Para la determinación de la digestibilidad aparente de la MS y de las fracciones de fibra, se empleó como marcador interno las cenizas insolubles en detergente ácido (Rodríguez y Llamas 1990). Se usó un análisis de varianza (Steel y Torrie, 1980), y comparación de medias usando contrastes ortogonales, que fueron los siguientes: CA: Control negativo vs. otros, CB: Alta proteína vs. baja proteína, CC: Presencia del cultivo de levaduras vs. no levadura, y CD: Interacción entre nivel de proteína y CL (Gill, 1978).

RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados del consumo y ganancia diaria de peso (GDP), se presentan en el cuadro 2. El consumo total de la MS y del forraje fue diferente ($P < .05$), debido a la interacción observada entre los niveles de proteína y el cultivo de levaduras, la cual indica que al nivel bajo de PC, el CL mejoró el consumo, mientras que al nivel alto de PC, la inclusión de CL lo redujo. Los consumos de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), y de MSD no mostraron diferencias entre tratamientos ($P > .05$), y promediaron 574, 306 y 506 g día respectivamente. La GDP fue mayor en los tratamientos 2 al 5 en relación al CN ($P < .01$); asimismo, se afectó positivamente por el nivel alto de proteína en el suplemento ($P = .07$), resultando mejores los tratamientos 3 y 5 en comparación con el 2 y 4. La digestibilidad de la MS, FDN, FDA y hemicelulosa (HCEL), no fueron diferentes entre tratamientos ($P > .05$), y promediaron 54, 51, 41 y 61 % respectivamente, (Cuadro 3). Las causas de la interacción encontrada no son inmediatamente explicables, sin embargo varios autores (Dawson, 1987; Williams, 1986) han indicado que los cultivos de levaduras pueden actuar en parte incrementando el consumo de alimento al mejorarse las condiciones ruminales, lo cual apoya lo observado

al nivel bajo de proteína; siendo solo inconsistente el bajo consumo observado con la dieta AP+CL; sin embargo estos animales presentaron un comportamiento satisfactorio. Se requiere realizar otras pruebas, para determinar si esta interacción es repetible, y en su caso, estudiarlo en más detalle en pruebas donde se analicen parámetros de digestión ruminal.

CUADRO 1. Composición de los suplementos y cantidad ofrecida, (% y g en base seca).

| Tratamiento | CN | BP | AP | BP+CL | AP+CL |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sorgo | 96.0 | 62.5 | 50.4 | 62.5 | 50.4 |
| Harinolina | --- | --- | 11.1 | --- | 11.1 |
| H. Pescado | --- | 5.3 | 5.3 | 5.3 | 5.3 |
| Pulido Arroz | --- | 32.2 | 32.2 | 32.2 | 32.2 |
| Urea | 4.0 | --- | 1.0 | --- | 1.0 |
| CL (g/día) | --- | --- | --- | 5.0 | 5.0 |
| Total: | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| COMPOSICION CALCULADA: | | | | | |
| PC % (N x 6.25) | 20.0 | 13.3 | 20.0 | 13.3 | 20.0 |
| EM Mcal/Kg. | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| CANTIDAD OFRECIDA POR DIA: | | | | | |
| Suplemento g | 200 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| PC Suplementaria g | 40 | 40 | 60 | 40 | 60 |
| EM Kcal | 580 | 880 | 870 | 870 | 870 |

CUADRO 2. Consumo por día de la dieta, fracciones de fibra, rastrojo enmelazado (RE) y ganancia de peso (GDP).

| | CN | BP | AP | BP+CL | AP+CL | E.E | Signif. |
|-------|-----|-----|-----|-------|-------|------|----------|
| MS g | 874 | 885 | 974 | 984 | 908 | 38.9 | Cd * |
| RE g | 683 | 603 | 701 | 711 | 632 | 38.7 | Cd * |
| RE % | 78 | 68 | 71 | 72 | 69 | 1.3 | Ca** Cd* |
| FDN g | 557 | 527 | 620 | 604 | 563 | 38.8 | N.S. |
| FDA g | 299 | 271 | 336 | 322 | 301 | 25.0 | N.S. |
| MSD g | 491 | 482 | 500 | 564 | 493 | 28.7 | N.S. |
| GDP g | 41 | 64 | 113 | 84 | 92 | 14.7 | Ca** Cb* |

Ca: CN vs. otros, Cb: BP vs. AP, Cd: Interacción entre BP y CL.
* ($P < .05$), ** ($P < .01$), * ($P = .07$).

Cuadro 3. Digestibilidad aparente (%) de la dieta, rastrojo enmelazado (RE), y fracciones de fibra.

| Tratamiento | CN | BP | AP | BP+CL | AP+CL | E.E | Signif. |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-----|---------|
| MS | 56.1 | 55.4 | 50.7 | 56.3 | 54.1 | 2.0 | N.S. |
| RE | 49.2 | 44.1 | 38.2 | 46.4 | 41.8 | 2.8 | " " |
| FDN | 53.6 | 50.9 | 47.4 | 51.4 | 50.1 | 2.2 | " " |
| FDA | 44.2 | 39.8 | 37.6 | 40.8 | 41.3 | 2.9 | " " |
| Hcel | 64.0 | 62.2 | 57.8 | 63.0 | 59.4 | 2.1 | " " |

N.S.= No se encontraron diferencias significativas ($P > .05$).

LITERATURA CITADA.

Dawson, K. 1987. Mode of action of yeast culture in calf rations: natural fermentation modifiers. Alltech's third annual symposium "Biotechnology in the feed industry", Lexington, Kentucky.

Gill, L.J. 1978. Design and analysis of experiments in the animal and medical sciences. Vol. II, Secc. 7.6. The Iowa State University Press. Ames, Iowa.

Gómez, A.R. y Llamas, L.G. 1990. Uso de cultivos de levaduras en alimentos para rumiantes, en: Anabólicos y Aditivos en la Producción Pecuaria. Sist. de Educ. Cont. en Prod. Animal en México, A.C. Cap. III. pp. 125.

Preston, R.T. y Leng, A.R. 1989. CONDRI. pp. 169.

Rodríguez, G.F. y Llamas, L.G. 1990. Digestibilidad, balance de nutrientes, y patrones de fermentación ruminal, en: Manual de Técnicas de Investigación en Rumiología. Sist. de Educ. Cont. en Prod. Animal en México, A.C. Cap. VI. pp. 94.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2da Ed. McGraw-Hills Books Co. New York, E.U.A.

Williams, P.E.V. 1986. The biochemical mode of action of yeast culture. Alltech Technical Publications, Lexington, Kentucky.

OLOTE-POLLINAZA COMO SUBSTITUTOS DEL HENO DE ALFALFA EN LA ALIMENTACION DE OVINOS: 1. ENGORDA DE CORDEROS

CORN COBS-BROILER LITTER AS SUBSTITUTES TO ALFALFA HAY IN SHEEP FEEDING: 1. FATTENING LAMBS

OCHOA CORDERO M.A.,* RODRIGUEZ ESCOBEDO M.L. Y MONTENEGRO HERRERA R.

ESCUELA DE AGRONOMIA, U.A.S.L.P.

RESUMEN

Con el objetivo de medir el efecto de la substitución progresiva de alfalfa por olote de maíz y pollinaza en la engorda de ovinos, se utilizaron 12 corderos de las razas Rambouillet y Corriedale con un peso y edad promedio de 28.84 ± 3.21 y 7 meses respectivamente, distribuidos por igual en 4 tratamientos: 1. alfalfa 60 %, 2. alfalfa 40 % + olote-pollinaza (10+10 %), 3. alfalfa 20 % + olote-pollinaza (20+20 %) y 4. olote-pollinaza (30+30 %). Los corderos se pesaron a intervalos de 14 días, hasta los 56 días de prueba. Las ganancias de peso (181, 186, 179 y 156 g/d respectivamente) no fueron diferentes ($P > 0.05$). Sin embargo, los tratamientos (1, 2, y 3) tuvieron mayores ganancias en un 14, 16 y 13 % respectivamente, con respecto al máximo nivel de olote-pollinaza (T4). En conversión alimenticia (6.56, 6.29, 6.57 y 7.61 kg ms/kg de aumento respectivamente) el T2 tuvo una eficiencia mayor de 4.2 % mientras que el T4 fue menos eficiente en un 16 % que el T1. El costo como porcentaje se presentó más favorable a los tratamientos (2 y 3) en 19 y 20 unidades respectivamente en relación al T1.

INTRODUCCION

Para aumentar la demanda de productos de origen animal, es necesario aprovechar los subproductos vegetales y animales. Destacando los subproductos del maíz; como el olote, el cual contiene más hemicelulosa (40.7 %) y es más digestible que la de otros subproductos agrícolas, con apenas un 2.1 % de PC. (Thorton *et al.* 1969). Niveles de olote (0 a 60 %) en substitución de alfalfa deshidratada y suplementada con urea, no mostraron efectos en la ganancia y conversión alimenticia en ovinos (Perry *et al.* 1965). Ranhotra y Jordan (1966) encontraron efectos en la ganancia de peso más no en la conversión alimenticia con niveles de 12 y 23 % de olote. La suplementación al nopal y al cardenche con sorgo + olote (15:15 %) y sorgo + olote (20:10) respectivamente dieron ganancias satisfactorias en ovinos Rambouillet (Medrano *et al.* 1972).

Ochoa Cordero M.A. Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P. km 14.5 Car. S.L.P.- Matehuala, Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. C.P. 78431 México.

En lo referente a la ganancia de peso y conversión alimenticia en ovinos; Cuevas (1969) no encontró diferencias en estos aspectos ni en el rendimiento a la canal con niveles de 0 a 15 % de gallinaza. Ochoa *et al.* (1972) obtuvieron mejores resultados con una mezcla por igual de gallinaza + cerdaza (30%). Sin embargo, Martínez (1977) y Cuarón *et al.* (1978) en borregos Tabasco y Romney marsh respectivamente, encontraron efectos adversos con niveles altos de gallinaza. Ochoa *et al.* (1973) con borregos Rambouillet X Tabasco encontraron una mejor respuesta con el 60 % de pollinaza en la ración. A su vez, Lara (1979) encontró una mejor respuesta con el 15 % de pollinaza en corderos Rambouillet.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la sustitución progresiva de la alfalfa por olote de maíz y pollinaza en el comportamiento de borregos en engorda.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Unidad Ovina de la Escuela de Agronomía, se utilizaron 12 borregos de las razas Rambouillet y Corriedale con una edad de 7 meses y peso promedio de 28.84 ± 3.21 kg, distribuidos equitativamente en 4 tratamientos (Cuadro 1). Previo periodo de adaptación de 7 días, se proporcionó 1.5 kg de ración (B.H) animal/día, con 11 % PC y 64 % TND (NRC.1975) seguido de pesajes cada 14 hasta los 56 días de prueba.

Las ganancias diarias de peso se analizaron mediante un diseño de bloques al azar (Snedecor y Cochran, 1967).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los parámetros productivos durante el periodo total (0-56 días) se presentan en el cuadro 2.

Las ganancias de los tratamientos (1, 2 y 3) fueron muy similares entre sí, pero más altas en un 14, 16, y 13 % respectivamente al máximo nivel de olote-pollinaza (T4), sin diferencia significativa ($P > 0.05$). Esta misma tendencia se observó en el trabajo de Perry *et al.* (1965) en corderos de 20 kg alimentados con olote (0, 20, 40 y 60 % suplementado con urea) aunque las ganancias fueron mayores (236, 231, 220 y 200 g/d.) Asimismo dichos resultados están por debajo de los obtenidos por Cuevas (1969) con 10 y 15 % de gallinaza (209 y 226 g/d), Ochoa *et al.* (1972) de 205 g/d con 30 % de gallinaza + excretas de cerdo y Lara (1979) de 249 g/d con 15 % de gallinaza.

La conversión alimenticia, fue más eficiente en un 4.2 % (T2), igual (T3) y menos eficiente en un 16 % (T4) en relación al T1. Siendo el T4 menos eficiente en un 18 % en relación al T2. Al respecto, se han obtenido conversiones más eficientes (4.5 y 4.0 kg/ms/kg aumento con 12 y 23 % de olote) en corderos de 7.5 semanas de edad y peso de 18 kg (Ranhotra y Jordan, 1966).

Todos los niveles de inclusión de olote-pollinaza fueron más económicos que el testigo. Siendo el costo de aumento como porcentaje más favorable a los tratamientos (3 y 4) en 19 y 20 unidades respectivamente en relación al T1.

BIBLIOGRAFIA

A.O.A.C. 1975. Official Methods of Analysis. 12 Th Ed. Washington, D.C.

Cuarón I.A.J., J.E. Espinosa, A.S. Shimada y L. Martínez. 1978. Veterinaria. UNAM. Vol.IX Num. 4 p.149-153.

Cuevas S. 1969. Rev. Mex. Prod. Anim. 2:21-30.

Goering H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agriculture Handbook. No. 379. p 20. Washington, D.C.

Lara L.H.L. 1979. I.T.E.S.M. Tesis de Licenciatura.

Martínez R.L. 1977. XIV Reunión Anual I.N.I.P. p.20

Medrano S.I., F.O. Bravo y R. Avila C. 1972. Tec. Pec. Mex. 21:40

NRC. 1975. Nutrient Requirements of Sheep. National Academy of Sciences. 5th Ed. Washington, D.C.

Ochoa C.M., F.O. Bravo y R. Avila C. 1972. Tec. Pec. Mex. 22:11-15

Ochoa C.M., R. Avila C. y F.O. Bravo. 1973. Folleto Nutrición de ovinos en estabulación. I.N.O.L.-S.A.R.H. S.L.P

Perry T.W., J.A. Osborn and J.B. Outhouse. 1965. Res. Progr. 191. Purdue Univ.

Ranhotra G.S. and M.R. Jordan. 1966. J.Anim. Sci. 26: 630-635

Snedecor G.W. and G.W. Cochran. 1982. Ed. Continental, S.A. México.

Thornton J.H., R.D. Goodrich and J.C. Meiske 1969. J. Anim. Sci. 29:987

CUADRO 1. COMPOSICION DE LAS RACIONES CON OLOTE-POLLINAZA EN LA ENGORDA DE CORDEROS

| INGREDIENTES | TRATAMIENTOS | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | (% BS) | | | |
| Alfalfa | 60.0 | 40.0 | 20.0 | ---- |
| Sorgo | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 |
| Melaza | 9.4 | 9.4 | 9.4 | 9.4 |
| Sal | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Minerales | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Olole | ---- | 10.0 | 20.0 | 30.0 |
| Pollinaza | ---- | 10.0 | 20.0 | 30.0 |

CUADRO 2. RESULTADOS DE ENGORDA DE CORDEROS CON RACIONES A BASE DE OLOTE-POLLINAZA

| DATOS | TRATAMIENTOS | | | |
|--|--------------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Peso inicial (kg) | 28.46 | 28.73 | 29.26 | 28.90 |
| Peso final (kg) | 38.66 | 39.16 | 39.33 | 37.66 |
| Ganancia total (kg) | 10.20 | 10.43 | 10.06 | 8.76 |
| Ganancia diaria (g) | 181* | 186* | 179* | 156* |
| Consumo alimento promedio/día (kg) | 1.182 | 1.170 | 1.176 | 1.188 |
| Conversión alimen. promedio (kg ms/kg gan) | 6.56:1 | 6.29:1 | 6.57:1 | 7.61:1 |
| Costo/kg aumento (\$)* | 3332.20 | 2866.40 | 2703.10 | 2672.60 |
| Costo/kg aumento (%) | 100 | 86 | 81 | 80 |

Num. con letras iguales no son diferente (P>0.05). C.V. 28.53

* Precios a Octubre de 1991

EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS NUTRITIVAS DE LA CERDAZA USANDO PRUEBA DE DIGESTIBILIDAD IN VIVO.

EVALUATION OF NUTRITIVE CHARACTERISTICS OF PIG FECES USING IN VIVO DIGESTIBILITY TRIAL.

Gutiérrez Ornelas, E. y Uresti Salazar, J.F.*
Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía

Resumen

Nueve borregos y tres chivos fueron utilizados en una prueba de digestibilidad in vivo para estimar el valor nutritivo del estiercol de cerdo (cerdaza). Tres dietas conteniendo 0, 30 y 50% de cerdaza fueron suministradas durante 21 días; 14 días fueron de adaptación y 7 de toma de datos. Se midió diariamente el consumo y excreción fecal. Muestras de heces y alimento fueron analizadas para materia seca (MS) y orgánica (MO), fibra detergente neutro (FDN) y ácido (FDA), así como proteína cruda (PC). Con estos datos se calculó la digestibilidad de cada una de dichas fracciones. Las variables fueron analizadas utilizando un diseño completamente al azar. El consumo de alimento aumentó en forma cuadrática a medida que aumento el nivel de cerdaza en la ración, siendo los valores de 1184, 1479 y 1363 g/animal. La digestibilidad de la MS, MO y NDF no fue alterada (P>.05); en cambio, la digestibilidad de la PC y ADF disminuyó (P<.05) al aumentar el nivel de cerdaza, siendo los valores de 67.1, 49.4 y 53.2 % para PC y de 44.2, 41.5 y 36.1 % para ADF en los tratamientos con 0, 30 y 50 % de cerdaza, respectivamente. Con valores de digestibilidad estimados de los componentes de la ración base, se derivó la digestibilidad de la MS de la cerdaza el cual fue de alrededor de un 30 %; valor que probablemente sea mayor debido a efectos asociativos positivos. El estudio muestra que la cerdaza posee un valor nutritivo bajo; sin embargo, esto puede ser minimizado debido al mayor consumo de alimento cuando representa un 30 % de la ración.

Introducción

El control de los desperdicios orgánicos es cada día más importante ya que son fuente de contaminación de suelo y agua. Las granjas porcinas producen diariamente grandes cantidades de desechos que deben de ser procesados para minimizar su poder contaminante. Uno de los métodos que se esta popularizando es el procesamiento de los desperdicios por medios mecánicos para fraccionar los residuos en dos componentes: una parte con poco contenido de humedad (40-50%), conocida como cerdaza, debido a que esta formada en su mayoría por excremento de cerdos, y una fracción líquida que se puede utilizar directamente como agua de riego. El estiercol de cerdo ha sido usado como alimento para rumiantes (Gutiérrez et al. 1989) los cuales, además de detoxificarlo microbiológicamente en el rumen, utilizan los nutrientes

*Facultad de Agronomía, Carretera Zuazua-Marin Km 17.5. Marin N.L

residuales del excremento. La cerdaza no ha sido nutricionalmente caracterizada por lo que el objetivo este estudio fue estimar el grado de utilización de los componentes nutricionales de la cerdaza.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 9 borregos y 3 chivos adultos los cuales fueron alojados por 21 días en jaulas metabólicas. Los animales fueron alimentados con tres dietas que difirieron en su contenido de cerdaza (Cuadro 1). La prueba consistió en 14 días de adaptación y 7 días de toma de datos. Consumo de alimento y producción de heces fueron medidos y muestreados diariamente. Las muestras fueron secadas a 60° C por 48 h para después proceder a molerlas utilizando un molino equipado con malla de 2 mm. Alimento y heces fueron analizadas para materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA). Los componentes fibrosos fueron analizados usando la técnica de Goering y Van Soest (1970) y el resto utilizando los procedimientos descritos por Harris (1970). Con los análisis químicos respectivos se calculó la digestibilidad de la MS, MO, PC, FDN y FDA. Además, basados en los valores de digestibilidad de la dieta sin cerdaza y asumiendo que la melaza y sorgo tienen una digestibilidad de la MS del 100 y 80 % respectivamente, se procedió a calcular la digestibilidad de la MS de la cerdaza por métodos aritméticos asumiendo que no existieron efectos asociativos.

El análisis estadístico de los datos fue realizado utilizando un diseño completamente al azar y el método de DMD para las comparaciones de medias cuando fue requerido (Steel y Torrie, 1960).

Cuadro 1. Composición de dietas experimentales.

| Ingrediente | Nivel de cerdaza % | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------|-------|
| | 0 | 30 | 50 |
| Cerdaza | 0.0 | 30.0 | 50.0 |
| Paja de avena | 83.0 | 29.5 | 15.0 |
| Grano de sorgo | 0.0 | 30.0 | 25.0 |
| Melaza | 14.0 | 8.0 | 8.0 |
| Urea | 1.0 | 0.5 | 0.0 |
| Sal | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Fosfato dicálcico | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Premezcla de vit y min. | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Análisis químico (%) ^a | | | |
| Materia seca | 92.7 | 85.6 | 89.9 |
| Materia orgánica | 87.1 | 87.4 | 88.2 |
| Proteína Cruda | 10.7 | 15.1 | 16.3 |
| FDN | 57.0 | 57.1 | 57.0 |
| FDA | 39.5 | 36.1 | 35.2 |

^a Valores expresados en materia seca.

Resultados y Discusión

Se observó un efecto cuadrático en el consumo de alimento dependiendo del nivel de cerdaza incluida en la dieta. El consumo de alimento fue menor ($P < .05$) para el tratamiento control y existió un aumento considerable para los animales consumiendo la dieta con 30 % de cerdaza (Cuadro 2). El bajo consumo de la dieta control pudo haberse debido al alto contenido de paja de avena, limitando los factores físicos el consumo voluntario (Van Soest, 1982).

No existió diferencia ($P > .05$) en la digestibilidad de la MS, MO y FDN debido a la inclusión de cerdaza implicando que estas fracciones de la cerdaza se digieren en forma similar a las de la paja de avena. Esto se observa claramente al comparar la formulación de los tratamientos con cerdaza (Cuadro 1), ya que en una de ellas el aumento en la cerdaza es a expensas de la paja de avena pero ambas dietas presentan valores de digestibilidad muy similares (Cuadro 2). Sin embargo, cuando se estimó la digestibilidad de la MS por el método aritmético se encontró un valor de 22 y 31 para la cerdaza presente en las dietas conteniendo 30 y 50 %, respectivamente mientras que para la paja de avena fue de un 46 %. Estas diferencias entre las estimaciones reales y aritméticas indican un muy posible efecto asociativo entre ingredientes, este tipo de efectos han sido reportados cuando se mezclan ingredientes que difieren en su tasa de pasaje o que presentan diferentes patrones de fermentación ruminal (Mould, 1988).

Cuadro 2. Digestibilidad de materia seca y orgánica (MS; MO), fibra neutro y ácido detergente (FND; FDA) y proteína cruda (PC) de raciones conteniendo diferentes niveles de cerdaza.

| Nivel de cerdaza % | Consumo g/d/animal | Digestibilidad % | | | | |
|--------------------|--------------------|------------------|------|------|-------|-------|
| | | MS | MO | FDN | FDA | PC |
| 0 | 1184b | 53.4 | 56.3 | 57.7 | 44.2a | 67.1a |
| 30 | 1479a | 54.1 | 57.8 | 53.0 | 45.1a | 53.2b |
| 50 | 1363a | 52.3 | 55.7 | 50.0 | 36.1b | 49.4b |

a,b, Medias en la misma columna con distinta letra difieren ($P < .05$).

Las raciones conteniendo cerdaza mostraron los valores mas bajos de digestibilidad de PC indicando que su valor proteico es muy limitado. En general, la ceraza es un ingrediente que presenta muy bajos indices de valor nutritivo; sin embargo, se observo un notable incremento en el consumo de alimento en los animales alimentados con cerdaza sin modificar su digestibilidad. Esto beneficia directamente al animal ya que cuenta con un mayor suministro de nutrientes que puedan ser canalizados para producción.