

## **EFFECTO DEL DISEÑO DE COMEDERO DE PIENSO SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, LA CONDUCTA ANIMAL, EL BIENESTAR Y LA SALUD RUMINAL EN TERNEROS FRISONES CON DIETAS RICAS EN CONCENTRADO**

Verdú, M., Bach, A. y Devant, M.

Producció de Remugants, IRTA (Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries), Torre Marimon, 08140 Caldes de Montbui, España. [marsal.verdu@irta.cat](mailto:marsal.verdu@irta.cat)

### **INTRODUCCIÓN**

Uno de los principales costes de producción en el cebo intensivo de terneros es la alimentación (Gutiérrez, 2010), dentro de la cual el concentrado representa el 85% del coste. Esta coyuntura ha impulsado al sector a buscar sistemas de producción y alimentación alternativos para reducir los costes asociados a la nutrición sin perder eficiencia productiva ni competitividad. El presente estudio evaluó el diseño del comedero de pienso para tratar de reducir las pérdidas de alimento relacionadas con la conducta alimentaria y competencia animal evaluando un nuevo tipo de comedero individual de menor capacidad con protecciones laterales. El objetivo fue estudiar el efecto del tipo de comedero sobre los rendimientos productivos, la conducta animal y social, así como, sobre el bienestar y salud animal, especialmente, la salud ruminal, en terneros Frisones alimentados con dietas ricas en concentrado y alojados en condiciones comerciales.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Ciento trece machos enteros Frisones de  $109 \pm 10$  d de edad fueron alojados en 6 corrales y se sacrificaron a los 11 m de edad. Se evaluaron 3 tratamientos según el diseño de comedero de pienso: en dos corrales se instaló un comedero corrido tradicional (CT) de 4 bocas, en otros dos un comedero tradicional con menor capacidad (CTM) de 4 bocas y otros dos corrales disponían de un comedero tipo túnel de 1 boca con protecciones laterales (TU). Debajo de todos los comederos se instalaron unas células de carga que registraban cada 2 minutos su peso, pudiendo estimar por diferencia de pesos la evolución del consumo de pienso. Los comederos TU mediante tecnología por radiofrecuencia permitían registrar el consumo individual. Los terneros fueron distribuidos aleatoriamente en cada uno de los corrales según su PV inicial ( $128,9 \pm 13,89$  kg,  $128,1 \pm 15,20$  kg,  $128,7 \pm 15,82$  kg para TU, CTM, y CT, respectivamente). Las separaciones laterales de TU estuvieron ensanchadas durante los primeros 4 días para que los animales se habituaran al punto de comida, aunque se consideró como período de adaptación al comedero los primeros 14. Se utilizaron dos formulaciones de pienso, una de crecimiento (UFC: 1,03%, PB: 14,4% sobre MF) y otra de acabado (UFC: 1,07%, PB: 13,1% sobre MF). Los animales fueron pesados el día 0, 14, 19 y cada 14 días hasta su sacrificio. Se registró diariamente el consumo de pienso, individualmente en TU y colectivamente en CTM y CT. Se estimó el consumo de paja de cada corral. Al inicio (día 7), mitad (días 119 y 120) y final (días 215 y 216) del estudio se obtuvieron de cada animal: (1) registros de PV; (2) muestras de líquido ruminal mediante rumenocentesis, para determinar el pH y analizar los AGV; (3) muestras de sangre para determinar insulina, glucosa y haptoglobina. Además, la conducta animal definida por la actividad general (comiendo pienso o paja, bebiendo, rumiando, tumbado y de pie), las interacciones sociales (self-grooming, comportamiento social y oral, cabezazo, golpeo, desplazamiento, caza y persecución, desplazamiento en la cama, flehmen, intento de monta y monta) y la estereotipia tongue rolling, fueron registradas por la mañana mediante observación directa el día 1, 3, 5, 8, 14 y cada 28 días hasta el sacrificio. En matadero se realizó la inspección visual post mortem de rúmenes (úlceras, papilas fusionadas, color) y abscesos hepáticos. La unidad experimental fue el corral, aunque en los casos que se manejaban registros individuales (PV, pH ruminal...) se introdujo la variable animal anidada al corral como efecto aleatorio. Los datos se analizaron usando ANOVA de efectos mixtos con medidas repetidas (SAS Inst. Inc., Cary, NC, 2010). Los datos de perfiles séricos fueron transformados a logaritmo decimal y los registros de interacciones sociales a  $\sqrt{x + 1}$  para conseguir una distribución normal. El modelo estadístico incluyó el PV inicial como covariable, el tratamiento y tiempo y su interacción como efectos fijos, y el corral y animal anidado como efectos aleatorios. El tiempo se consideró como factor de repetición y para cada variable el animal anidado en el tratamiento (término de error) se sometió a una

estructura simétrica o autoregresiva de varianza-covarianza. En el caso de las variables discretas ordinales se analizaron con un test chi-cuadrado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se produjeron 3 bajas en CTM debido a ictericia, timpanismo y caquexia, y 1 en CT por muerte súbita. Además, se eliminaron 2 animales en TU y CT por neumonía crónica. En términos de resultados y rendimientos productivos no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ni en la interacción entre el tratamiento y el período, siendo el consumo medio de pienso en MF de  $6,6 \pm 0,54$  kg/d,  $6,8 \pm 0,54$  kg/d,  $6,9 \pm 0,54$  kg/d, el consumo medio de paja de  $0,8 \pm 0,06$  kg/d,  $0,7 \pm 0,06$  kg/d,  $0,7 \pm 0,06$  kg/d, y la GMD  $1,5 \pm 0,03$  kg/d,  $1,5 \pm 0,03$  kg/d,  $1,6 \pm 0,03$  kg/d, para TU, CTM, CT, respectivamente. Tampoco se observaron diferencias entre tratamientos en la eficiencia alimentaria ( $0,2 \pm 0,01$  kg/kg para TU, CTM y CT), en peso de canal ( $247,0 \pm 3,12$  kg,  $248,4 \pm 3,12$  kg,  $249,5 \pm 3,12$  kg para TU, CTM, CT, respectivamente), en rendimiento de canal ( $54,0 \pm 0,33\%$ ,  $53,8 \pm 0,33\%$ ,  $53,6 \pm 0,33\%$  para TU, CTM, CT, respectivamente), en engrasamiento "3" (25,7%, 31,4%, 42,9% para TU, CTM, CT, respectivamente) y conformación "O" de las canales (100% para TU, CTM y CT). Además, se constató que el comedero TU modifica el comportamiento animal, sobretodo durante período de adaptación. Los terneros TU tendieron ( $P = 0,06$ ) a expresar más self-grooming ( $4,9 \pm 0,28$  veces/5 min) durante la adaptación, y realizaron ( $P < 0,01$ ) más conductas orales ( $1,4 \pm 0,01$  veces/5 min), luchas ( $0,8 \pm 0,15$  veces/5 min) y montas ( $1,1 \pm 0,38$  veces/5 min) respecto a los terneros CTM ( $4,2 \pm 0,28$ ,  $0,8 \pm 0,01$ ,  $0,5 \pm 0,15$ ,  $1,5 \pm 0,23$  veces/5 min para self-grooming, orales, luchas, montas, respectivamente) y CT ( $3,5 \pm 0,28$ ,  $1,0 \pm 0,01$ ,  $0,5 \pm 0,15$ ,  $0,1 \pm 0,38$  veces/5min para self-grooming, orales, luchas, montas, respectivamente) a lo largo del engorde. Los animales de TU estuvieron ( $P < 0,01$ ) más de pie ( $67,9 \pm 5,12\%$ ) que los animales de CTM ( $61,6 \pm 5,12\%$ ) y de CT ( $56,2 \pm 5,12\%$ ) durante el período de adaptación. La proporción de animales en TU comiendo concentrado fue ( $P < 0,01$ ) menor ( $5,6 \pm 0,67\%$ ) que en CTM ( $9,5 \pm 0,67\%$ ) y en CT ( $9,3 \pm 0,67\%$ ) durante todo el engorde; este hecho se corresponde a que la ratio de boca comedero/terneros en TU fue de 1/19 o 1/18, y en el caso de CTM y CT la ratio esperada debida a las instalaciones era de 4/20 y resultó ser de 2/20. La proporción de terneros comiendo paja en TU fue ( $P = 0,03$ ) superior ( $16,6 \pm 2,82\%$ ) que en CTM ( $9,7 \pm 2,82\%$ ) y en CT ( $10,4 \pm 2,82\%$ ) durante el período de adaptación. Se observó ( $P < 0,01$ ) una interacción en el pH del líquido ruminal entre tratamiento y período. Al inicio (día 7) el pH en TU ( $6,1 \pm 0,18$ ) fue superior ( $P = 0,01$ ) al de CTM ( $5,6 \pm 0,17$ ) y tendió ( $P = 0,06$ ) a ser superior al de CT ( $5,7 \pm 0,14$ ), posiblemente porque los terneros de TU estaban en proceso de adaptación al comedero y tenían un consumo irregular sin patrón establecido. A la mitad (día 119 y 120) el pH en TU ( $5,8 \pm 0,13$ ) fue inferior numéricamente al de CTM ( $6,1 \pm 0,14$ ) y tendió ( $P = 0,05$ ) a ser inferior al de CT ( $6,2 \pm 0,15$ ), constatando la plena adaptación y el establecimiento de un patrón de consumo. Al final (días 215 y 216) el pH en TU ( $6,4 \pm 0,15$ ) fue ( $P = 0,02$ ) superior al de CTM ( $5,9 \pm 0,14$ ) y superior ( $P < 0,01$ ) al de CT ( $5,8 \pm 0,13$ ), debido probablemente a las diferencias numéricas de consumo medio de pienso entre tratamientos ( $8,3 \pm 0,60$  kg,  $9,3 \pm 0,60$  kg,  $9,1 \pm 0,60$  kg para TU, CTM y CT, respectivamente) de la semana anterior al muestreo. Se pudo concluir que los terneros no padecieron acidosis, ya que no se registraron valores de pH inferiores a 5,8 (Schwartzkopf-Genswein et al., 2003). Se observó ( $P < 0,01$ ) una interacción entre tratamiento y período en la cantidad de AGV producida que guardaba coherencia con el patrón invertido de pH como señala Bevans et al. (2005). Referente a las proporciones ruminales de los distintos AGV, se observó una interacción entre tratamiento y período en el caso del último muestreo (días 215 y 216) y, en consecuencia, la ratio acético/propiónico de TU ( $1,7 \pm 0,07$ ) tendió ( $P = 0,08$ ) a ser superior que la de CTM ( $1,5 \pm 0,08$ ) y superior ( $P < 0,01$ ) que la de CT ( $1,4 \pm 0,07$ ). Estas diferencias entre tratamientos son debidas al nivel de ingesta (Rumsey et al., 1970), mayor para CTM y CT, haciéndose más evidentes en el último período. También se observó una interacción entre tratamiento y período en la proporción de iso-valérico en el último muestreo sin que exista una explicación clara para este resultado. La concentración de haptoglobina en CT ( $0,2 \pm 0,02$  mg/ml) fue superior ( $P = 0,01$ ) a la de TU ( $0,1 \pm 0,02$  mg/ml) y tendió ( $P = 0,09$ ) a ser superior a la de CTM ( $0,1 \pm 0,02$  mg/ml). A la mitad (día 119 y 120), la concentración de glucosa de TU ( $86,3 \pm 0,01$  mg/dl) fue ( $P = 0,04$ ) inferior a la de CTM ( $92,9 \pm 0,01$  mg/dl) y inferior ( $P = 0,01$ ) a la de CT ( $94,5 \pm 0,01$  mg/dl). No se hallaron

diferencias entre tratamientos en las lesiones ruminales ni abscesos hepáticos registrados post mortem. Se redujo el consumo de pienso con los comederos individuales con protecciones laterales en un 3,6% sin perjudicar los parámetros productivos, indicando que es posible reducir el desperdicio aunque es necesario seguir trabajando para lograr mejores resultados. Además, este tipo de comedero modifica el comportamiento animal, sobretodo durante período de adaptación, observándose un incremento de conductas beneficiosas (self-grooming), perjudiciales (luchas, montas), controvertidas (orales), y una proporción mayor de animales de pie, comiendo concentrado y paja respecto a los otros tipos de comederos. Al contrario de lo esperado, los animales que disponían de un comedero con protecciones laterales, el pH ruminal medio no fue inferior a 5,8 y en general fue superior a los pH ruminales observados en los animales que comían con los otros comederos. Así pues, se puede concluir que el nuevo diseño de comedero individual con protecciones laterales no tuvo un efecto negativo sobre los rendimientos productivos, comportamiento, bienestar animal y salud ruminal, sin embargo se observa que hay cambios en la conducta durante el período de adaptación.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bevans, D. et al. 2005. J. Anim. Sci. 83:1116-1132.
- Gutiérrez, J.M. 2010. Mundo Ganadero. 231:54-59.
- Rumsey, T. et al. 1970. J. Anim. Sci. 31:608-616.
- Schwartzkopf-Genswein, K. et al. 2003. J. Anim. Sci. 81:E149–E158.

#### EFFECT OF CONCENTRATE FEEDER DESIGN ON PERFORMANCE, ANIMAL BEHAVIOUR, WELFARE AND RUMINAL HEALTH IN HOLSTEIN BULLS FED HIGH-CONCENTRATE DIETS

**ABSTRACT:** The study aim was to evaluate the effect of concentrate feeder design on performance, behaviour, welfare and ruminal health in Holstein bulls fed high-concentrate diets, pretending to reduce feed wastage associated with the eating pattern and animal competence. 113 bulls were randomly distributed to 3 treatments (2 pens per treatment): conventional through feeder with 4 feeding spaces (CT), through feeder with less concentrate capacity and 4 feeding spaces (CTM), and a single space feeder with lateral protections with radiofrequency technology to register individual intake (TU). Concentrate intake was registered daily and BW every 14 days. On days 7, 119-120, 215-216 rumen fluid was collected for pH and VFA analysis and blood samples were collected for glucose, insulin and haptoglobin analysis. Animal behaviour was registered every 28 days, and lesions of rumen and liver were recorded at slaughterhouse. Concentrate consumption was reduced by 3.6% without detrimental effects on performance when animals were fed with TU, indicating that concentrate can be saved by the feeder design, but more research is needed to increase these savings. TU bulls showed some different behavioural traits, animals did not show rumen acidosis signs, and no negative impact of the feeder on performance was observed.

**Keywords:** concentrate feeder design, Holstein bulls, performance, behaviour