

# Efecto del orden de parto y de la edad al destete de la camada sobre la productividad y balance energético de las conejas reproductoras

G. Xiccato, A. Trocino, A. Sartori y P.I. Queaque

G. Xiccato, A. Trocino, A. Sartori, P.I. Queaque

Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università degli Studi di Padova,  
Agripolis, via Romea 16, I-35020 Legnaro (PD), Italy  
E-mail address: gerolamo.xiccato@unipd.it

## Resumen

En este trabajo se evaluaron los efectos del orden de parto de las conejas y de la edad al destete de la camada sobre los resultados reproductivos y el balance corporal de las conejas desde un parto hasta el siguiente. Se utilizaron 138 conejas lactantes en primero, segundo y tercer parto (P1, P2 y P3) que fueron inseminadas 12 días post-parto. Sus camadas fueron destetadas a los 21, 26 y 32 días según un diseño factorial (3 orden de parto x 3 edad al destete). Treinta y 69 conejas gestantes se sacrificaron al parto al inicio y al final del periodo experimental, respectivamente, para medir el balance corporal químico y energético. Al aumentar el orden de parto, la producción de leche y el consumo de pienso y de energía digestible durante la lactación aumentaron linealmente, mientras que el déficit energético corporal disminuyó (de -20.5% del contenido inicial en las conejas P1 hasta -9.2% en las conejas P3). Cuando se redujo la edad al destete de 32 hasta 21 días, el déficit corporal de energía se redujo (del -19.4% hasta un -8.0%). Se encontraron interacciones significativas entre el orden de parto y la edad al destete para el balance energético y los rendimientos reproductivos. En conclusión, se observó un déficit energético corporal incluso en las conejas multíparas, aunque fue menor que en las primíparas. El destete precoz disminuyó el déficit corporal, sobre todo en las conejas de los primeros partos.

## Abstract

This study aimed to evaluate the effects of doe parity order and litter weaning age on reproductive performance and body energy balance of rabbit does from one kindling to the following. To this aim, 138 lactating does of 3 parity orders (first, second and third kindling: P1, P2 and P3) were remated 12 days after kindling. Their litters were weaned at 21, 26 and 32 d of age according to a bi-factorial experimental design (3 parity orders by 3 weaning ages). Thirty does at initial kindling and 69 pregnant does at final kindling were slaughtered to determine body tissue and energy balance. When increasing parity order, milk production, feed and digestible energy intake during lactation increased linearly while body energy deficit decreased (from -20.5% of the initial content in P1 does to -9.2% in P3 does). When weaning age was decreased from 32 to 21 d, body energy deficit decreased (-19.4% to -8.0%). Significant interactions between parity order and weaning age were recorded on energy balance and reproductive performance. According to our results, multiparous does showed a lower but still relevant energy deficit than primiparous does. Early weaning permitted to reduce body energy deficit, especially at lower parity orders.

## Introducción

Al final de lactación, las conejas reproductoras presentan un déficit corporal de energía muy elevado, sobre todo en aquellas líneas hiperprolíficas con elevado potencial productivo. Estos animales tienen una capacidad de ingestión voluntaria de alimento limitada que no permite cubrir todas sus necesidades nutritivas de lactación y a menudo, simultáneamente, las de gestación (Xiccato, 1996). La relación entre la ingestión de pienso y el déficit de tejidos corporales y energía ha sido ampliamente descrita en conejas lactantes y gestantes desde el primero hasta el segundo parto (Parigi Bini y col., 1992; Xiccato y col., 1995; Fortun-Lamothe y Lebas, 1996). En las conejas multíparas, normalmente, se hipotetiza que sus capacidad de ingestión, que aumenta con el orden de parto (Battaglini y Grandi, 1991; Castellini y Battaglini, 1991; Pascual y col., 1998), puede anular el déficit corporal, aunque las pocas investigaciones hechas sobre el tema han señalado un déficit de energía también en estas hembras (Partridge y col., 1986; Pascual y col., 2000).

Los trabajos sobre las estrategias nutricionales en conejas jóvenes y hembras reproductoras para estimular la ingestión energética y mejorar la condición corporal no han tenido mucho éxito (Fortun-Lamothe, 1997; Xiccato y col., 1999; Pascual y col., 2002). El destete precoz de las camadas ha sido propuesto como un método de manejo para reducir las pérdidas de energía corporal de la coneja. El destete precoz permitiría disminuir la duración de la lactación y permitiría una alimentación separada para madres y gazapos que cubriese mejor las necesidades de ambos tipos de animales (De Blas y col., 1999; Xiccato y col., 2000; Nicodemus y col., 2002).

El objetivo del presente estudio fue evaluar si el orden de parto de las conejas y la edad al destete de las camadas pueden afectar los rendimientos reproductivos, estimular la ingestión voluntaria de energía y por eso reducir el déficit corporal de energía entre partos.

## Material y métodos

### Animales y procedimiento experimental

Doce días antes del parto, 138 conejas gestantes híbridas (Grimaud Frères, Francia) fueron transportadas desde una granja comercial a la granja experimental. Las conejas fueron seleccionadas para que hubiese 46 conejas de primero parto (P1), 46 conejas de segundo parto (P2) y 46 conejas de tercer parto (P3). Las conejas P1 habían sido fecundadas artificialmente a los 130 días de edad y las conejas P2 y P3 habían sido sometidas a un ritmo reproductivo con un intervalo entre partos de 42 días. La duración del periodo experimental fue de 42 días, desde el parto inicial hasta el parto final. Al parto inicial, 30 conejas (10 por cada orden de parto) fueron sacrificadas para estimar la composición química inicial del cuerpo neto (obtenido substrayendo desde el cuerpo el contenido del tubo digestivo) de otras conejas por la técnica de sacrificios comparativos (Parigi Bini y col., 1992). Otras 108 conejas (36 por cada orden de parto) fueron repartidas, dentro de cada orden de parto, en tres sub-grupos, con el mismo peso medio y variabilidad, con diferentes edades al destete de la camada a los 21 (D21), 26 (D26) y 32 días de edad (D32), según un diseño factorial con dos factores (3 ordenes de parto x 3 edades al destete).

Desde el parto inicial hasta 21 días de lactación, todas las hembras fueron alimentadas por una dieta de lactación (MS: 90.2%; PB: 18.1% MS; grasa: 3.7% MS; FB: 15.2% MS; energía digestible: 11.77 MJ/kg MS) y desde 21 días hasta el parto final con una dieta de destete (MS: 90.4%; PB: 16.9% MS; grasa: 2.1% MS; FB: 17.92% MS; energía digestible: 10.50 MJ/kg MS).

Al inicio y al final del periodo experimental, se midió el peso vivo de las conejas después del parto y el número y el peso de los gazapos nacidos, vivos y muertos. Al parto, las camadas fueron estandarizadas a 9 gazapos y se realizó una lactación controlada hasta el destete (Parigi Bini y col., 1992). La ingestión de pienso y el peso vivo de las conejas fueron controlados diariamente entre dos partos consecutivos.

Al parto y durante las dos primeras semanas de lactación, ocho conejas (una de los grupos P1-D21, P1-D26, P1-D32, P2-D21, P2-D26 y P3-D21 y dos del grupo P2-D32) fueron excluidas por una escasa producción de leche o por problemas de salud.

Once días post-parto, las 100 conejas restantes fueron inseminadas artificialmente. Catorce días después de la inseminación, se efectuó la palpación abdominal y 31 conejas no gestantes (3 del grupo P1-D21, 4 del grupo P1-D26, 4 del grupo P1-D32, 5 del grupo P2-D21, 4 del grupo P2-D26, 3 del grupo P2-D32, 3 del grupo P3-D21, 3 del grupo P3-D26 y 2 del grupo P3-D32) fueron excluidas desde el estudio.

El día del destete, las conejas fueron alimentadas con una cantidad controlada de pienso (200 g) para favorecer la interrupción de la lactación.

Las 69 conejas gestantes parieron 30-31 días después de la inseminación. Al final del periodo experimental, todas las conejas fueron sacrificadas al parto según el método de sacrificios comparativos y analizadas para medir sus composición química corporal y calcular el balance energético desde el parto inicial hasta el final.

## Métodos analíticos y análisis estadístico

Los procedimientos de la AOAC (1990) fueron utilizados para la determinación de materia seca, proteína bruta y grasa en las muestras liofilizadas de los cuerpos netos de las conejas. El contenido de energía fue determinado con bomba calorimétrica adiabática (Martillotti y col., 1987).

El balance químico y de energía de las 60 conejas gestantes fue calculado como diferencia entre la composición corporal medida al parto al final del periodo experimental y la composición corporal inicial, estimada al parto sobre el grupo de conejas (dentro de cada orden de parto) sacrificadas al principio del estudio (Parigi Bini y col., 1992).

Los datos fueron analizados como un diseño factorial utilizando el procedimiento general de modelos lineales (GLM) del paquete estadístico SAS (1991). Los efectos principales estudiados fueron el orden de parto de las conejas, la edad al destete de las camadas y su interacción.

## Resultados

Los resultados de producción de leche, peso vivo y consumo de las conejas lactantes y gestantes simultáneamente se muestran en la Tabla 1 (página siguiente). No se detectó ninguna interacción significativa entre el orden de parto y la edad al destete. El peso vivo inicial y final no fue modificado por el orden de parto, mientras que la producción de leche, la ingestión de pienso y la de energía digestible se incrementaron linealmente ( $L < 0.001$ ) durante la lactación. En el periodo de descanso (desde el destete hasta el siguiente parto), la ingestión de pienso y energía no fueron afectados por el orden de parto.

Tabla 1. Resultados productivos de las conejas gestantes y lactantes entre el parto inicial y final

	Orden de parto (P)			Prob.		Edad al destete (D)			Prob.		DSR <sup>c</sup>
	P1	P2	P3	L <sup>a</sup>	Q <sup>b</sup>	D21	D26	D32	L <sup>a</sup>	Q <sup>b</sup>	
No. Conejas	22	20	27			22	23	24			
Peso vivo (PV) entre partos											
inicial (g)	3547	3620	3646	n.s.	n.s.	3624	3603	3586	n.s.	n.s.	235
final (g)	3652	3638	3745	n.s.	n.s.	3769	3650	3617	*	n.s.	238
Producción total de leche (g)	4548	5023	5410	***	n.s.	4242	4964	5774	***	n.s.	625
Ingestión total de pienso(g)											
durante la lactación	7276	7993	8313	***	n.s.	6291	7657	9634	***	n.s.	813
destete hasta el parto final	2721	2945	2888	n.s.	n.s.	3651	2963	1941	***	n.s.	404
Ingestión ED (kJ·d <sup>-1</sup> ·kg PV <sup>-0.75</sup> )											
durante la lactación	1099	1203	1237	***	n.s.	1195	1166	1178	n.s.	n.s.	123
destete hasta el parto final	685	757	726	n.s.	n.s.	655	719	794	***	n.s.	105

\* = P<0.05; \*\* = P<0.01; \*\*\* = P<0.001. <sup>a</sup>L=componente lineal de la varianza; <sup>b</sup>Q=componente cuadrática de la varianza. <sup>c</sup>DSR= desviación estandar residual.

Según aumentó la edad al destete desde 21 hasta 32 días, el peso vivo de la coneja al parto al final se redujo linealmente (L<0.05). La diferente duración de la lactación afectó claramente tanto a la producción total de leche como a la ingestión total de pienso durante la lactación y el periodo siguiente. La ingestión diaria de energía por kg de peso metabólico (PV<sup>0.75</sup>) no fue modificada por la edad al destete durante la lactación. Sin embargo, en el periodo siguiente, fue menor en las conejas D21 que en las D32 (655 vs. 794 kJ d<sup>-1</sup> kg PV<sup>-0.75</sup>; L<0.001).

Los resultados reproductivos de las conejas en el siguiente parto fueron modificados por el orden de parto (Tabla 2). El tamaño de la camada se incrementó (L<0.05), mientras el peso promedio de los gazapos nacidos vivos disminuyó (L<0.05). La edad al destete no afectó los resultados reproductivos, pero se detectaron interacciones significativas (L<0.01) con el orden de parto sobre el tamaño de la camada: en las conejas P1, el número de gazapos vivos por camada fue menor en el grupo D32 (7.9, 8.7 y 6.2 para D21, D26 y D32, respectivamente), mientras en las conejas P3, este peso fue menor en el grupo D21 (6.7, 9.9 y 11.2). El número de gazapos vivos y el peso de los gazapos nacidos cambiaron según el número de gazapos nacidos por camada. La tasa de fertilidad no fue afectada por el orden de parto o la edad al destete.

Tabla 2. Resultados reproductivos de las conejas gestantes al parto final

	Orden de parto (P)			Prob.		Edad al destete (D)			Prob.		DSR
	P1	P2	P3	L	Q	D21	D26	D32	L	Q	
N. conejas	22	20	27			22	23	24			
Duración de la gestación (d)	30.8	30.8	31.0	n.s.	n.s.	30.9	30.9	30.9	n.s.	n.s.	0.3
N. gazapos nacidos por camada <sup>ab</sup>	7.8	8.2	9.3	*	n.s.	7.6	9.0	8.7	n.s.	n.s.	2.3
N. gazapos vivos por camada <sup>c</sup>	7.0	8.1	8.8	*	n.s.	7.5	8.1	8.4	n.s.	n.s.	2.7
Peso gazapos nacidos por camada <sup>ac</sup> (g)	382	407	426	n.s.	n.s.	375	433	407	n.s.	n.s.	100
Peso gazapos vivos por camada (g)	355	405	417	*	n.s.	369	409	399	n.s.	n.s.	111
Peso medio gazapos nacidos <sup>d</sup> (g)	49.6	50.4	47.0	n.s.	n.s.	50.2	49.0	47.7	n.s.	n.s.	6.3
Peso medio gazapos vivos (g)	51.1	50.9	46.9	*	n.s.	50.6	49.3	49.0	n.s.	n.s.	6.0
Tasa de fertilidad (%) <sup>e</sup>	66.7	62.5	77.1			66.7	67.6	72.7			

<sup>a</sup> Gazapos nacidos muertos incluidos.

<sup>b</sup> Interacción orden de parto x edad al destete (P x D), P<0.01 (conejas P1: 7.9, 8.7, 6.2; conejas P2: 8.2, 8.2, 8.2; conejas P3: 6.7, 9.9, 11.2 en D21, D26 y D32, respectivamente).

<sup>c</sup> Interacción P x D, P<0.05 (conejas P1: 7.6, 7.5, 6.0; conejas P2: 8.2, 8.2, 8.0; conejas P3: 6.6, 8.6, 11.1 en D21, D26 y D32, respectivamente).

<sup>d</sup> Interacción P x D, P<0.05 (conejas P1: 384, 429, 332 g; conejas P2: 410, 412, 399 g; conejas P3: 329, 459, 488 g en D21, D26 y D32, respectivamente).

<sup>e</sup> Test  $\chi^2$ , P>0.05.

En la Tabla 3 se muestran las variaciones del balance corporal desde el parto inicial hasta el parto final, según el orden de parto y la edad al destete. El contenido del tubo digestivo se incrementó con el orden de parto (L<0.01) más en las conejas P1 (+123 g) que en las P2 (+71 g) y P3 (+65 g). El balance del cuerpo neto fue siempre negativo y significativamente influenciado por el orden de parto, evidenciando una menor pérdida de grasa (-33.0% hasta -20.2%) y energía corporal (-20.5% hasta -9.2%) en las conejas

Tabla 3. Composición del incremento del cuerpo neto y balance energético de las conejas gestantes y lactantes entre el parto inicial y el parto final

	Orden de parto (P)			Prob.		Edad al destete (D)			Prob.		DSR
	P1	P2	P3	L	Q	D21	D26	D32	L	Q	
N. de conejas	22	20	27			22	23	24			
Ganancia de peso vivo (g)	122	40	83	n.s.	n.s.	144	48	52	*	n.s.	154
Ganancia del contenido digestivo (g)	123	71	65	**	n.s.	79	73	107	n.s.	n.s.	78
Ganancia del cuerpo neto (g)	-1	-31	18	n.s.	n.s.	65	-25	-55	**	n.s.	140
Balance químico y energético <sup>a</sup>											
Agua	10.5	2.6	3.8	***	**	6.1	5.0	5.7	n.s.	n.s.	5.1
Proteína	-0.2	1.8	-1.1	n.s.	n.s.	1.8	-0.5	-0.8	n.s.	n.s.	5.4
Grasa <sup>b</sup>	-33.0	-23.3	-20.2	*	n.s.	-16.9	-24.5	-35.3	**	n.s.	20.1
Energía <sup>c</sup>	-20.5	-11.2	-9.2	***	n.s.	-8.0	-13.4	-19.4	***	n.s.	10.4

<sup>a</sup> Variación porcentaje de la composición del cuerpo neto respecto al parto inicial

<sup>b</sup> Interacción P x D,  $P < 0.05$  (conejas P1: -16.9%, -41.9%, -40.2%; conejas P2: -12.8%, -13.3%, -43.9%; conejas P3: -20.9%, -18.1%, -21.7% en D21, D26 y D32, respectivamente).

<sup>c</sup> Interacción P x D,  $P < 0.05$  (conejas P1: -9.4%, -26.7%, -25.5%; conejas P2: -5.4%, -5.7%, -22.4%; conejas P3: -9.4%, -7.8%, -10.3% en D21, D26 y D32, respectivamente).

P3 respecto a las P1 ( $L < 0.001$ ). El balance de agua fue positivo y mayor en las conejas P1 en comparación con las P2 y P3 ( $L < 0.001$ ,  $Q < 0.01$ ).

Cuando la edad al destete de las camadas se redujo desde 32 hasta 21 días, el peso vivo y el peso del cuerpo neto de las conejas aumentaron significativamente; las pérdidas de grasa y energía corporal disminuyeron y sus balances se volvieron menos negativos (de -35.3% hasta -16.9% para la grasa y de -19.4% hasta -8.0% para la energía;  $L < 0.01$ ).

Se observó una interacción significativa para los balances de grasa y de energía: las pérdidas de grasa y de energía en las conejas P1 fueron menores en el grupo D21 que en los grupos D26 y D32; en las conejas P2, estas pérdidas fueron menores en los grupos D21 y D26 que en el grupo D32; en las conejas P3, los resultados fueron similares en todos los grupos de destete.

El balance proteico estuvo cerca del equilibrio y no fue afectado por los factores estudiados.

## Discusión

### Efecto del orden de parto

Con respecto a la relación entre el orden de parto y los resultados reproductivos, el presente estudio confirma los resultados de trabajos previos, comprobando un mayor tamaño y peso de la camada y un menor peso por gazapo, cuando el orden de parto aumenta (Parigi Bini y col., 1989; Pascual y col., 1998; Szendrő, 2000).

Las diferencias observadas en la composición química y en el contenido de energía del cuerpo durante la primera lactación concuerdan con los resultados previos obtenidos en conejas primíparas lactantes y simultáneamente gestantes (Parigi Bini y col., 1992; Xiccato y col., 1995). En estos trabajos se han observado movilizaciones de grasa (desde -37% hasta -59% del contenido inicial) y de energía (desde -24% hasta -32%) similares y en algunos casos mayores. Por otro lado, normalmente se supone que las conejas múltiparas son capaces de ingerir una mayor cantidad de pienso y de alcanzar así el equilibrio corporal proteico y energético. Sin embargo, Partridge y col. (1986) y Pascual y col. (2000) comprobaron una importante movilización de grasa y energía corporal también en las conejas múltiparas lactantes.

Varios trabajos han descrito incrementos significativos (5% hasta 15%) de la ingestión de pienso desde el primero hasta el segundo interparto, y desde el segundo hasta el ter-

cero interparto, seguido de menores y no significativos incrementos en los interpartos siguientes (Parigi Bini y col., 1989; Battaglini y Grandi, 1991; Castellini y Battaglini, 1991). En nuestro trabajo, la ingestión voluntaria durante la lactación aumentó con el orden de parto un 9% desde las conejas P1 hasta las P2, pero solo por un 3% desde las conejas P2 hasta las P3. Por otro lado, la producción de leche se incrementó un 10% y un 8%, respectivamente. Como consecuencia, la diferencia entre la ingestión de energía y las necesidades energéticas para la producción de leche no se modificó y se observó un déficit energético corporal incluso en las conejas multíparas. Pascual y col. (2000) comprobaron que conejas no gestantes perdieron un 16% del contenido inicial de grasa durante la segunda lactación. También se ha observado una pérdida total de energía de -12.7 MJ el período de lactación (32 días) en conejas multíparas no gestantes (Partridge y col., 1983).

La amplia variación en el contenido del tubo digestivo encontrada entre el parto inicial y final confirmó que el peso vivo es un pobre predictor de las variaciones de los tejidos corporales y de la energía. El contenido del tubo digestivo se incrementó desde el primero hasta el segundo parto, como se ha descrito en otros trabajos, por la fuerte reducción de la ingestión unos días antes del primer parto, mientras que antes del segundo parto la ingestión se redujo en menor medida (Lebas, 1972; Parigi Bini y col., 1992; Xiccato y col., 1995).

### **Efecto de la edad al destete**

Varios trabajos realizados recientemente han comprobado que un destete de las camadas anterior a los 30-35 días no compromete la supervivencia de los gazapos y anticipa el desarrollo de la fisiología digestiva (Xiccato y col., 2000 y 2001; Gutiérrez y col., 2002). Sin embargo, el interés mayor del destete precoz es por la reducción del déficit corporal de la hembra, con una menor utilización de la energía corporal por medio de la reducción de la lactación (período de déficit energético) y con un aumento de las reservas corporales por medio de un mayor período de descanso productivo (período de exceso energético).

En efecto, las necesidades energéticas de lactación se mantienen elevadas todavía en la tercera semana de lactación (desde 20 días), por el simultáneo aumento de la materia seca y de la grasa de la leche (Lebas, 1971 y 1972; Pascual y col., 1999). En el mismo periodo, sin embargo, la producción diaria de leche disminuye, mientras que el consumo de pienso es todavía elevado y permite de alcanzar el equilibrio energético diario o incluso un balance positivo.

El incremento del período de descanso permitiría aumentar el tiempo de recuperar las reservas corporales, como sucede cuando se adoptan ritmo reproductivos extensivos (Cervera y col., 1993; Parigi Bini y col., 1996). Sin embargo, la menor ingestión de pienso en el período de descanso en comparación con la lactación reduce la ganancia diaria de energía y retarda la completa recuperación de las reservas.

En el presente estudio, la ingestión voluntaria de energía disminuyó rápidamente desde alrededor de 350 g/d antes del destete hasta alrededor de 180-200 g/d en 4-5 días después del destete. En la primera semana después del destete, además, las conejas D21 mostraron una menor ingestión (alrededor -20 g/d) en comparación con las conejas D26 y D32. El estrés metabólico producido por una interrupción brusca de la lactación en las conejas D21 en el momento de máxima producción de leche podría explicar este comportamiento alimenticio. Por eso, el incremento del período de descanso por medio del destete precoz permitió sólo una lenta recuperación de las reservas corporales y una reducción parcial del déficit energético.

La interacción significativa entre el orden de parto y la edad al destete puso de manifiesto que el destete precoz tanto a los 21 días como a los 26 días redujo con éxito el déficit de la coneja durante el intervalo primero-segundo parto, pero sólo el destete a 21 días mejoró la condición de las conejas en el intervalo segundo-tercer parto. Por último, el destete precoz no afectó el balance energético de las conejas entre el tercer y cuarto parto. Sin embargo, estos resultados son preliminares y son necesarios más estudios para su confirmación.

Los trabajos sobre los resultados reproductivos de conejas en condición de destete precoz son también escasos. Nicodemus y col. (2002) compararon un ritmo reproductivo intensivo asociado al destete precoz (inseminación 4 días post parto y destete a 25 días) con un ritmo reproductivo y un destete tradicionales (inseminación 11 días post partum y destete a 35 días) y encontraron mayores prolificidad y tamaño de la camada al destete con ritmo intensivo y destete precoz en comparación con el sistema tradicional. Según nuestros resultados, la edad al destete no tiene efecto sobre las prestaciones reproductivas, pero las interacciones que se observan con el orden de parto son explicables con dificultad. El menor número de gazapos nacidos y vivos por camada en las conejas de cuarto parto cuyas camadas habían sido destetados a los 21 días podría depender de la fuerte variación de la situación hormonal y metabólica en un momento clave para la implantación de los fetos, a 7-11 días de gestación (Fortun y Bolet, 1995), como consecuencia de la brusca interrupción de la lactación en conejas múltiparas con elevada producción de leche.

De todas formas, el número de conejas utilizadas en el presente trabajo es bajo para una correcta evaluación de los resultados reproductivos, que son muy variables y por ello son necesarios más trabajos en este sentido.

## Conclusión

El presente estudio confirmó la presencia de un déficit energético corporal en las conejas primíparas simultáneamente gestantes y lactantes, observándose un importante déficit también en conejas múltiparas. El incremento de ingestión de energía en los partos superiores no fue suficiente para recuperar completamente los gastos de energía corporal durante la lactación.

El destete precoz mejoró la condición corporal de la coneja mediante la reducción del output de energía en la leche, pero la fuerte disminución de la ingestión justo después del destete retrasó y limitó la recuperación de tejidos y de energía corporales. Además, el destete precoz a 21 días probablemente comportó un estrés metabólico para la coneja, sobretodo en las múltiparas más productivas.

En perspectivas, el destete muy precoz (21 días) debería estar limitado a las conejas primíparas, más susceptibles a sufrir un déficit corporal y con menor capacidad de producción de leche. Un destete intermedio, a los 26 días, podría estar asociado con un ritmo reproductivo menos intensivo en conejas al segundo y siguientes partos así como para resolver el déficit energético y evitar efectos negativos sobre los resultados reproductivos.

## Agradecimientos

El presente estudio fue financiado por el Ministero dell'Istruzione, Università e della Ricerca (año 2000; Contr. MM07193821).

## Bibliografía

- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist, 15th Edition. Assoc. Off. Analyt. Chemists, Arlington, VA.
- BATTAGLINI, M., GRANDI, A., 1991. Effetto della fase fisiologica, della stagione e dell'ordine di parto sul comportamento alimentare della coniglia fattrice. In: Proc. IX Congresso Nazionale Associazione Scientifica Produzione Animale, Roma, Italy, Vol. I, pp. 465-475.
- CASTELLINI, C., BATTAGLINI, M., 1991. Influenza della concentrazione energetica della razione e del ritmo riproduttivo sulle performance di coniglie. In: Proc. IX Congresso Nazionale Associazione Scientifica Produzione Animale, Roma, Italy, Vol. I, pp. 477-488.
- CERVERA, C., FERNANDEZ-CARMONA, J., VIUDES, P., BLAS, E., 1993. Effect of remating interval and diet on the performance of female rabbits and their litters. *Anim. Prod.* 56, 399-405.
- DE BLAS, J. C., GUTIÉRREZ, I., CARABAÑO, R., 1999. Destete precoz en gazapos. Situación actual y perspectivas. In: Rebollar, G., De Blas, J. C., Mateos, G. M. (Eds.). *Advances en Nutrición Animal. XV Curso de Especialización FEDNA.* Ediciones Peninsular. Madrid, Spain, pp. 67-81.
- FORTUN-LAMOTHE, L., 1997. Effects of dietary fat on reproductive performance of rabbit does: A review. *World Rabbit Sci.* 5, 33-38.
- FORTUN-LAMOTHE, L., BOLET, G., 1995. Les effets de la lactation sur le performances de reproduction chez la lapine. *INRA Prod. Anim.* 8, 49-56.
- FORTUN-LAMOTHE, L., LEBAS, F., 1996. Effects of dietary energy level and source on foetal development and energy balance in concurrently pregnant and lactating primiparous does. *Anim. Sci.* 62, 615-620.
- GUTIÉRREZ, I., ESPINOSA, A., GARCÍA, J., CARABAÑO, R., DE BLAS, J. C., 2002. Effect of levels of starch, fiber, and lactose on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. *J. Anim. Sci.* 80, 1029-1037.
- LEBAS, F., 1971. Composition chimique du lait de lapine, évolution au cours de la traite et en fonction du stade de lactation. *Ann. Zootech.* 20, 185-191.
- LEBAS, F., 1972. Effet de la simultanéité de la lactation et de la gestation sur les performances laitières chez la lapine. *Ann. Zootech.* 21, 129-131.
- MARTILLOTTI, F., ANTONGIOVANNI, M., RIZZI, L., SANTI, E., BITTANTE, G., 1987. Metodi di analisi per la valutazione di alimenti di impiego zootecnico. Quaderni metodologici n. 8, CNR-IPRA, Roma, Italy.
- NICODEMUS, N., GUTIÉRREZ, I., GARCÍA, J., CARABAÑO, R., DE BLAS, C., 2002. Effect of remating interval and weaning age on reproductive performance of doe rabbits. In: Proc. XXVII Symposium de Cunicultura, Reus, Spain, pp.75-81.
- PARIGI BINI, R., XICCATO, G., CINETTO, M., 1989. Influenza dell'intervallo parto-accoppiamento sulle prestazioni riproduttive delle coniglie fattrici. *Riv. Coniglicoltura* 26(7), 51-57.
- PARIGI BINI, R., XICCATO, G., CINETTO, M., DALLE ZOTTE A., 1992. Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. *Anim. Prod.* 55, 153-162.
- PARIGI BINI, R., XICCATO, G., DALLE ZOTTE, A., CARAZZOLO, A., CASTELLINI, C., STRADAIOLI, G., 1996. Effect of remating interval and diet on the performance and energy balance of rabbit does. In: Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, Vol. 1, pp. 253-258.

PARTRIDGE, G. G., DANIELS, Y., FORDYCE, R. A., 1986. The effect of energy intake during pregnancy in doe rabbits on pup birth weight, milk output and maternal body composition change in the ensuing lactation. *J. Agric. Sci.* 107, 697-708.

PASCUAL, J. J., CERVERA, C., BLAS, E., FERNÁNDEZ-CARMONA, J., 1998. Effect of high fat diets on the performance and food intake of primiparous and multiparous rabbit does. *Anim. Sci.* 66, 491-499.

PASCUAL, J. J., CERVERA, C., BLAS, E., FERNÁNDEZ-CARMONA, J., 1999. Effect of high fat diets on the performance, milk yield and milk composition of multiparous rabbit does. *Anim. Sci.* 68, 151-162.

PASCUAL, J. J., CERVERA, C., FERNÁNDEZ-CARMONA, J., 2000. The effect of dietary fat on the performance and body composition of rabbits in their second lactation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 86, 191-203.

PASCUAL, J. J., CERVERA, C., FERNÁNDEZ-CARMONA, J., 2002. A feeding programme for young rabbit does based on lucerne. *World Rabbit Sci.* 10, 7-14.

SAS STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE INC., 1991. User's guide, Statistics, version 6.03. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC, 1028 p.

SZENDR\_, Z., 2000. The nutritional status of foetuses and suckling rabbits and its effects on their subsequent productivity: a review. In: *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. B*, pp. 375-393.

XICCATO, G., 1996. Nutrition of lactating does. In: *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, Vol. 1*, pp. 29-47.

XICCATO, G., BERNARDINI, M., CASTELLINI, C., DALLE ZOTTE, A., QUEAQUE, P. I., TROCINO, A., 1999. Effect of postweaning feeding on the performance and energy balance of female rabbits at different physiological states. *J. Anim. Sci.* 77, 416-426.

XICCATO, G., PARIGI BINI, R., DALLE ZOTTE, A., CARAZZOLO, A., COSSU, M. E., 1995. Effect of dietary energy level, addition of fat and physiological state on performance and energy balance of lactating and pregnant rabbit does. *Anim. Sci.* 61, 387-398.

XICCATO, G., TROCINO, A., SARTORI, A., QUEAQUE, P. I., 2000. Early weaning of rabbits: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. In: *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. C*, pp. 483-490.

XICCATO, G., TROCINO, A., SARTORI, A., QUEAQUE, P. I., 2001. Influence de l'âge, du sevrage précoce et de l'aliment sur le développement des organes digestifs et des fermentations caecales chez le jeune lapin. In: *Proc. 9èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France*, pp. 199-202.