

## Utilización de diferentes fuentes de pollinaza como complemento alimenticio en la ceba de ovinos en pastoreo

A. Ortiz<sup>1</sup>, A. Elías<sup>2</sup> y M. Valdivié<sup>2</sup>

*Centro de Estudio de Especies Menores, Centro Universitario de Guantánamo, Carretera a Santiago de Cuba, km 2½, Guantánamo*

*Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La Habana*

*Correo electrónico: abel@cug.co.cu*

Se utilizaron 36 corderos machos sin castrar, de la raza Pelibuey, en la etapa de crecimiento-ceba, con peso inicial promedio de 19.8 kg, para estudiar en las dietas tres fuentes de inclusión de cama de pollo: cascarilla de café, bagazo de caña y bagazo más ceniza de central azucarero. Se utilizó además, un grupo control al que no se le suministró pollinaza. Se realizó análisis de varianza, según diseño completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los animales permanecieron pastando 6.5 h cada día. Al final del pastoreo, se les suministró 20 g de la pollinaza correspondiente/kg de PV y 6 g de miel final/kg de PV. Al grupo control solo se le ofreció miel. Después de 90 d de prueba, el peso vivo final (25.5; 27.6; 28.9 y 29.5 kg), la ganancia media diaria (GMD) (62; 86; 101 y 107 g) y el peso de la canal (11.6; 12.7; 13.5 y 13.8 kg) difirieron significativamente ( $P < 0.001$ ) para el control y los tratamientos que incluían pollinaza de bagazo más ceniza, bagazo y cascarilla de café, respectivamente. No ocurrió lo mismo para los animales que consumieron pollinaza de bagazo de caña y cascarilla de café, para quienes la diferencia en estos indicadores no fue significativa. Tampoco lo fue el rendimiento en canal (45.7; 46.2; 46.8 y 47.1 %), el cual mostró mejores resultados en los corderos que consumieron distintos tipos de pollinaza, sin diferencias entre ellos, pero sí con respecto al control. Solo el tratamiento que incluyó pollinaza de bagazo más ceniza no difirió del control. La composición química de las carnes y la prueba de palatabilidad que definió el grado de aceptación, sabor y jugosidad, no arrojó diferencias entre los tratamientos. Se concluye que en dietas para ovinos en pastoreo, en etapa de crecimiento ceba, el suministro de pollinaza de cascarilla de café, bagazo de caña y bagazo más ceniza de central azucarero, en las concentraciones estudiadas, mejora significativamente los indicadores productivos de los animales, sin comprometer su salud ni la composición química y aceptabilidad de las carnes.

Palabras clave: *pollinaza, ceba de ovinos.*

Cuba realiza importantes producciones de caña de azúcar y café, de las que se derivan anualmente, según estimaciones realizadas por Valdivié y Ortiz (2003), unos 20 millones de toneladas de bagazo, con 93 % de materia seca y 4770 t de cascarilla. Estos residuales son utilizados como camas para recubrir el suelo en instalaciones de la industria avícola, con lo que se garantiza mejor salud para los animales y mejores resultados productivos.

Durante la crianza de aves en piso, las camas de bagazo de caña y cascarilla de café se enriquecen desde el punto de vista químico, debido a las deyecciones, vertimiento de alimentos, plumas, descamaciones de las aves, crecimientos de insectos y fermentaciones microbianas, lo que sin duda incrementa el valor nutritivo de estos materiales que pueden utilizarse en la alimentación de otras especies de animales, principalmente rumiantes (Kelley *et al.* 1996 y Terzich *et al.* 2000).

La producción de carne de ovino sobre la base de granos resulta muy costosa en los actuales sistemas de producción (Marshall 2000 y Fonseca 2003). Los granos, además de ser recursos escasos y caros, compiten con la alimentación del hombre. Por esto, el uso de las camas avícolas como suplemento en la dieta de rumiantes es de gran importancia para garantizar mayor producción de carne, con bajos costos de producción, más aún si se tiene en cuenta que estos residuos que provienen de la industria avícola contaminan el ambiente cuando no son reciclados. Al convertirlos en un alimento para ovinos, no se daña el ecosistema y se dispone de una fuente

abundante de alimento. Estas razones sustentan el uso de las pollinazas de cascarilla de café, bagazo de caña y bagazo más ceniza de central azucarero como complemento alimenticio en ovinos, en la etapa de crecimiento ceba y en condiciones de pastoreo.

### Materiales y Métodos

*Procedimiento con los animales.* Se utilizaron 36 corderos machos sin castrar, de la raza Pelibuey, con PV promedio de 19.8 kg y edades medias de 162 d. Los animales procedían de la unidad «Trece de Agosto», perteneciente a la UBPC «Roberto Rodríguez» en la provincia de Guantánamo. Antes de iniciar el experimento se desparasitaron con levamisol, en dosis de 7.5 mg/kg de PV y se adaptaron a la dieta durante 15 d.

Se evaluaron cuatro dietas que consistieron en la inclusión de tres tipos de pollinaza (cascarilla de café, bagazo de caña y bagazo más ceniza de central azucarero), como complemento al pastoreo, y un grupo control. Cada pollinaza se mezcló con miel final en la misma proporción, mientras que el grupo control solo consumió miel final como suplemento. Los animales pastaban desde las 8:30 a.m. hasta las 3:00 p.m., momento a partir del cual se ubicaban en cuartones diseñados para tres animales y se complementaban según cada tratamiento. En la tabla 1 se muestran los diferentes tratamientos utilizados, el número de horas en pastoreo y la disponibilidad del pasto.

Los animales se pesaron semanalmente con la finalidad de ajustar la dieta, en la medida que iban ganando

Tabla 1. Tratamientos empleados en la ceba de ovinos

Tratamientos	Pollinaza (g/kg de PV)	Miel final (g/kg de PV)	Pastoreo (h)	Disponibilidad (kg de MS/animal/d)
Control	0	6	6.5	1.26
Cascarilla de café	20	6	6.5	1.26
Bagazo de caña	20	6	6.5	1.26
Bagazo más ceniza	20	6	6.5	1.26

peso. Durante las 6.5 h de pastoreo consumieron pastos nativos, entre los que predominó el Pitilla o Camagüeyana (*Bothriochloa pertusa*). La composición química de este en MS, PB, EM, FB, Ca y P (tabla 2) se determinó según la AOAC (1995). La carga de pastoreo empleada para los cuatro grupos fue de 15.7 animales/ha.

Tabla 2. Composición química del pasto Pitilla o Camagüeyana (% de la MS)

MS (%)	PB (%)	EM (MJ/ kg de MS)	FB (%)	Ca (%)	P (%)
29.84	5.96	7.32	29.62	0.57	0.16

*Procedimiento con las pollinazas.* Al concluir la crianza de las aves, las camas se extrajeron de las naves y se secaron al sol durante 48 h, con volteos alternos cada 2 h, a una altura de pila de 10 cm. Posteriormente, se almacenaron bajo techo para su utilización como alimento para ovinos. La composición química en MS, PB, EM, FB, Ca y P se resume en la tabla 3.

Tabla 3. Composición química de las pollinazas (% de la MS).

Pollinazas	MS (%)	PB (%)	EM (MJ/ kg de MS)	FB (%)	Ca (%)	P (%)
Cascarilla de café	81.49	13.59	6.97	36.38	1.78	0.38
Bagazo de caña	81.28	12.19	7.62	25.00	0.96	0.62
Bagazo más ceniza	80.50	11.56	6.01	21.10	1.26	0.54

*Análisis estadístico.* Se realizó análisis de varianza, según diseño completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos y tres repeticiones para determinar después de 90 d de prueba los siguientes indicadores: peso vivo final (PV), ganancia media diaria (GMD), peso de la canal, rendimiento, peso del hígado, corazón, riñones, estómago vacío y composición química (MS, PB, grasa y ceniza) del músculo *Longissimus dorsi* (MLD). Para este último se utilizaron las técnicas del AOAC (1995). A todas las variables se les aplicó la prueba de rango múltiple de Duncan (1955) para hallar las diferencias entre medias.

Una vez sacrificados los animales, se valoraron macroscópicamente los órganos y las vísceras. Además, con el propósito de estudiar el grado de aceptación de la carne, se realizó una prueba de palatabilidad con un panel integrado por 12 miembros, siguiendo el procedimiento descrito por Díaz *et al.* (1981).

## Resultados y Discusión

Según muestra la tabla 4, el peso vivo final, la GMD y el peso de la canal difirieron significativamente ( $P < 0.001$ ) entre tratamientos, excepto para los animales que consumieron pollinaza de bagazo de caña y cascarilla de café, en los que la diferencia para estos indicadores no fue significativa. El rendimiento en canal se incrementó significativamente ( $P < 0.05$ ) con respecto al testigo en los ovinos que consumieron las diferentes fuentes de pollinazas, mientras que no hubo diferencias significativas para este indicador entre las tres pollinazas evaluadas. El peso del hígado, corazón y riñones no mostró diferencias significativas según los tratamientos.

En ese orden, el estómago vacío se presentó con mayor peso en los tratamientos con pollinaza de cascarilla de café, bagazo de caña y bagazo más ceniza de central, y difirió significativamente

( $P < 0.05$ ) con respecto al control. Esto pudo estar asociado a la mayor cantidad de alimento voluminoso y fibra en las dietas de los animales complementados con pollinazas. Para los animales que consumieron la pollinaza de bagazo más ceniza, este indicador se comportó intermedio con respecto al control y el grupo que consumió pollinaza de bagazo de caña, mientras que difirió del tratamiento que incluyó pollinaza de cascarilla de café.

El mayor aporte en nitrógeno de las dietas que contenían pollinazas (tabla 5) determinó el mayor peso corporal de los animales. Aunque en términos absolutos, el aporte de proteína bruta de los tratamientos con pollinaza de cascarilla de café y bagazo de caña no difirió del bagazo más ceniza, en este último se obtuvo menor ganancia diaria de peso y por ende, menor peso corporal. Esto pudo estar determinado por el contenido en ceniza de central, que aún persistía en la pollinaza obtenida, lo que posiblemente afectó el aprovechamiento y la eficiencia del complemento por parte del animal.

Tabla 4. Respuesta productiva en ovinos complementados con diferentes pollinazas

Indicadores	Control	Pollinazas			EE ±
		Bagazo+ ceniza	Bagazo de caña	Cascarilla de café	
Peso inicial, kg/ovino	19.9	19.9	19.8	19.8	0.17
Peso final, kg/ovino	25.5 <sup>a</sup>	27.6 <sup>b</sup>	28.9 <sup>c</sup>	29.5 <sup>ab</sup>	0.32***
GMD, g/ovino/d	62.0 <sup>a</sup>	86.0 <sup>b</sup>	101.0 <sup>ab</sup>	107.0 <sup>ab</sup>	2.17***
Peso canal, kg/ovino	11.6 <sup>a</sup>	12.7 <sup>b</sup>	13.5 <sup>ab</sup>	13.8 <sup>c</sup>	0.21***
Rendimiento canal, %	45.7 <sup>a</sup>	46.2 <sup>ab</sup>	46.8 <sup>b</sup>	47.1 <sup>b</sup>	0.25*
Peso hígado, g	493.0	523.0	538.0	548.0	18.16
Peso corazón, g	101.0	106.0	115.0	124.0	5.22
Peso riñones, g	74.0	78.0	87.0	96.0	5.03
Peso estómago vacío, g	833.0 <sup>a</sup>	861.0 <sup>ab</sup>	900.0 <sup>bc</sup>	929.0 <sup>ab</sup>	15.46*

<sup>abc</sup>Medias con letras diferentes difieren a P < 0.05 (Duncan 1955) \* P < 0.05 \*\*\* P < 0.001

Tabla 5. Aporte de nutrientes según tratamientos, para 20 kg de PV

Pollinazas	MS (g/d)	PB (g/d)	EM (MJ/d)	Ca (g/d)	P (g/d)
Control	800	45.50	6.24	5.33	1.22
Bagazo más ceniza	800	63.50	5.82	7.55	2.45
Bagazo de caña	800	66.56	6.35	6.59	2.71
Cascarilla de café	800	70.37	6.13	9.27	1.94
Requerimientos*	800	65.00	5.95	3.01	2.02

\* Requerimientos según Fonseca (2003), para 100 g de GMD

En este sentido, autores como Álvarez y Combellas (1998) y Gerig *et al.* (2000) señalaron que la adición de pollinaza en las dietas de rumiantes incrementa la eficiencia de utilización del pasto o el forraje. Esto permite mayor consumo de MS y digestibilidad, asociados a la mayor disponibilidad de nitrógeno y minerales, elementos que justifican también el mejor comportamiento productivo obtenido en los animales que consumieron pollinaza.

La miel se añadió para facilitar a los microorganismos del rumen una fuente de carbohidratos fácilmente fermentable, lo que permite una degradación más eficiente de la fibra (Madrid *et al.* 1998). Por otra parte, el uso de las mieles u otros saborizantes en las dietas de rumiantes que consumen cama de pollo, incrementa la aceptación de este suplemento por parte del animal, pues enmascaran el olor desagradable y el sabor poco agradable que, en ocasiones, se presenta en las pollinazas (Novel y Combellas 1998 y Ríos *et al.* 2001).

Para ovinos estabulados, Lallo *et al.* (1992) al sustituir el concentrado por pollinaza de bagazo de caña en animales de 16.8 kg de peso vivo y dosis de 0; 300 y 500 g/kg de MS, obtuvieron consumos de 1.10; 1.07 y 1.08 kg de MS/d, así como ganancias diarias de peso de 181; 224 y 208 g, respectivamente. Estos autores concluyeron que, en esas condiciones, los niveles de inclusión de pollinaza de bagazo de caña superiores a 300 g/kg de MS reducen la ganancia diaria de peso, pero mejoran el ingreso económico por costo de alimentación.

La gallinaza también se ha evaluado en dietas de ovino con resultados alentadores por su excelente calidad nutritiva y reducciones en los costos de alimentación. En este sentido, Marshall (2000) alcanzó hasta 130 g/animal/d de ganancia diaria de peso, cuando incluyó,

aproximadamente, 400 g de MS de gallinaza en la dieta de ovinos estabulados, en etapa crecimiento ceba, al tiempo que redujo la duración de la ceba. Resultados similares encontraron González y Combellas (2000), al incluir 30 % de gallinaza en el concentrado de ovinos, con ganancia de peso diaria de 111 g.

Además de influir en el peso final de los animales, la alimentación también puede causar variaciones en la composición química de las carnes. Diversos autores han evaluado el efecto que en ellas produce una determinada dieta (Ayangbile *et al.* 1998, López y López 1999, López *et al.* 2000 y Gorraiz *et al.* 2001). En la tabla 6 se presenta la composición química del músculo *Longissimus dorsi*, según la dieta utilizada.

Tabla 6. Composición química del músculo *Longissimus dorsi*, según tratamientos (%)

Pollinazas	MS	PB	Grasa	Ceniza
Control	23.14	18.27	3.28	2.72
Bagazo más ceniza	21.99	18.54	3.11	3.01
Bagazo de caña	21.39	18.71	3.20	2.92
Cascarilla de café	22.50	18.77	3.30	3.25
EE ±	0.76	0.14	0.11	0.37

Los resultados revelan que el contenido en MS, PB, grasa y ceniza no se afectó por la inclusión de pollinazas, mientras que la prueba de palatabilidad no arrojó tampoco diferencias entre los tratamientos, en cuanto al grado de aceptación, sabor y jugosidad de las carnes (tabla 7). Esto promueve el uso de este producto como alimento en la especie ovina, independientemente del material de cama utilizado en este trabajo.

Tabla 7. Aroma, sabor y dureza de la carne de ovinos, expresada en porcentaje

Tipo de pollinaza	Aroma		Sabor		Dureza			
	Normal	Anormal	Normal	Anormal	Normal	Dura	Muy dura	Muy blanda
	%	%	%	%	%	%	%	%
Control	100	0	100	0	100	0	0	0
Bagazo más ceniza	100	0	100	0	100	0	0	0
Bagazo de caña	100	0	100	0	100	0	0	0
Cascarilla de café	100	0	100	0	100	0	0	0

12 panelistas = 100 %

Varios estudios se han desarrollado para evaluar el posible efecto del sexo en el rendimiento y calidad de la canal. Bores y Rojas (1996) utilizaron un suplemento a partir de gallinaza y cítricos y una mezcla de gallinaza con miel. Los machos alcanzaron una ganancia de 160 g/d con respecto a los 116 g/d que lograron las hembras y presentaron canales mayores en menor tiempo. Ávila (1995) encontró efectos significativos en la composición regional, específicamente en edad y peso al sacrificio, determinados por la precocidad, la cual fue mayor en los machos. Marshall (2000) agregó que deben tenerse en cuenta estos efectos, debido a que el peso de la canal aumenta con el mayor peso al sacrificio, lo que produce cambios en la composición tisular. Además, por razones económicas, de salud y aceptación de los consumidores, la grasa excesiva en las carnes no es una característica totalmente deseable.

Según Combellas (1995), los ovinos tropicales se consideran animales de baja productividad y calidad en sus canales. Este autor plantea que es indispensable su cruce con razas canadienses templadas para desarrollar una verdadera ganadería ovina que permita obtener de forma rentable la cantidad de carne necesaria y la buena calidad del producto final. Sin embargo, García *et al.* (1998) opinaron que el ovino pelibuey es buen productor de carne, con rendimientos en canal promedio de  $53.83 \pm 0.38$  %, y una calidad de carne aceptable entre los rangos normales del magro.

Los bovinos constituyen una especie en la que el uso de las pollinzas como alimento animal ha marcado pautas en diferentes sistemas de producción. Su importancia se debe a que estos animales, al igual que los ovinos, realizan un eficiente aprovechamiento del nitrógeno no proteico y de la fibra (Álvarez y Combellas 1998, Gerig *et al.* 2000 y Tabía *et al.* 2001), a la vez que disminuyen considerablemente los costos de producción. Por tanto, los resultados obtenidos con los residuales avícolas deben considerarse en los sistemas de producción actuales para proyectarse de acuerdo a ello.

Se concluye que el suministro de pollinaza de cascarilla de café, bagazo de caña y bagazo más ceniza de central azucarero, en las concentraciones estudiadas, en dietas para ovinos en pastoreo, en etapa de crecimiento ceba, mejora significativamente los indicadores productivos de los animales, sin comprometer su salud ni la composición química y aceptabilidad de las carnes.

## Referencias

- Álvarez, R. & Combellas, J. 1998. Efecto de la suplementación con cama de pollo sobre el consumo y la digestión ruminal de bovinos estabulados consumiendo rastrojo de sorgo. Instituto de Producción Animal (IPA) Informe Anual. 96:35
- AOAC 1995. Official Methods of Analysis. 16<sup>th</sup> Ed. Ass. Off Anal. Chem. Washington. D.C.
- Ávila, V. S. 1995. Crecimiento e influencia del sexo por los componentes del peso vivo en ovinos. Tesis Master Universidad Federal de Pelotas. Pelotas, Brasil. p. 206
- Ayangbile, O. A., Fontenot, J. P., Graham, P. P., Kirk, D. L. & Allen, V. G. 1998. Nutrient utilization by sheep and performance and carcass characteristics of steers fed crab waste-straw silage. *J. Animal. Sci.* 3: 686
- Bores, Q. R. & Rojas, R. O. 1996. Estrategia de suplementación en ovinos de crecimiento pastoreando en una huerta de naranja. Reunión Nacional de Investigaciones Pecuarías. Cuernavaca, Morelos. México
- Combellas, J. 1995. Producción Ovina en Venezuela. Fundación Polar. Editorial Arte. Caracas. 82 p.
- Díaz, C. P., Álvarez, R. J. & Elías, A. 1981. Efecto de las dietas de excremento en la composición química de la carne y la grasa de los cerdos. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 15:51
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F. Test *Biometrics* 11:1
- Fonseca, N. 2003. Contribución al estudio de la alimentación del ovino Pelibuey cubano. Tesis de Dr. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- García, J. A., Nuñez, F. A., Rodríguez, F. A., Prieto, C. A. & Molina, N. 1998. Calidad de la canal de borregos Pelibuey castrados. *Téc. Pec. Méx.* 3:225
- Gerig, N., Combellas, J. & Gabaldón, L. 2000. Influencia del nivel de cama de pollo en la ración sobre el consumo y la digestión ruminal en bovinos. Instituto de Producción Animal (IPA). Informe Anual 16:33
- González, C. & Combellas, J. 2000. Crecimiento y calidad de la canal de corderos en un sistema aves-ovinos. Instituto de Producción Animal (IPA). Informe Anual 98-99. 16:106
- Gorraiz, C., Indurain, G., Villanueva, I., Goñi, V., Alzuela, M. J., Serriés, V., Equinoa, P., Beriain, M. J. & Purroy, A. 2001. Producción de corderos en praderas. II. Influencia sobre la calidad de la carne. ITEA. Vol. Extra. No. 22. 2: 637
- Kelley, T. R., Pancorbo, O. C., Merka, W. C., Thompson, S.A., Cabrera, M. L. & Barnhart, H. M. 1996. Elemental Concentration of Stored Whole and Fractionated Broilers Litter. *J. Appl. Poult. Res.* 5: 176
- Lallo, C. H. O., Nekles, F. A & Harper, W.A. 1992. La alimentación de corderos de pelo a base de cama de pollos de bagazo de caña bajo condiciones intensiva de producción. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 26: 145

- López, P. M. & López, G. F. 1999. Efectos de las pautas de alimentación en el cebo de corderos Merinos y sus repercusiones en la canal. ITEA. Vol. Extra. No. 20 Tomo 1. p. 143
- López, P. G., Rubio, L. S. & Valdés, M. S. 2000. Efecto del cruzamiento, sexo y dieta en la composición química de la carne de ovinos Pelibuey con Rambouillet y Suffolk. Veterinaria México. 31:11
- Madrid, J., Hernández, F., Pulgar, M. A. & Cid, J. M. 1998. The utilization of alkalis treated barley straw effect of citrus by product supplementation on intake and digestibility in goat. Small Ruminant Research. RES: 28:241
- Marshall, W. A. 2000. Contribución al estudio de la ceba ovina estabulada sobre la base de heno y suplemento proteico con harina de soya y gallinaza. Tesis Dr. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Novel, N. & Combellas, J. 1998. Uso de la cama de pollo en mezcla con pulpa de cítrico o con harina de maíz con o sin saborizante en bovinos en crecimiento durante la estación lluviosa. Instituto de Producción Animal (IPA). Informe Anual 96-97. p. 39
- Ríos, I., Rondón, Z. & Combellas, J. 2001. Efecto de la sustitución de afrechillo de trigo y harina de soya por Morera (*Morus sp.*) y cama de pollo en dietas para corderos en crecimiento. Memorias I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Estado Aragua
- Tabía, C., Vargas, E., Rojas, A. & Soto, H. 2001. Uso de las excretas de los pollos de engorde (pollinaza) en la alimentación animal. III Rendimiento Productivo de Torettes de Engorde. Agronomía Costarricense 25:35
- Terzich, M., Pope, M.J., Cherry, T. E. & Hollinger, J. 2000. Survey of Pathogens in Poultry Litter in the United States. J. Appl. Poultry Res. 9: 287
- Valdivié, M. & Ortiz, A. 2003. Camas Avícolas en Cuba: yacimientos y fuentes. Editorial el Mar y la Montaña. Guantánamo. Cuba. 74 p.

**Recibido: 26 de mayo de 2008**