

EFFECTO DE LA RESTRICCIÓN ALIMENTICIA EN LA FASE DE INICIACIÓN SOBRE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO, MEDIDAS ZOOMÉTRICAS Y GRASA DORSAL EN CERDOS DE ABASTO.

Manuel Torres Hernández¹
Tereso Fernández Morales²
Rosa de Lourdes Azúa Reyes³
Luis Angel Muñoz Romero⁴

RESUMEN

Se evaluó la respuesta a la restricción en cantidad de alimento ofrecido (5, 10 y 15%) en dos frecuencias de alimentación (una y dos comidas al día), utilizando 135 cerdos enteros cruzados de ambos sexos, bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 x 4, con ocho tratamientos y 15 repeticiones por cada uno de ellos. Se encontró que en los tratamientos restringidos, en general, los animales requirieron menor tiempo con respecto al control alimentado a libre consumo, para lograr al peso de mercado (90 kg). El espesor de la grasa dorsal fue menor en los tratamientos restringidos en ambas frecuencias de alimentación, obteniendo el valor más bajo la restricción de 15% y frecuencia de una vez al día con 2.5 cm de grasa, misma que para el control fue de 3.32 cm ($P < 0.01$). Los valores de correlación e índices zoométricos fueron afectados positivamente por el nivel de restricción y la frecuencia de alimentación.

INTRODUCCIÓN

Cada día los costos en la producción de cerdos se incrementan de manera considerable, sobre todo en el renglón de alimentación, que representa aproximadamente el 75 a 80% de los costos totales de producción, lo que ha obli-

1. Ing. M.C. Maestro Investigador del Depto. Producción Animal, Div. Ciencia Animal, UAAAN.

2. Tesista

3. Alumno de la Maestría en Producción Animal

4. Ing. M.C. Maestro Investigador del Depto. de Fitomejoramiento, Div. Agronomía, UAAAN.

gado al productor a buscar la eficiencia en el manejo y alimentación de los animales, tratando de minimizar los efectos de estos factores en los costos; una opción significativa para lograr este propósito, es sin duda la utilización de raciones adecuadas y perfectamente balanceadas; sin embargo, se hace necesario complementar esta acción con otras como la de restringir la cantidad del alimento total ofrecido al animal, en una determinada etapa de su desarrollo, sin menoscabo de su productividad.

Con estos antecedentes, se condujo el presente trabajo en la Granja Porcícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro con el objetivo de evaluar el efecto de cuatro niveles y dos frecuencias de alimentación sobre el tiempo requerido para alcanzar el peso de mercado, grasa dorsal y medidas zoométricas en cerdos destinados al abasto.

REVISIÓN DE LITERATURA

Restricción de alimento

La alimentación limitada presenta claras ventajas sobre el libre consumo como son, entre otras, la mejor higiene de la comida y aumento de la apetencia del animal (Concellón, 1972), además de reducir considerablemente los problemas digestivos, pues al parecer, la digestibilidad y el alto consumo de alimento son factores que tienden a asociarse con mayores problemas de diarreas (Ball y Aherne, 1987). Sin embargo, Widdowson y McCane (1963) señalan que los cerdos jóvenes sometidos a restricción severa protéico-calórica disminuyen la tolerancia a la glucosa 6- fosfato, de tal manera que la reducción de alimento en la vida temprana del lechón (5 a 35 días) afecta la división celular y el tamaño de las células, incrementándose posteriormente en la etapa de recuperación celular, pero no se traduce en un crecimiento compensatorio y no hay diferencias en la composición corporal (Lodge *et al.*, 1977); las mejores respuestas se obtienen con restricciones de períodos no mayores a 14 días, después de los 50 días de edad (Wittemore y Bronwan, 1978). Los trabajos realizados sobre este tópico (All y Noll, 1980; Cleveland *et al.*, 1983; Kuhlers, 1985 y Quijano, 1988), indican que la restricción moderada de alimento mejora la conversión alimenticia y propicia menor deposición de grasa dorsal, aun cuando el animal, en general, requiere de más tiempo para alcanzar el peso de mercado (90 a 100 kg)

Medidas zoométricas

La zoometría es la encargada de estudiar las diferentes medidas de las regiones corporales y permite establecer datos útiles para la apreciación de proporciones e índices y su relación con la producción de los animales (Flores y Agraz, 1981).

Grasa dorsal

Originalmente se sugirieron cuatro sitios para medir la grasa dorsal por medio de la regla de Iowa (Hazel y Kline, 1952) pero los resultados posteriores mostraron que no existe mucha diferencia entre las mediciones en cuatro y dos sitios y se reduce el manejo y el tiempo de trabajo en este último caso (Fortin *et al.*, 1984), es decir que la precisión depende de la localización del sitio del lomo donde se hagan las medidas (Vieites y Basso, 1986). Kuhlers (1985) estimó que los sitios para la medición de grasa dorsal deben ser a la altura de la cruz, a la altura de la última costilla, y donde empieza el jamón, ubicados a 5 cm de la columna vertebral, y debe realizarse previa inmovilización del animal. También consideró que, como no siempre es posible hacer las mediciones en animales adultos y de la misma edad, es necesario hacer ajustes a 105 kg de peso vivo mediante la fórmula correspondiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se condujo en la Granja Porcina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Se utilizaron 135 cerdos, hembras y machos, enteros y de diferentes cruzas, destetados a los 40 días de edad y con peso promedio inicial de 9.4 kg; los animales fueron alojados en corraletas con piso de cemento, con comederos de tolva y bebederos de chupón. Se dio un período de adaptación de cinco días previo al inicio de la fase experimental; durante la etapa restrictiva (42 días) se suministró alimento con 16% de proteína cruda y con 15.9% en la etapa complementaria de libre consumo (29 días). Se midieron las variables días a peso de mercado (90 kg), espesor de grasa dorsal (medidas con la regleta de Iowa), perímetro torácico, longitud corporal, altura de la cruz y perímetro de la caña; a partir de las medidas zoométricas se determinaron índices zoométricos y correlaciones entre variables. Los animales se distribuyeron bajo un diseño al azar con arreglo factorial 2 x 4, con ocho tratamientos y un testigo, y con 15 repeticiones cada uno. Los tratamientos consistieron en cuatro niveles de restricción de alimento (100, 95, 90, y 85% de la ración total) y dos frecuencias de alimentación (una y dos comidas al día).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en el Cuadro 1, el menor tiempo requerido para alcanzar el peso de mercado se logró en los tratamientos de 100 y 90% de alimentación, con frecuencia dos veces al día, puesto que a los 170 días de edad los animales de dichos tratamientos alcanzaron un peso promedio de 89.0 y 88.8 kg respectivamente. Los tratamientos de 85 y 95% en ambas frecuencias mostraron, junto con el testigo, los pesos más bajos en dichos períodos con 78.8 y 78.2 kg (frecuencia uno), 81.4 y 81.6 kg (frecuencia dos) y 80.6 kg (testigo), com-

portamiento que se refleja en la ganancia total de peso logrado en cada tratamiento durante el período experimental considerado. La Figura 1 ilustra de manera objetiva la tendencia en cada tratamiento y el testigo, en cuanto a la producción total de carne, señalando claramente la similitud entre tratamiento en cada frecuencia respecto de la variable señalada.

En cuanto a la ganancia diaria promedio de peso (GDP), en términos generales, ésta fue mayor para la frecuencia de alimentación dos veces al día con 0.593 kg, contra 0.548 del testigo, y 0.556 kg de la frecuencias una vez al día. Como se observa en el Cuadro 1, la ganancia más alta correspondió al tratamiento de 100% de alimento con frecuencia de dos comidas al día (0.612 kg), muy similar al tratamiento 90% con la misma frecuencia (0.611 kg), en tanto que las ganancias más bajas fueron para el tratamiento de 95% de alimento con frecuencia de una vez al día (0.529 kg), incluso superado por el testigo con 0.548 kg de GDP; todos los tratamientos en ambas frecuencias siguieron una tendencia de comportamiento similar para la ganancia diaria de peso, lo cual se corrobora en la Figura 2.

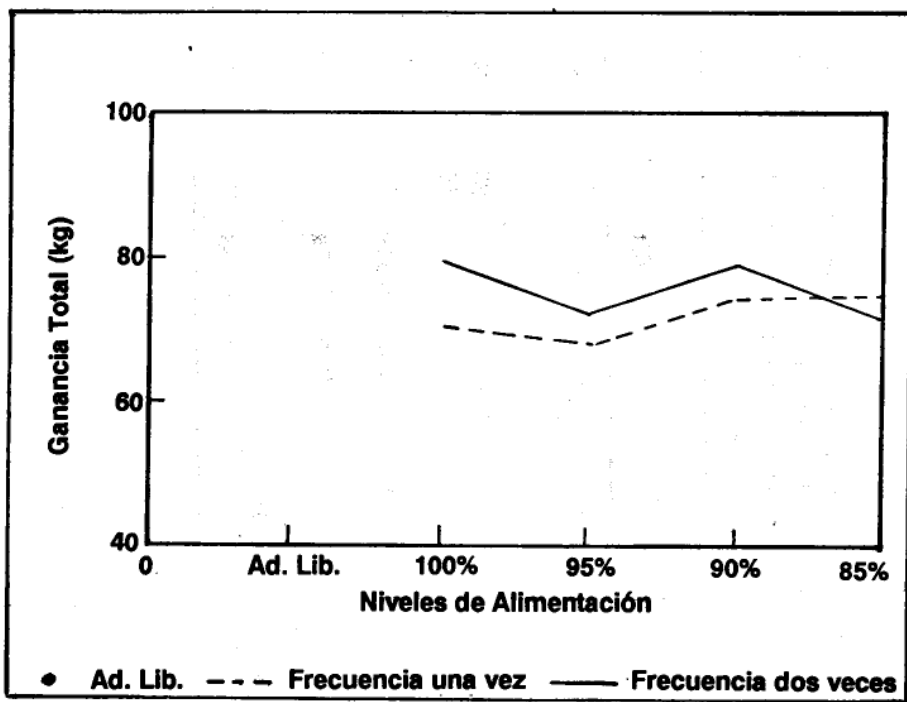


Figura 1. Ganancia total (kg) en cerdos sometidos a restricción alimenticia y 2 frecuencias de alimentación.

Cuadro 1. Peso promedio a los 170 días de edad, ganancia total de peso, ganancia diaria promedio, grasa dorsal ajustada a 105 kg de peso vivo y promedio de ganancia diaria de peso en cada frecuencia de alimentación en cerdos cruzados sometidos a diferentes niveles de restricción alimenticia y dos frecuencias de alimentación. UAAAN. 1989.

Frecuencia de alimentación	Una vez al día			Dos veces al día			Control		
	100	95	90	85	100	95	90	85	Ad libitum
Niveles de alimentación (restricción %)	100	95	90	85	100	95	90	85	Ad libitum
Peso a los 170 días de edad (kg)	80.4	78.2	85.0	78.8	89.0	81.6	88.8	81.4	80.6
Ganancia de peso total (kg)	71.0	68.8	75.6	73.9	79.6	72.2	79.4	72.0	71.2
Ganancia diaria promedio (kg)	0.540	0.529	0.582	0.588	0.612	0.555	0.611	0.594	0.548
Grasa dorsal ajustada a 105 días. (cm)	3.10 a	3.10a	2.88a	2.51b	2.70b	2.75b	2.65b	2.84b	3.32
Promedio general de ganancia diaria (kg)		0.556				0.593			

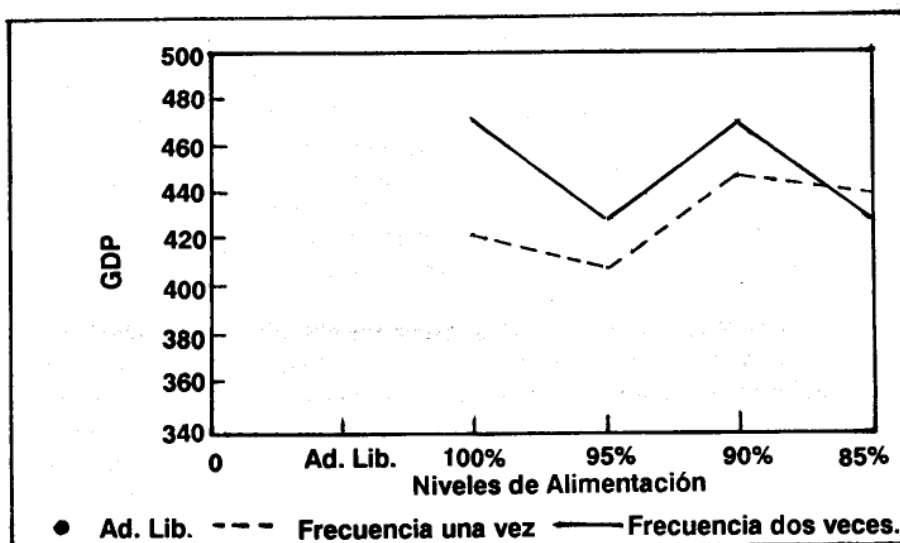


Figura 2. Ganancia diaria promedio (GDP) de peso (g) durante la fase experimental en cerdos sometidos a restricción alimenticia.

Por lo que respecta al espesor de grasa dorsal, en ambas frecuencias de alimentación el promedio general fue menor que para el testigo, con 2.7 y 2.9 cm para dos y una comida al día respectivamente, contra 3.32 cm del testigo. Sin embargo, como se observa en la Figura 3, en los tratamientos de restricción el menor valor para grasa dorsal correspondió al tratamiento con restricción de 15% en el alimento y una comida al día (2.51 cm) en tanto que el valor más alto fue para los tratamientos 100 y 95%, con frecuencia de una vez al día con 3.1 cm cada uno de ellos; en general, en todos los tratamientos correspondientes a la frecuencia de alimentación de dos comidas al día, el espesor de la grasa

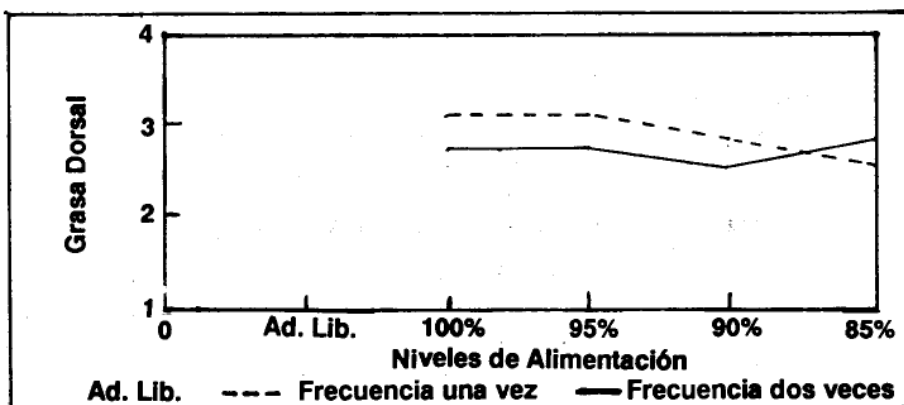


Figura 3. Grasa dorsal ajustada a 105 kg de peso vivo en cerdos sometidos a 4 niv. de restricción y 2 frecuencias de alimentación.

dorsal fue menor a 3.0 cm; sin embargo, en la frecuencia de una vez al día hubo una marcada tendencia a la reducción en el espesor de la grasa dorsal conforme se incrementó la restricción en la cantidad de alimento ofrecido, lo cual es congruente con lo señalado por Mateman *et al.* (1982), Brandsma *et al.* (1982) y Quijano (1988), en el sentido de que a mayor disponibilidad de alimento el animal tiende a acumular mayor cantidad de grasa en el dorso. El análisis de correlación entre peso y grasa en vivo (Cuadro 2), señala que el peso del animal no influyó sobre la cantidad de grasa en el dorso, sino que mas bien fue la frecuencia de alimentación la que produjo este efecto.

Los Cuadros 3 y 4 consignan los resultados obtenidos al correlacionar las diferentes medidas zoométricas entre sí. Como se observa (Cuadro 3), en el grupo control no hubo correlación significativa entre peso corporal y largo dorsal (0.15), en tanto que para niveles de restricción 100, 95, 90 y 85% fue altamente significativa, con valores de 0.83, 0.90, 0.77 y 0.63, claramente la tendencia fue a disminuir el valor de la correlación notándose conforme se incrementó la restricción de alimento en la fase inicial (restrictiva). Para peso corporal y altura de la cruz, las correlaciones fueron altamente significativas en los niveles 100, 95 y 90% (0.83, 0.94 y 0.85), no así en el nivel de 85% (0.45) y control (0.15). En las correlaciones para frecuencias en estas variables el comportamiento fue similar en ambas, con valor de 0.77. Las variables peso corporal con perímetro torácico mostraron correlaciones altamente significativas en los cuatro tratamientos, con valores de 0.92, 0.97, 0.92 y 0.79 respectivamente, para 100, 95, 90 y 85%

Cuadro 2. Correlación entre peso vivo y grasa dorsal en los diferentes niveles y frecuencias de alimentación en cerdos para abasto. UAAAN. 1989.

Frecuencias de alimentación	Niveles de restricción			
	100%	95%	90%	85%
Alimentación una vez al día	-0.022 NS	-0.34 NS	0.78*	-0.069 NS
Alimentación dos veces al día	0.96**	0.46 NS	0.34 NS	0.95 **
Testigo		0.14 NS		
Coefficiente de correlación y significancia total		0.38*		

Cuadro 3. Correlaciones entre peso corporal (PC), perímetro torácico (PT), largo dorsal (LD), altura a la cruz (AC) y grosor de caña (GC) para diferentes niveles y frecuencias de alimentación (fase de compensación).

Nivel (%)	PC X LD	PC X PT	PC X AC	PC X GC	PT X LD
100	0.829**	0.923**	0.831**	0.824**	0.831**
95	0.905**	0.971**	0.944**	0.766**	0.894**
90	0.773**	0.928**	0.857**	0.715**	0.780**
85	0.637*	0.798**	0.455 NS	0.599*	0.547*
1 comida al día	0.775**	0.910**	0.770**	0.663**	0.734**
2 comidas al día	0.797**	0.900**	0.773**	0.789**	0.787**
Control	0.149 NS	0.534 NS	0.138 NS	-0.065 NS	0.647 *

Cuadro 4. Correlaciones entre largo dorsal (LD), perímetro torácico (PT), altura a la cruz (AC) y grosor de caña (GC) para diferentes niveles y frecuencias de alimentación (fase de compensación).

Nivel(%)	LD X AC	LD X AC	PT X AC	PT X AC	AC X GC
100	0.815**	0.857**	0.847**	0.822**	0.842**
95	0.905**	0.819**	0.757**	0.925**	0.749**
90	0.651**	0.627**	0.799**	0.691**	0.588**
85	0.531**	0.484 NS	0.624*	0.293 NS	0.298 NS
1 comida al día	0.694**	0.642*	0.710**	0.648*	0.586*
2 comidas al día	0.757**	0.751**	0.803**	0.718**	0.652**
Control	0.498 NS	0.332 NS	0.724**	0.488 NS	0.096 NS

de alimento ofrecido; en el grupo control mostró significancia con 0.53. Por lo que concierne a frecuencias, los valores de asociación entre estas variables fueron similares y altamente significativos, 0.91 y 0.90 para una y dos comidas al día, respectivamente. Cabe señalar que estas correlaciones entre frecuencia fueron las más altas, en tanto que las más bajas correspondieron a la asociación entre grosor de la caña y la altura a la cruz con valores de 0.59 y 0.65 (Cuadro 4), para una o dos comidas al día respectivamente. El grosor de la caña con peso corporal y altura a la cruz (Cuadros 3 y 4), registró asociación negativa y no significativa en el grupo control, con valores de -0.06 y 0.13 para ambas variables, respectivamente; la relación (GC x AC) fue también no significativa para el nivel de 85% (0.30). Como se observa en la gran mayoría de las variables analizadas, se presentó tendencia en el sentido de que, a mayor restricción de alimento menor asociación entre variables; es decir, que los niveles de restricción no afectaron de manera significativa al comportamiento de dichas variables. De la misma manera, en el grupo control sometido a un régimen de alimentación a libre acceso durante todo el período de prueba, solamente se observó significancia en las correlaciones entre perímetro torácico por largo dorsal, cuyo valor fue 0.647 (Cuadro 3), y perímetro torácico por altura a la cruz con valor de 0.724 (Cuadro 4).

CONCLUSIONES

1. La restricción en la cantidad de alimento ofrecido a lechones en etapa de iniciación, se refleja en mayor número de días para que los animales logren el peso de mercado (90 kg); sin embargo, el espesor de la grasa dorsal tiende a ser menor a medida que la cantidad de alimento ofrecido se reduce; de igual manera, la ganancia de peso aparentemente se ve modificada por el nivel de restricción alimenticia manejado.
2. El nivel de restricción alimenticia y la frecuencia de alimentación, modificaron el comportamiento de los animales en cuanto al grado de correlación de las variables peso vivo y espesor de grasa dorsal; de la misma manera, los índices zoométricos se vieron afectados por la cantidad de alimento ofrecido en cada caso.
3. Los valores de correlación entre las diferentes medidas zoométricas analizadas, fueron afectadas positivamente por el nivel de restricción y la frecuencia de alimentación.

BIBLIOGRAFÍA

- All, G.L. y M. Noll, 1980. Effects of restricted intake during the first three weeks of life on subsequent performance and carcass composition of pigs. *J. Anim. Sci.* 51 (1): 182 (abstract). U.S.A.
- Ball, R.O. y F.X. Aherne. 1987. Influence of dietary nutrient density, level of feed intake and weaning age on young pigs. I. Performance and body composition. *Can. J. Anim. Sci.* 67(4): 1093-1103. Canadá.
- Brandsma, H.A., G. Mateman, M.W.A. Verstegen y P.I. Haartsen. 1982. Influence of stall temperature on growth food conversion and other traits in pigs. *S. Ad libitum* food consumption and the consequences for production traits compared with pigs on restricted feed, for F1 crosses (DY x DL) in the growth period from 25 to 60 kg. *Anim. Breed. Abstract.* 59 (3): 188. Edinburgh Scotland.
- Cleveland, E.R., R.K. Johnson y R.W. Mandigo, 1983. Index selection and feed intake restriction in swine. 56:578. U.S.A.
- Concellon, M.A., 1972. Porcinocultural, explotación de cerdos y sus productos. 3a. ed. Barcelona, España. AEDOS.
- Flores, M.J.A. y A.A.G., Agraz, 1981. Ganado Porcino. 3a. ed. México, D.F. Limusa.
- Fortin, A., S.D.M. Jones y C.R. Haworth. 1984. A note on the accuracy of the New Zealand hennssy grading probe and the danish fat-o-meater in measuring fat and muscle thickness in pig. carcasses. *Anim. Prod.* 38 (jun); 507-510. New Zeland.
- Hazel, L.N. y E.A. Kline. 1952. Mechanical measurement of fatness and carcass value on live hogs. *J. Anim. Sci.* 11:313-318. U.S.A.
- Kuhlers, D.L. 1985. Mejoramiento genético y nutricional y la calidad de la canal. Asociación Americana de soya No 29. ASA/México.
- Lodge, G.A., N.K. Sarkar y D.W. Friend. 1977. Hyperplasic and hypertrophic growth in brain, liver and muscle of underfnourished suckled pigs. *J. Anim. Sci.* 45 (6): 1346-1352. United States of American.
- Mateman, G., H.A. Brandsma, M.W.A. Verstegen y P.I. Haartsean. 1982. Influence of stall temperature on growth food conversion and other traits in pigs. *9 ad lib.* food consumption and consequence for production traits compared with pigs restricted feed, for crosses (DY x DL) in the growth period from 60 to 100 kg. *Anim. Breed Abst.* 50(3): 189. Abst. Edimburgh Scotland.

- Quijano, C.G. 1988. Efecto de la frecuencia de alimentación tiempo fijo sobre el comportamiento y características cuantitativas de la canal en cerdos en la finalización. Tesis de Maestría. Saltillo, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Vieites, M., C. y L.R. Basso. 1986. Cerdos para carne. ed. Argentina. 112 p. Emisferio Sur, S. A.
- Widdowson, E.M. y R.A. Mc Cane. 1963. The effects limited periods of an des-nutriton at different ages on the composition and subsequent develop-ment of the rat Proc. Roy. Sco. Bull. pp. 158- 329 y 432. Escocia.
- Wittemore. C. y J. Bronwan. 1978. Growth and body composition of post-ewa-ning feed restriction. Anim. Prod. 26 (1-3): 389. Abst.