

ASESCU

Calamocha, Teruel, Spain, 29-30 May 2018

Dispositivo para el control individual de consumo durante el engorde de conejos alojados en jaulas colectivas. Resultados preliminares

Feeding device to control individual feed intake of growing rabbits raised in collective cages: Preliminary Results.

Sánchez J.P.*, Piles M., Pascual M., Rafel O.

Programa de Mejora y Genética Animal, Instituto de Investigación y Tecnología Animal (IRTA), Caldes de Montbui (Barcelona, Spain)

*Dirección de contacto: juanpablo.sanchez@irta.es

Resumen

Con el propósito de automatizar la recogida de datos de consumo individual de animales criados en grupo se ha desarrollado un dispositivo de alimentación. El equipo recoge el peso del pienso en el comedero a cada entrada y salida de los animales del dispositivo, y de la misma manera anota el código del chip de radio frecuencia que el animal que ha entrado tiene en la oreja. Para el correcto funcionamiento del dispositivo se requiere que los animales pasen individualmente al comedero a través de un túnel. Este diseño puede influir en el comportamiento habitual de alimentación de los conejos. El objetivo del presente trabajo es evaluar este efecto sobre el crecimiento y consumo individual, tratando también de determinar si depende del número de animales por jaula y, de ser así, determinar el óptimo. Para alcanzar estos objetivos se desarrolló un experimento en el que se distribuyeron los animales de dos lotes de engorde en 5 grupos experimentales: dos controles, alimentados con comederos estándar con y sin registro de consumo de la jaula, y tres alimentados con el nuevo dispositivo, teniendo 5, 6 y 7 animales por jaula. El efecto del comedero sobre el crecimiento fue claro y significativo en ambos lotes, penalizando el crecimiento alrededor de 4-5 g/d). Sobre el consumo también se registró un efecto notorio pero no alcanzó significación estadística. Los resultados del primer lote muestran como una reducción del número de animales por jaula, hasta 5, hace desaparecer el efecto negativo del comedero electrónico sobre el crecimiento. Este efecto no se apreció en el segundo lote, en el que los animales con mejor crecimiento fueron los del grupo en el que había 7 por jaula. Nuestros resultados muestran cómo aunque existe un efecto negativo sobre el crecimiento, éste sólo es algo superior a la variación que se observa entre lotes alimentados con comederos convencionales. Las discrepancias observadas entre lotes hacen necesario repetir el experimento.

Palabras clave: Registro individual de consumo, Cría en grupo, Crecimiento.

Abstract

In order to automate individual feed intake recording in animals reared in group, a feeding device has been developed. The equipment records the weight of the feed at the feeder at each entrance and exit of the animals to the device, and the code of the radio frequency chip that the animal wears in the ear. In order to guarantee the right working of the device it is required the animals get into the feeder individually throughout a tunnel. This design can alter the

usual feeding behavior of the rabbits. The objective of this work is to evaluate this effect on individual growth and consumption, also trying to determine whether exists a number of animals per cage under which this effect disappears. To achieve these objectives an experiment was developed during two fattening batches, comprising 5 experimental groups: two controls groups, fed with standard feeders, one allowing cage feed intake recording and other not, and three fed with the new device, raising 5, 6 and 7 animals per cage. The effect of the feeder on the growth was clear and significant in both batches, (penalizing the growth by around 4-5 g/d). A noticeable effect on the consumption was also found but it did not reach statistical significance. The results of the first batch show how a reduction in the number of animals per cage, up to 5, eliminates the negative effect of the electronic feeder on growth. This effect was not observed in the second batch, in which the animals with the best growth were those of the group in which there were 7 per cage. Our results show that although there is a negative effect on growth, this is only slightly higher than that observed associated to the batch. The discrepancies observed between batches make necessary the repetition of the experiment.

Keywords: Individual consumption recording, collective rearing, growth.

Introducción

Hasta la fecha solo ha sido posible medir el consumo individual en conejos cuando han estado alojados en jaulas individuales, y considerando este carácter se han llevado a cabo experimentos de selección por eficiencia alimentaria (Drouilhet et al., 2016). Sin embargo, el consumo es diferente al de animales alojados en grupo (Xiccato et al., 2013), lo que pudiera entenderse como un indicio de que estamos ante características con diferente control genético. Estas diferencias en parte son debidas a la interacción entre los conejos que comparten la jaula. El efecto de esta interacción entre animales sobre el crecimiento se ha mostrado relevante y con claro control genético (Piles et al., 2017). Para soslayar este inconveniente por un lado y para automatizar la recogida de información de consumo por otro, se ha diseñado y desarrollado un dispositivo que permite el registro individualizado de consumo en conejos alojados en grupo. El diseño se inspira en el de los equipos comercializados para cerdos (Eissen et al., 1998) pero obviamente se adapta a las peculiaridades de las jaulas de conejo y su sistema de cría.

Pudiera ocurrir que este dispositivo de alimentación tenga un cierto efecto sobre el consumo de los animales ya que en su diseño se han introducido componentes que alteran el comportamiento habitual de alimentación de los conejos en jaulas comerciales estándar. En particular el dispositivo dispone de un túnel de acceso que obliga a los conejos a entrar de uno en uno al comedero, para así poder identificar el animal mediante un chip que éste lleva en su oreja y poder registrar su consumo. En los comederos estándar suele ser bastante frecuente que varios animales coman a la vez. Por otro lado, el hecho de que accedan de uno en uno al comedero pudiera dar lugar a una cierta restricción alimentaria y por tanto menor crecimiento, por no dar tiempo a los animales a consumir la cantidad de pienso que consumirían a voluntad.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo sería averiguar si el consumo y crecimiento de animales alimentados con este dispositivo se ve afectado en relación al de los animales alimentados con comederos estándar, y si este efecto está condicionado por el número de animales que forman el grupo, determinándose el número óptimo de animales a alojar en cada jaula para que dicho efecto sea nulo o mínimo.

Material y métodos

El diseño del dispositivo y el presente trabajo se realizaron en las instalaciones del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA) de Caldes de Montbui (Barcelona). El trabajo se realizó en dos lotes de engorde de la línea Caldes, seleccionada por velocidad de crecimiento y habitualmente usada como línea de macho terminal (Gómez et al., 2002). Después del destete los animales se alojaron en jaulas convenciones en las que los comederos están integrados en la propia jaula y permiten una distribución de pienso automática. A los 38 días de vida (4 días antes del inicio del control) los animales se distribuyeron en las jaulas de control constituyéndose los cinco grupos experimentales que se consideran en el trabajo: C1, grupos de 5-6 animales alimentados con comederos convencionales integrados en las jaulas con distribución automática de pienso, en los que no se registra el consumo. C2, grupos de 6 (lote 1) o 4 (lote 2) gazapos alimentados con comederos convencionales para alimentación manual. F5, F6 y F7 grupos de 5, 6 y 7 gazapos, respectivamente, alimentados con el dispositivo de registro automático de consumo. Desde el día 42 hasta el día 59 en los grupos C2, F5, F6 y F7 se registró de manera manual el consumo de cada jaula, por lo tanto en los grupos F5, F6 y F7 además de tener una medida del consumo individual registrado con el nuevo comedero electrónico, se dispone de una medida de consumo de toda la jaula (CMD) que será la utilizada para la comparación. Durante este mismo período también se registró el crecimiento individual (GMD) de los animales de todos los grupos experimentales. La tabla 1 muestra la distribución de animales y jaulas entre los distintos lotes y grupos experimentales. El diseño de los comederos en los grupos C1 y C2 permite la alimentación simultánea de 2 o 3 animales.

La ganancia media diaria individual y el consumo medio diario registrado manualmente se estudiaron mediante modelos lineales que incluyeron los factores lote (dos niveles) y grupo experimental (cinco niveles) y la interacción entre ellos. Los resultados se presentan como medias mínimo cuadráticas para los distintos niveles de la combinación entre lote y grupo, realizándose test estadísticos t para determinar si las diferencias entre los distintos niveles del grupo dentro de lote son significativamente diferentes de cero.

Tabla 1. Número de animales – jaulas en cada grupo experimental por lote.

LOTE	C1	C2	F5	F6	F7
L1	155 – 27	66 – 11	40 – 8	48 – 8	49 – 7
L2	131 – 23	64 – 16	45 – 9	48 – 8	49 – 7

Resultados y discusión

En la tabla 2 se presentan las medias mínimo cuadráticas para ganancia media diaria y consumo medio diario entre los distintos niveles de la combinación entre lote y grupo experimental. El análisis de varianza para la GMD mostró que tanto el lote como el grupo experimental resultaron significativos, lo mismo que la interacción entre ambos factores. Para CMD también ambos factores mostraron un efecto significativo, pero no la interacción entre ellos. Con respecto al consumo, las diferencias entre grupos no fueron significativas a pesar de que la magnitud de las diferencias observadas entre el grupo control (C2) y el resto fueron bastante importantes (de hasta 36 g/d para el lote L1 y de hasta 47 g/d para el lote L2). Aun promediando entre lotes las diferencias entre grupos experimentales tampoco llegan a alcanzar significación estadística. Lo que sí parece claro es que las diferencias en consumo entre los dos lotes son en promedio de 26 g/d, valor que resulta estadísticamente diferente de cero (pvalor=0.049).

Tabla 2. Medias mínimo cuadráticas para la ganancia media diaria (GMD) y el consumo medio diario (CMD) para los distintos grupos experimentales.

GRUPO	GMD		CMD	
	L1	L2	L1	L2
F5	48.41 (1.25) ^a	45.66 (1.17) ^a	165.57 (19.75) ^a	131.12 (18.47) ^a
F6	44.31 (1.12) ^{ab}	46.06 (1.13) ^a	156.12 (18.47) ^a	127.86 (19.75) ^a
F7	43.33 (1.11) ^b	47.29 (1.12) ^{ab}	155.86 (19.75) ^a	129.43 (19.75) ^a
C2	48.39 (0.96) ^a	50.74 (1.02) ^{cb}	191.36 (15.75) ^a	175.27 (15.75) ^a
C1	50.84 (0.63) ^a	51.05 (0.68) ^c		

Superíndices diferentes dentro de lote indican que las diferencias entre los grupos son significativamente diferentes de cero.

Para el caso del crecimiento, dado que la interacción entre lote y grupo experimental sí resultó claramente significativa todos los contrastes entre niveles de grupo experimental se han de hacer dentro de lote. De esta manera para el lote L1 se apreció como el grupo experimental F7 tuvo un crecimiento claramente menor que ambos grupos control (C1 y C2) y el grupo F5 no mostró diferencias con respecto a estos últimos, pero sí con respecto al grupo F7. Para el lote L2 la situación fue muy diferente y ahora el grupo experimental que no muestra diferencias significativas con respecto a la situación de los grupos control (C2) fue el grupo F7, aunque sí mostró un menor crecimiento que el grupo C1. Los grupos experimentales F5 y F6 sí mostraron un crecimiento significativamente inferior que el control C2. A pesar de las discrepancias que parece haber entre los lotes en relación a las medias de los grupos experimentales, un patrón común a ambos lotes es que siempre los grupos experimentales alimentados con el comedero que permite el registro individualizado de la ingesta, tienen un crecimiento menor (hasta 4-5 g/d) al de los grupos alimentados con comederos comerciales; tanto con los comederos usados para llevar a cabo el control de ingesta a nivel de jaula (C2), como con los comedero que vienen integrados en las jaulas para la dispensación automática de pienso (C1). Por lo tanto, parece claro que la alteración del comportamiento alimentario que supone el uso del nuevo comedero se traduce en un menor crecimiento y consumo, aunque las diferencias en relación a este último no alcanzan valores significativos. De alguna manera los animales se sienten menos motivados a comer con este dispositivo de alimentación que con el comedero convencional. Otro factor que pudiera explicar las diferencias en crecimiento entre los animales alimentados con o sin el dispositivo de registro de consumo pudiera ser que en ciertas ocasiones se producen algunos malfuncionamientos de los comederos y esto hace que los animales pasen algunas horas de ayuno. Uno de estos fallos es que el sensor de movimiento que hay dentro del comedero para detectar cuándo un animal ha entrado se queda fijo en posición “comedero ocupado”. Esto ocurre debido a que el polvo de la granja empaña el sensor. Mientras se está en esta situación la dispensación de pienso se anula, y esto es tiempo en el que los animales no van a comer y por tanto supone una cierta restricción no intencionada, que al final del período de control pudiera traducirse en un menor crecimiento. Se sigue trabajando en la mejora del diseño del equipo de alimentación para

evitar estos fallos de funcionamiento. Con respecto a lo señalado en relación al sensor ya se han probado otros sensores de movimiento mucho más robustos al efecto del polvo ambiental, y estamos en fase de cambio de los sensores con los que se llevó a cabo el presente experimento, por estos otros más robustos.

Nuestros resultados no permiten validar de manera taxativa la hipótesis inicial que motivó el experimento. A medida que disminuye el número de animales en la jaula el tiempo para la alimentación de cada uno de ellos será mayor y por tanto nos iremos acercando al consumo y crecimiento de los animales alimentados con comederos comerciales. Aunque el primer lote pudiera validar esta hipótesis, el segundo claramente no. El único factor que de momento parece determinar claramente el crecimiento y consumo de los animales es el uso o no del nuevo comedero electrónico. En cualquier caso las diferencias de crecimiento que se observan entre los grupos que usan (F5, F6 y F7) o no (C2) el comedero electrónico varían entre 0.01 y 5.1 g/d, estando la mayoría en torno a 3 g/d. Este es un rango de valores sólo ligeramente superior a las diferencias que se observan en los grupos C1 y C2 entre los dos lotes controlados, que para el caso C2 fue de hasta 2.3 g/d.

Conclusiones

El uso del comedero que permite el registro individual del consumo pudiera ser apropiado para desarrollar experimentos que requieran el control del consumo individual de los animales. El dispositivo penaliza el consumo y crecimiento pero las diferencias con respecto a los valores obtenidos en comederos convencionales no son mucho mayores que las observadas entre lotes distintos de animales alimentados con éstos últimos. Se hacen necesarios nuevos ensayos para confirmar si el efecto que produce el uso del comedero automático en estos caracteres es independiente del número de animales por jaula y si existe un valor óptimo que anula dicho efecto. En paralelo se ha de reconsiderar el diseño de algunos componentes del nuevo dispositivo de alimentación para evitar los pequeños fallos que ahora muestra.

Agradecimientos

El trabajo se ha desarrollado con financiación de los proyectos Feed-a-gene (subvención nº 633531) y RTA2014-00015-C2-01.

Bibliografía

- Drouilhet L., Achard C.S., Zemb O., Molette C., Gidenne T., Larzul C., Ruesche J., Tircazes A., Segura M., Bouchez T., Theau-Clément M., Joly T., Balmisse E., Garreau H., Gilbert H. 2016. Direct and correlated responses to selection in two lines of rabbits selected for feed efficiency under ad libitum and restricted feeding: I. Production traits and gut microbiota characteristics. *Journal of Animal Science*, 94:38-48.
- Eissen J.J., Kanis E., Merks J.W.M. 1998. Algorithms for identifying errors in individual feed intake data of growing pigs in group-housing. *Applied Engineering in Agriculture*, 14:667-673.
- Gómez E. A., Rafel O., Ramón J. 2002. The Caldes strain. En: Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. (Ed. KHALIL M.H., BASELGA M.). CIHEAM. Zaragoza, pp. 187-198.
- Piles M., David I., Ramon J., Canario L., Rafel O., Pascual M., Ragab M., Sánchez J.P. 2017. Interaction of direct and social genetic effects with feeding regime in growing rabbits. *Genetics Selection Evolution*, 49:58.
- Xiccato G., Trocino A., Majolini D., Tazzoli M., Zutellato A. 2013. Housing of growing rabbits in individual, bicellular and collective cages: growth performance, carcass traits and meat quality. *Meat Science*, 7:627-632.