

RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DE VACAS HOLANDO ARGENTINO Y CRUZA JERSEY-HOLANDO, EN LA CUENCA LECHERA SANTAFESINA

LEVA, P. E.¹; GARCIA, M. S.¹; VELES, M. A.¹ & VALTORTA, S. E.^{1,2}

RESUMEN

Se compararon dos biotipos lecheros, Holstein (H) y craza Holstein – Jersey (CJ) para generar indicadores de adaptación al estrés térmico. El ensayo se efectuó en un tambo comercial entre el 14/1 y el 28/2 de 2003. Se caracterizó el ambiente con el índice de temperatura y humedad (ITH). Se realizaron mediciones de temperatura rectal (TR), ritmo respiratorio (RR) y producción de leche. Para determinar el patrón de pastoreo se colocaron tacógrafos. Se compararon las diferencias entre las TR matutinas (TRm) y vespertinas y los RR matutinos (RRm) y vespertinos. No se detectaron diferencias significativas entre biotipos. El efecto mes fue altamente significativo para TRm. No se detectó ningún efecto significativo en la producción de leche. El efecto mes fue significativo en la grasa. En el patrón de pastoreo no se presentaron diferencias si bien, H tiene un pastoreo nocturno de mayor duración. No se puede inferir un aumento en la tolerancia al estrés térmico para la craza (CJ).

Palabras clave: Holstein, Jersey, temperatura rectal; ritmo respiratorio; producción y composición de la leche, patrón de pastoreo.

SUMMARY

Physiological and productive responses of two milking types

Two milking types, Holstein (H) and H x Jersey cross (CJ) were compared to analyze physiological, productive and grazing time responses. The trial was performed in a commercial dairy farm from Jan 14th till Feb 28th, 2003. The environment was characterized by means of the temperature humidity index (THI). Rectal temperature (RT), respiration rate (RR) and milk production and composition were measured. Vibracorders were utilized to determine grazing time. Variations between morning and afternoon RT and respiration rate RR. No significant differences were recorded between milking types. A highly significant month effect was detected for morning RT. No significant effect was found

1.- Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe. Telefax: (03496) 426400. E-mail: pleva@fca.unl.edu.ar

2.- Investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Manuscrito recibido el 31 de marzo de 2005 y aceptado para su publicación el 9 de setiembre de 2005.

for milk production. There was a significant month effect on milk fat. There were no differences in total grazing time. However, there was a trend for H to graze longer during night hours. No cross-derived improvement in heat tolerance could be detected.

Key words: Holstein, Jersey, Rectal temperature, Respiratory rate, Milk production and composition, grazing pattern.

INTRODUCCIÓN

La Cuenca Lechera Santafesina es la más importante para la industria láctea del país. Abarca siete departamentos en la provincia de Santa Fe y el departamento San Justo de la provincia de Córdoba. En la época estival la temperatura media en Rafaela, situada en el centro de la cuenca, es de 25,2° C y con una humedad relativa de 72%. Las horas de estrés durante los meses de diciembre, enero y febrero, computadas utilizando el índice de temperatura y humedad (ITH>72) son 10, 13 y 10, respectivamente (Valtorta *et al.*, 1995).

Estas condiciones no son favorables para las razas lecheras de origen europeo, especialmente las derivadas del Holstein, como es el Holando Argentino, el biotipo más utilizado en los rodeos de leche de la zona.

Cuando la temperatura del aire excede los 27 °C, aún con presencia de baja humedad relativa, la temperatura efectiva está por encima de la zona termoneutral de la vaca lechera en producción (Buffington *et al.*, 1981). En esas condiciones, el proceso de homeostasis se afecta negativamente por estrés calórico, conduciendo a una serie de cambios fisiológicos y de comportamiento para poder mantener el balance térmico y las funciones orgánicas. La reducción en el consumo de alimento y en la tasa metabólica, aumento en la tasa respiratoria, aumento en el consumo de agua, cambios en las concentraciones hormonales, aumento en la pérdida de agua por evaporación y cambios en los requerimientos de mantenimiento son algunas de las respuestas al estrés por calor

(Fuquay, 1981). Estos mecanismos provocan finalmente una reducción en la producción de leche, bajas tasas de concepción y retraso en el crecimiento de animales para reemplazo.

Cuando el estrés por calor se asocia con alta humedad tiene influencia aún más negativa, no sólo sobre la producción de leche durante todas las etapas de la lactancia, sino también durante el período seco (Velasco Molina, J).

Estos factores, sumados al calor metabólico del animal, reducen su capacidad para eliminar calor corporal provocando una situación de discomfort denominada estrés calórico (Hahn, 1995)

El impacto por estrés ambiental se puede disminuir a través de modificaciones del ambiente o utilizando cruzamientos con razas más tolerantes al calor. La adaptación del animal al ambiente es un factor determinante para la productividad del sistema.

La raza Jersey es más tolerante al estrés térmico que la Holando. El límite superior de la zona de termoneutralidad para la producción de leche, es 5°C más alto que para la primera (UNAGA). Así, una vía posible para aumentar la tolerancia al calor de los rodeos Holando podría ser la incorporación de sangre Jersey. Esta cruce ha sido evaluada internacionalmente (Rae, 1962; Cole, 1966; Hind, 1978; Barton *et al.*, 1968). Sin embargo, no siempre es posible extrapolar los resultados obtenidos en condiciones de manejo diferentes. En la cuenca lechera central Argentina los sistemas de producción son fundamentalmente pastoriles con pasturas base alfalfa como principal componente de la dieta.

El objetivo de este trabajo es observar las respuestas fisiológicas y productivas y el patrón de pastoreo de vacas Holstein (H) y cruza media sangre Holstien y Jersey (CJ) en un tambo comercial ubicado en la cuenca lechera central Argentina, para determinar posibles respuestas diferenciales durante la época estival.

MATERIALES Y MÉTODOS

SITIO Y PERÍODO EXPERIMENTAL

Se seleccionó un tambo comercial, ubicado en Pujato Norte, a 8 Km de la ciudad de Esperanza, departamento Las Colonias provincia de Santa Fe. Las mediciones se realizaron entre el 14 de enero y el 28 de febrero del 2003.

ANIMALES Y MANEJO

El tambo estaba conformado por animales Holando (H) y cruza Holando x Jersey (CJ), cuyos pesos medios eran de 580 y 440 Kg, respectivamente.

Los animales se manejaron sobre una pastura de alfalfa y gramíneas de 2 años. Recibían 5 kg de concentrado comercial, por mitades en ambos ordeñes, a las 05:00 y a las 15:00. En el potrero disponían de heno, a razón de, aproximadamente, 1 kg. MS/vaca/día.

Durante las horas de más calor, entre las 09:00 horas y el comienzo del ordeño vespertino, los animales tenían acceso a sombras naturales y el corral de espera tenía una estructura de sombra de red 80%.

MEDICIONES Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El ambiente se caracterizó a través del ITH, basado en la fórmula propuesta por Thom (1958). La información meteorológi-

ca para su cálculo se obtuvo de la Estación Agrometeo-rológica de la EEA Rafaela-IN-TA, distante 60 km. del lugar del ensayo.

Se registraron las temperaturas rectales (TR), con termómetro clínico veterinario, y el ritmo respiratorio (RR), por conteo de movimiento de los flancos, una vez por semana en ambos ordeñes. Para efectuar estas determinaciones, se eligieron 10 vacas H y 10 CJ con 135 ± 45 días de lactancia.

Se contó con los datos del control lechero oficial de producción de leche y contenido de grasa y proteína individuales. Para analizar el efecto del mes y el biotipo en estas variables, se utilizaron los datos de todo el rodeo.

El análisis estadístico para los datos fisiológicos y productivos respondió a un diseño factorial, con el siguiente modelo:

$$Y = u + bi + mj + (bm)ij + e$$

Donde:

u = media

b = efecto biotipo

m = efecto mes

(bm) = interacción biotipo x mes.

e = error experimental

Para analizar el patrón de pastoreo, se utilizaron tacógrafos mecánicos, sujetos por arneses, a dos vacas H y 2 CJ, una vez por mes. Los tacógrafos se colocaban en un ordeño vespertino y se retiraban al día siguiente en el mismo turno. Se utilizó la información promedio de las diferente mediciones para determinar el horario en que se produjeron los picos de pastoreo, en ambos biotipos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el verano del ensayo el ITH medio fue de $73,13 \pm 6,01$, valor que se encuentra por encima del considerado crí-

tico para los animales de razas europeas (Armstrong, 1994). Durante el mes de enero el ITH medio fue de $74,42 \pm 4,47$ y en el mes de febrero de $71,71 \pm 7,10$. La precipitación del mes de enero fue 62 mm y la de febrero de 283 mm

Se compararon las diferencias entre las temperaturas rectales matutinas (TRm) y vespertinas y los ritmos respiratorios matutinos (RRm) y vespertinos de los dos grupos de animales. En el cuadro 1 pueden observarse los valores medios de TRm y RRm, durante enero y febrero. La variación registrada a la tarde, con respecto a los valores matutinos, también se muestra en el cuadro.

No se detectaron diferencias significativas entre los biotipos al analizar los valores matutinos de TRm y RRm. Estos resultados son coincidentes con los presentados por Weidmann *et al.* (1997). Por otro lado,

el efecto mes fue altamente significativo para la TRm. Esta respuesta se debería a los diferentes grados de estrés a los que se encontraron sujetos los animales en los meses analizados. Durante el mes de enero, con ITH medio de $74,42 \pm 4,47$, la temperatura rectal matutina y los incrementos a la tarde, fueron más elevados que en febrero, mes con ITH medio por debajo del nivel de estrés ($71,71 \pm 7,10$), según varios autores (Armstrong, 1994, Valtorta & Leva, 1998; Hahn *et al.*, 2003). Con respecto al RR, si bien no hubo diferencias en los niveles observados por la mañana, los incrementos hacia la tarde fueron significativamente más grandes en el mes de mayor estrés (enero).

En el cuadro 2 se ven las producciones y los contenidos de grasa y proteína para cada biotipo, durante los meses de enero y febrero.

Cuadro 1: Temperatura rectal (TRm) y ritmo respiratorio (RRm, r.p.m.): valores observados durante el ordeño matutino (m) y variaciones con respecto a esos valores (D TR y D RR), registradas durante el ordeño vespertino, en los meses de enero y febrero sobre vacas Holando argentino (H) y cruza con Jersey (CJ). Los datos representan los promedios, con sus desvíos.

Variable	H		CJ		B ¹	M ² P =	BxM ³
	ENE	FEB	ENE	FEB			
TRm (°C)	38.8±0.29	38.3±0.32	38.7±0.18	38.4±0.43	0.9219	0.0000	0.0978
RRm (rpm)	32 ± 8	32± 11	31 ± 9	31 ± 13	0.4398	0.9315	0.7097
Δ TR (°C)	1.34±0.93	0.34±0.61	1.43±1.14	0.38±0.53	0.6021	0.0000	0.7610
Δ RR (rpm)	22 ± 13	3 ± 6	26 ± 12	4 ± 5	0.1742	0.0000	0.5073

¹ Efecto biotipo; ² Efecto mes; ³ Interacción biotipo - mes

Cuadro 2: Producción diaria de leche (PL) y contenido de proteínas (PB) y grasa (GB) de vacas Holando argentino (H) y cruza Jersey (CJ), durante los meses de enero y febrero. Los datos representan los promedios, con sus desvíos.

Variable	H		CJ		B ¹	M ² P =	BxM ³
	ENE	FEB	ENE	FEB			
PL (l/v/d)	17.7±3.32	17.9±3.18	17.0±3.52	18.9±3.73	0.8980	0.1048	0.1904
PB (%)	3.09±0.31	3.08±0.29	3.38±0.29	3.33±0.28	0.0000	0.2466	0.4351
GB (%)	4.23±0.51	3.80±0.55	4.56±0.67	4.00±0.54	0.0000	0.0119	0.5460

¹ Efecto biotipo; ² Efecto mes; ³ Interacción biotipo - mes

No se detectó ningún efecto significativo en la producción de leche. Los sólidos fueron afectados por el biotipo, siendo más elevados las concentraciones de grasa y proteína en la leche de las vacas cruza. Este sería un efecto racial, ya que la raza Jersey presenta mayor concentración de sólidos en su leche (Comeron *et al*, 2002; Comeron *et al.*, 2003). Por unidad de peso corporal, la vaca Jersey comparada con las vacas de raza Holstein, produce la misma cantidad de leche, pero más grasa y proteína (Comeron *et al.*, 2003) La GB mostró, además un efecto del mes. No se observaron interacciones biotipo – mes. En el biotipo H las concentraciones de proteínas, componentes de mucha importancia para la industrialización de la leche, son similares a los informados a nivel regional para esta época el año (Gallardo *et al.*, 1996).

No se observaron diferencias en el patrón de pastoreo de ambos biotipos. El obtenido para el ganado H es similar al presentado por Valtorta *et al.* (1996). En la Fig. 1 se muestra el patrón de ambos biotipos, si bien no se detectaron diferencias significativas, H tiene un pastoreo nocturno de mayor duración.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMSTRONG, D.V.** 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.* 77: 2044.
- BARTON, R. A.; JONES, C. F.; DONALDSON, J. L.; BARNES, F. R.; EVANS, D. A.; CLIFFORD, H. J.** 1968. A comparison between Friesian, Jersey, and Friesian x Jersey cross steers – *Proc. N.Z. Soc. of A. Prod.* 28:180-185.
- BUFFINGTON, D. E.; A. COLAZZOARCHO; G. H. CANTON & D. PITT.** 1981. Black globe-humidity index (B:G:I) as comfort equation for dairy cow. *Trans. Amer. Soc. Agri. Eng.* 24:711-714.
- COLE, H. H.** (Ed.). 1966. Introduction to livestock production – 8° Ed.- Univ. of California.
- COMERÓN, E. A.; ROMERO, L. A.; ARONNAM, S.; CHARLÓN, V.; GAGGIOTTI, M.; QUAINO, O. A. & VITULICH, C.** 2002. Respuesta productivas de vacas de raza Jersey y Holando sometidas a dos sistemas de alimentación . 2) Producción y composición química de la leche. 25° Congreso Argentino de Producción Animal. Buenos Aires, 2 al 4 de octubre de 2002.

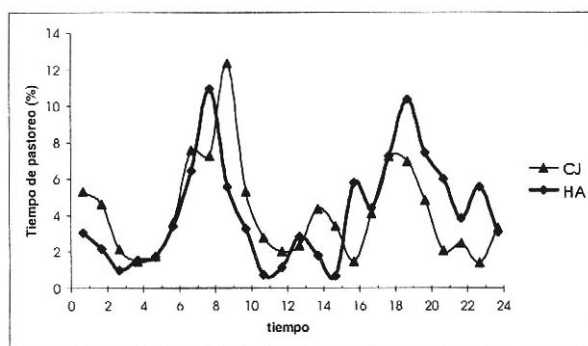


Fig. 1: Patrón de pastoreo de los dos biotipos Holstein (H) y Cruz Jersey

- COMERÓN, E. A.; ROMERO, L. A.; ARONNA, M. S.; VALTORTA, S. E.; ESTRADA, M. de; MIGLIORE, C. & QUAINO, O. A.** 2003. Comportamiento de vacas Holando, Jersey y sus cruzas durante la época estival. 1. Producción y composición química de la leche. 26° Congreso Argentino de Producción Animal, Mendoza 23al 24 de octubre de 2003.
- FUQUAY, J. M.** 1981. Heat stress as it affects animal production. *Anim. Sci.* 52: 164-174.
- GALLARDO, M. R.; ONETTI, S. G.; CASTILLO, A. R. & NARI, J. O.** 1996. Proteína en leche y su relación con el manejo nutricional. *Temas de producción lechera*: 133-151. Publicación miscelánea N° 81 EEA Rafaela INTA.
- HAHN, G. L.** 1995. Environmental mangement improved livestock performance, healthand wellbeing. *Japanses journal of Livestock Management*. 30 (3): 113-127
- HAHN, G. L.; MADER, TLL; EIGENBERG, R. A.** 2003. Perspective on development of thermal indices for animal studies and management. Simposio sobre «Interactions between climate and animal production». Viterbo, Italia. Septiembre 2003
- HIND, E.** 1978. Efficiency of milk production by British Friesian and Jersey cattle- British Society of Animal Production 3: 383.
- RAE, A. L.** 1962. Prospects in animal improvement through breeding – *Proc. N:Z: Soc. of An. Prod* 22:35-44.
- VALTORTA, S. E.; LEVA, P. E. & PEREZ, M.C.** 1995. Producción de leche en verano: Efecto del estrés térmico sobre la productividad de las vacas lecheras. Reunión Técnica para productores, EEA Rafaela INTA, 6 y 7 de abril.
- VELASCO MOLINA, J.** Prácticas para reducir el estrés por altas temperaturas en vacas lecheras. ABS México, SAS de CV. Artículos Técnicos. URL <http://www.absmexico.com.mx>.
- WEIDMANN, P. E.; SCHNEIDER, M. del P.; VALTORTA, S. E.; BAUDRACCO, J. & GROSSO, S.** 1997. Respuestas de vacas Holstein y Cruza Holstein x Jersey en la Cuenca Lechera Santafesina.
- THOM, E. C.** 1948. Cooling degree-days. *Air conditioning, heating and ventilation* 7: 65:72.
- UNAGA.** Aso Jersey Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Jersey- <http://www.unaga.org.co/index.htm>