ITEA (1997), Vol. 93A N.º 2, 119-129

ANÁLISIS DE ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PESO AL NACIMIENTO, HOMOGENEIDAD DE LA CAMADA Y CRECIMIENTO DE LOS LECHONES DURANTE LA LACTANCIA

A. Daza
JNB. Evangelista*
M. Glez Gutiérrez-Barquín

Departamento de Producción Animal
ETS de Ingenieros Agrónomos
Ciudad Universitaria 28040 Madrid

* Pesquisador C.N.P.$_q$Q.
Universidad Federal de Ceará. Brasil

RESUMEN

Se han controlado 23 camadas de 23 cerdas primíparas LW x (LWxLR) y 33 camadas de 11 cerdas (LWxLR) desde el 2.º al 4.º parto. Las reproductoras fueron cubiertas por dos machos, uno de raza Large White holandés y otro sintético basado en el cruzamiento de las razas Pietrain y Duroc. Los lechones se pesaron al nacimiento y a los 21 días analizándose los datos obtenidos mediante análisis de covarianza. Tanto en primíparas como en multíparas los machos pesaron más al nacimiento que las hembras y los lechones de padre sintético más que los de padre Large White ($P<0,05$). Los lechones nacidos en invierno pesaron significativamente menos que los nacidos en verano (1460,7 g vs 1596,1 g en primíparas y 1310,3 vs 1591,6 g en multíparas) lográndose en multíparas los mayores pesos al nacimiento en el segundo parto ($P<0,05$). En ambos tipos de cerdas el peso al nacimiento disminuyó significativamente ($P<0,05$) con la prolificidad.

La heterogeneidad de las camadas aumentó con la prolificidad y con el orden de parto siendo las camadas más homogéneas las nacidas en verano y las derivadas de padre sintético. El crecimiento individual de los lechones estuvo relacionado positivamente con el peso al nacimiento en primíparas y multíparas y negativamente con el número de lechones destetados en primíparas ($P<0,0002$) pero no significativamente en multíparas ($P<0,748$). Las camadas de padre sintético crecieron más que las derivadas de Large White y en las cerdas multíparas el crecimiento diario de la camada aumentaba desde la segunda a la cuarta lactación. La heterogeneidad de la camada en cerdas primíparas originaba una disminución significativa ($P<0,001$) del crecimiento diario fenómeno que no ocurrió en multíparas.

Palabras clave: Lechón, Peso al nacimiento, Homogeneidad camada, Crecimiento lechón, Crecimiento camada.

SUMMARY

ANALYSIS OF SOME FACTORS AFFECTING WEIGHT AT BIRTH, HOMOGENEITY OF LITTER AND GROWTH OF PIGLETS DURING LACTATION

23 litters from 23 LW x (LW x LR) primiparous sows and 33 litters from 11 LW x LR multiparous sows from 2nd to 4th farrowing were controled. The sows were mated by two different boars, Dutch Large White and Pietrain x Duroc crossbred boars. The piglets were weighed at birth and on 21st day of life. An analysis of covariance was achieved to show the results. At birth and for primiparous and multiparous sows, the males and the piglets from Pietrain x Duroc crossbred boar were heavier than the females and the piglets from Large White boar ($P<0,05$). The piglets, which were born in winter, were significantly lighter than those were born in summer (1460.7 g vs 1596.1 g for primiparous and 1310.3 g vs 1591.6 g for multiparous). At the second farrowing, the highest birth weight of piglets was obtained ($P<0,05$) and the birth weight was significantly descended by litter size ($P<0,05$) for both sows. The heterogeneity of litter was increased by litter size and parity order and the litters were more homogeneus in summer and those from Pietrain x Duroc crossbred boar. The individual growth of piglets was positively influenced by birth weight for primiparous and multiparous sows and negatively by the weaned litter size for primpiparous sows ($P<0,0002$), but not significantly for multiparous sows ($P<0,748$). The Pietrain x Duroc crossbred litters were heavier than those from Large White boar. For multiparous sows daily gain of the litter increased from 2nd to 4th lactation. Only for primiparous, the heterogeneity of the litter resulted a significant decrease of the daily gain ($P<0,0001$).

Key words: Piglet, Birth weight, Homogeneity of litter, Piglet growth, Litter growth.

Introducción

Se admite generalmente que el peso del lechón al nacimiento y la homogeneidad de la camada son dos variables de importancia económica en las explotaciones comerciales dada su relación con la mortalidad y crecimiento de los lechones durante la lactación. Incluso en algunas experiencias (KERTIEVA, 1990; KERTIEVA y SVECHIN, 1990), se ha demostrado que el peso al nacimiento de las futuras cerdas de reposición influye sobre su desarrollo corporal ulterior hasta la primera cubrición y, como consecuencia, sobre los resultados reproductivos del primer parto.

En este experimento se estudia el efecto de algunos factores inherentes al lechón, a la camada y al ambiente sobre el peso del lechón al nacimiento y homogeneidad de la camada así como la influencia de los factores anteriores y del peso al nacimiento y de la homogeneidad de la camada sobre el crecimiento diario de los lechones durante el período de lactación.

Material y métodos

En una explotación experimental se han controlado, desde diciembre de 1993 a mar-

zo de 1995, 23 camadas de 23 cerdas primíparas y 33 camadas de 11 cerdas multíparas. Los lechones fueron pesados individualmente mediante una balanza electrónica de alta precisión inmediatamente después del nacimiento y a los 21 días de edad. Las reproductoras fueron cubiertas mediante monta natural por dos machos, uno de raza Large White y otro sintético basado en el cruzamiento de las razas Pietrain y Duroc. La gestación de las cerdas tuvo lugar en jaulas convencionales donde se sujetaba a las cerdas mediante atado por el cuello. Una semana antes del parto las reproductoras se trasladaron a la maternidad desarrollándose la lactación en corrales con jaula para cerda libre. Durante la gestación las cerdas recibieron 2,5 Kg de pienso/día en forma de gránulo con 2.900 Kcal de ED/Kg, 14% de proteína bruta y el 0,6% de lisina. Durante la lactancia recibieron pienso "ad libitum" con 3.100 Kcal de ED / día, 16,5% de proteína bruta y 0,8% de lisina. Los lechones no recibieron pienso de apoyo durante el período experimental. La temperatura ambiente en gestación y lactación, fue diariamente registrada con un termómetro de máxima-mínima obteniéndose en la nave de gestación valores medios de 12°C, 19,3°C, 24,0°C y 18,7°C en invierno (diciembre-febrero), primavera (marzo-mayo), verano (junio-agosto) y otoño (septiembre-noviembre) respectivamente mientras que en el nave de maternidad, las temperaturas medias registradas en las estaciones indicadas fueron 13,7°C; 22,4°C; 28,5°C y 18,8°C respectivamente. Las camadas dispusieron en invierno, otoño y primavera de calefacción local basada en lámparas de rayos infrarrojos.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos han sido estudiados mediante análisis de covarianza que incluían el sexo, el tipo genético del lechón, la época de nacimiento y el orden de parto (en multíparas) como efectos fijos, las interacciones dobles entre ellos y como covariables el número de lechones nacidos, para el análisis del peso al nacimiento, y el peso al nacimiento y el tamaño de camada para el análisis del crecimiento diario de los lechones.

La homogeneidad de la camada se estudió mediante el coeficiente de variación realizándose un análisis de covarianza que consideraba como efectos fijos el tipo genético de la camada, la época de nacimiento y el orden de camada (en multíparas), las interacciones dobles entre estos efectos fijos y como covariable los lechones nacidos. El modelo de análisis para el crecimiento de la camada consideró los efectos fijos e interacciones anteriores y como covariables el peso al nacimiento de la camada (lechones vivos) y coeficiente de variación de la misma (lechones vivos) y el número de lechones destetados. Todos los análisis han sido realizados mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS. La comparación de medias se realizó mediante LSD (diferencia mínima significativa con un nivel de significación de 0,05).

Resultados

Según puede observarse en el cuadro 1, tanto en cerdas primíparas como en multíparas, los machos pesaron significativamente más al nacimiento que las hembras y los lechones derivados del macho sintético Pietrain x Duroc más que los procedentes del macho puro Large White holandés. En las cerdas primíparas se detectó una disminución significativa del peso al nacimiento en los lechones nacidos en invierno (diciembre-enero) respecto a los nacidos en

CUADRO 1
INFLUENCIA DEL SEXO, TIPO GENÉTICO, ÉPOCA DE NACIMIENTO, ORDEN DE PARTO Y LECHONES NACIDOS SOBRE EL PESO DEL LECHÓN AL NACIMIENTO (PN)

TABLE 1
INFLUENCE OF SEX, BREED, SEASON OF BIRTH, PARITY ORDER AND LITTER SIZE ON THE WEIGHT OF PIGLET AT BIRTH (PN)

Factor de variación	Cerdas primíparas LW x (LW x LR)			Cerdas multíparas (LW x LR)		
	N	n	PN (g)	N	n	PN (g)
Sexo						
Machos		107	1590,5 [a]	–	192	1496,8 [a]
Hembras		92	1469,5 [b]		211	1342,7 [b]
Tipo genético del padre						
LW	8	66	1481,2 [a]	22	279	1338,1 [a]
S (P x D)	15	133	1578,8 [b]	11	124	1501,5 [b]
Época de nacimiento						
Dic-Feb	6	49	1460,7 [a]	8	101	1310,3 [a]
Mar-May	5	48	1554,7 [ab]	11	146	1339,5 [ac]
Jun-Ago	5	39	1596,1 [b]	7	73	1591,6 [d]
Sep-Nov	7	63	1508,4 [ab]	7	83	1437,8 [bc]
Orden de parto						
2	–	–	–	11	139	1587,1 [a]
3				11	124	1340,2 [b]
4				11	140	1332,0 [b]

Ecuaciones de regresión con la variable lechones nacidos (LN)
Primíparas: P N (g) = 1906,4 - 39,05 LN (P<0,0001)
Multíparas: P N (g) = 1711,2 - 23,70 LN (P<0,005)

N = n.° de camadas n=n.° de lechones nacidos
Según factor de variación y tipo de cerda medias con distinto superíndice difieren P < 0,05

LW = Large White holandés
S (P x D) = sintético (Pietrain x Duroc)
LR = Landrace

verano. En cerdas multíparas los lechones nacidos en invierno pesaron significativamente menos al nacimiento que los nacidos en verano y otoño, superando los nacidos en verano a los nacidos en las otras estaciones. Los lechones de segundo parto pesaron más al nacimiento que los del tercero y cuarto y, tanto en cerdas primíparas como en multíparas, se evidenciaron regresiones negativas significativas (p<0,05) entre el peso al nacimiento y los lechones nacidos. En primíparas y multíparas, por cada lechón que au-

mentaba la camada el peso medio del lechón al nacimiento disminuía en 39 y 23,7 g respectivamente. Las interacciones dobles consideradas en el modelo estadístico no resultaron significativas para el peso al nacimiento ni en cerdas primíparas ni en multíparas.

De los resultados reflejados en el cuadro 2 se infiere que la homogeneidad de la camada, estudiada mediante el coeficiente de variación del peso de los lechones al nacimiento (CV), disminuyó significativamente con el número de lechones nacidos y con el orden de parto habiéndose encontrado una mayor homogeneidad en las camadas nacidas en verano tanto en cedas primíparas como en multíparas. En las primíparas, las camadas derivadas del macho sintético fueron significativamente más homogéneas que las del Large White

CUADRO 2
EFECTO DEL TIPO GENÉTICO, ÉPOCA DE NACIMIENTO, ORDEN DE PARTO Y TAMAÑO DE CAMADA SOBRE LA HOMOGENEIDAD DE LA CAMADA

TABLE 2
EFFECT OF BREED, SEASON OF BIRTH, PARITY ORDER AND LITTER SIZE ON HOMOGENEITY OF LITTER

Factor de variación	Cerdas primíparas LW x (LW x LR)		Cerdas multíparas (LW x LR)	
	N	Coef. de variación	N	Coef. de variación
Tipo genético del padre				
LW	8	20,2 [a]	22	20,9 [a]
S (P x D)	15	17,6 [b]	11	19,6 [a]
Época de nacimiento				
Dic-Feb	6	19,2 [a]	8	22,3 [a]
Mar-May	5	16,5 [b]	11	21,0 [ac]
Jun-Ago	5	13,7 [c]	7	17,4 [b]
Sep-Nov	7	21,4 [d]	7	20,2 [c]
Orden de parto				
2	–	–	11	16,1 [a]
3			11	21,1 [b]
4			11	23,5 [c]

Ecuaciones de regresión con la covariable lechones nacidos (LN)
Primíparas: C V (%) = 9,76 - 1,17 LN (P<0,0001)
Multíparas: C V (%) = 20,88 - 0,49 LN (P<0,005)

N = nº de camadas
Según factor de variación y tipo de cerda medias con distinto superíndice difieren P < 0,05

LW = Large White holandés
S (P x D) = sintético (Pietrain x Duroc)
LR = Landrace

holandés fenómeno que también se observó en multíparas aunque de manera no significativa (P<0,07). En este grupo de cerdas, la interacción orden de parto x tipo genético de la camada fue significativa (P<0,001). En el segundo parto, las camadas de padre sintético fueron más homogéneas que las de Large White (12,9% vs 19,3% de coeficiente de variación, respectivamente) ocurriendo lo contrario en el tercer parto (19,8% vs 22,3%) y no dándose diferencias entre las camadas del cuarto (23,7% vs 23,3%).

El sexo no afectó ni en primíparas ni en multíparas a la ganancia media diaria individual de los lechones desde el nacimiento hasta los 21 días. Sin embargo, se detectó una ganancia diaria individual significativamente superior en los lechones de multíparas cuyo padre fue el macho sintético frente a los de padre Large White holandés (203,9 g/día vs 174 g/día) fenómeno que se encontró también en primíparas aunque sin diferencias estadísticamente significativas (193,5 g/día vs 177,8 g/día). Ni en cerdas primíparas ni en multíparas la época de nacimiento afectó al crecimiento diario individual y en multíparas el orden de parto no influyó tampoco en la ganancia diaria individual. En este grupo de cerdas la interacción orden de parto x tipo genético del lechón fue significativa (P<0,001) en el sentido de que sólo en la segunda lactación el crecimiento diario individual de los lechones de padre sintético superó a los de padre Large White (244,4 g/día vs 170,6 g/día).

Como puede deducirse del estudio de las ecuaciones de regresión derivadas del análisis de covarianza (cuadro 3), tanto en cerdas primíparas como multíparas, el peso al nacimiento afectó significativamente a la ganancia diaria individual dándose una relación positiva entre ambas variables. Sin embargo, sólo en primíparas, el número de lechones amamantados influyó negativamente de manera significativa en dicha variable resultado también observado en multíparas, aunque en este grupo de cerdas la influencia no fue estadísticamente significativa.

Las interacciones dobles entre los efectos fijos incluidos en el modelo estadístico para la ganancia media diaria individual no resultaron significativas.

El estudio del crecimiento diario de la camada hasta los 21 días (cuadro 4) observó un efecto significativo del tipo genético de

CUADRO 3
ECUACIONES DE REGRESIÓN ENTRE LA GANANCIA MEDIA DIARIA (GMD) Y LAS COVARIABLES LECHONES DESTETADOS (LD) Y PESO DEL LECHÓN AL NACIMIENTO (PN)

TABLE 3
REGRESSION EQUATIONS BETWEEN THE DAILY MEAN GAIN (GMD) AND THE COVARIABLES PIGLETS AT WEANING (LD) AND THE BIRTH WEIGHT OF THE PIGLET (PN)

Lechones de cerdas primíparas:	GMD 0-21 (g/d) = 177,10 - 10,4 LD + 0,0568 PN (1)
Lechones de cerdas multíparas:	GMD 0-21 (g/d) = 100,33 - 0,49 LD + 0,0704 PN (2)

(1) Niveles de significación para las covariables LD y PN de P < 0,0002 y P < 0,001 respectivamente
(2) Ídem de P < 0,748 y P < 0,0001

CUADRO 4
EFECTO DEL TIPO GENÉTICO, ORDEN DE PARTO, PESO AL NACIMIENTO (PNC), COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV) Y TAMAÑO DE CAMADA (TC) SOBRE EL CRECIMIENTO DIARIO DE LA CAMADA (CC)

TABLE 4
EFFECT OF BREED, PARITY ORDER, WEIGHT AT BIRTH (PNC), COEFICIENT OF VARIATION (CV) AND LITTERS SIZE ON THE DAILY GAIN OF LITTER (CC)

Factor de variación	Cerdas primíparas S LW x (LW x LR) N	Crecimiento camada (g/día)	Cerdas multíplaras (LW x LR) N	Crecimiento camada (g/día)
Tipo genético del padre				
LW	8	1116,0 [a]	22	1462,6 [a]
S (P x D)	15	1365,2 [b]	11	1536,4 [b]
Orden de parto				
2	–	–	11	1363,1 [a]
3			11	1459,3 [b]
4			11	1676,1 [c]

Ecuaciones de regresión con la covariables
Primíparas: C C (g/día) = 358,9 - 27,02 CV + 0,047 PNC + 218,1 TC
Multíparas: C C (g/día) = 466,6 - 0,27 CV + 0,083 PNC + 33,11 TC

Según factor de variación y tipo de cerda medias con distinto superíndice difieren $P < 0,05$
CV : $P < 0,0001$ primíparas $P < 0,92$ multíparas
PNC : $P < 0,003$ primíparas $P < 0,0001$ multíparas
TC : $P < 0,0001$ primíparas $P < 0,063$ multíparas

la camada, tanto en primíparas como en multíparas, y del orden de parto en multíparas. De las covariables incluidas en el modelo estadístico sólo el peso al nacimiento de la camada afectó significativamente al crecimiento de las camadas de multíparas mientras que el crecimiento en las camadas de primíparas estuvo afectado significativamente por el coeficiente de variación, peso al nacimiento y tamaño de la camada (lechones destetados).

La variabilidad del peso individual al nacimiento de los lechones de cerdas primíparas y multíparas se explicó sólo en un 21% y en un 25%, respectivamente, por los factores de variación estudiados y el crecimiento se explicó en un 51,5% en primíparas y en un 58,5% en multíparas, mientras que el crecimiento medio diario de la camada se debió en un 82,1% en primíparas y en un 69,4% en multíparas a los factores de variación considerados en cada caso. Estos valores de R^2 obtenidos sugieren que en la variación de las variables estudiadas han influido otros factores no controlados en este experimento.

Discusión

Se admite, generalmente, que los machos pesan al nacimiento más que las hembras debido a que los embriones macho tienen un mayor crecimiento durante la gestación que los embriones hembra observándose diferencias en el desarrollo incluso antes de que los embriones se hayan implantado en la pared del útero (CASSAR *et al.*, 1994). La diferencias intersexo de peso al nacimiento observadas han sido muy variables fluctuando según experimento entre 30 y 160 g (AUMAITRE *et al.*, 1966, COFRE, 1982, MISHRA *et al.*, 1989, NAGARAJA *et al.*, 1992, BARDOLOI *et al.*, 1993) intervalo que incluye a las diferencias observadas en nuestro experimento (121 y 154,1 g entre machos y hembras de cerdas primíparas y multíparas respectivamente). La magnitud de las diferencias pueden depender del tipo genético del lechón (COFRE 1982, MISHRA *et al.*, 1990) aunque en nuestro trabajo la interacción sexo x tipo genético no ha resultado significativa. La comparación de pesos al nacimiento de lechones derivados de cruzamientos de hembras cruzadas con machos puros o sintéticos es poco frecuente en la bibliografía. En nuestro experimento los lechones de padre sintético pesaron significativamente más que los de padre puro, aunque RHEE *et al.*, (1987), no encontraron este resultado utilizando padres Duroc, Hampshire, Yorkshire, Landrace y padres resultantes del cruzamiento de estas cuatro razas.

Como en nuestro trabajo, mayores pesos al nacimiento en verano fueron observados por KING *et al.* (1988) y SIEWERDT *et al.* (1989). La inferioridad significativa del peso al nacimiento detectada en nuestro trabajo en los lechones nacidos en invierno puede deberse a que las cerdas no fueron suplementadas durante la gestación según régimen térmico influyendo negativamente las bajas temperaturas invernales (12°C) sobre dicha variable (AHERNE y KIRWOOD, 1985; MULLER y KIRCHGESSNER, 1986) efecto al que podría unírsele la influencia depresiva del fotoperíodo corto (otoño-invierno) sobre la producción de hormonas gonadotropas involucradas en el desarrollo embrionario (MARTÍN, 1982).

Cuando no se corrige, en el análisis estadístico, la prolificidad, el peso del lechón al nacimiento disminuye a medida que aumenta el orden de parto debido a que con el orden de parto se va incrementando el número de lechones nacidos. Sin embargo, cuando se ajusta la prolificidad, los resultados encontrados son variables según experimento observándose en algunos de ellos (KING *et al.*, 1988; FRANZ *et al.*, 1989; YATUSEVICH y ROSHCHIN, 1990) los mayores pesos en la segunda y tercera camada, aspecto que también hemos detectado en las cerdas multíparas controladas en nuestro trabajo. Aunque en este experimento no se han medido las reservas grasas corporales al final de la gestación cabe señalar, sin embargo, que según FEHSE y KUNZ (1992) las reservas corporales en cerdas racionadas durante la gestación van disminuyendo según el orden de gestación y parece claro que se da una relación positiva entre espesor de grasa dorsal de las cerdas a la entrada en la maternidad y peso del lechón al nacimiento (COURBOULAY, 1991).

La relación negativa entre prolificidad y peso al nacimiento ha sido constatada en otros experimentos (HUNN, 1989; EVANGELISTA *et al.*, 1995). Parece lógico que un aumento del número de embriones determine un mayor reparto de la superficie del endometrio uterino y un menor aporte de nutrientes por feto durante la gestación aspectos que se traducen en una disminución significativa del peso del lechón al nacimiento a medida que se incrementa el tamaño de camada.

En lo que respecta a la homogeneidad de la camada, el número de lechones nacidos aparece como el principal factor de influencia dándose una relación positiva entre prolificidad y heterogeneidad de la camada. Aunque no hemos encontrado trabajos para discutir este fenómeno pensamos que se debe a la mayor competencia por los nutrientes que se establece entre embriones y fetos a lo largo de la gestación en el caso de camadas numerosas, competencia que se aminoraría en camadas pequeñas. Asimismo, el hecho de que las camadas de verano sean las más homogéneas puede ser debido, por un lado, a que las gestaciones, acontecidas desde marzo a finales de agosto, transcurrieron a temperaturas adecuadas para la cerda gestante (21,6°C de temperatura media) no teniendo que utilizar nutrientes para el mantenimiento de su temperatura corporal, y por otro lado, al efecto favorable aludido del fotoperiodo largo sobre la producción de hormonas gonadotropas involucradas en el desarrollo embrionario y fetal (MARTÍN, 1982) que también contribuiría a generar los mayores pesos individuales al nacimiento.

Habiendo corregido la prolificidad, la influencia encontrada del tipo genético y del orden de camada sobre la homogeneidad de la misma es más difícil de explicar por lo que sería necesario abundar más en este tema utilizando un mayor número de camadas.

En lo que concierne al crecimiento de los lechones, otros autores tampoco han observado diferencias de crecimiento individual intersexo durante la lactación (POND *et al.*, 1981, COFRE, 1982; MISHRA *et al.*, 1989); la mayor ganancia individual de los lechones de padre sintético respecto a los de padre Large White puede explicarse por la mayor distancia genética entre progenitores (RUVANOT, 1981), y el no haber encontrado efectos de la época de nacimiento y del orden de parto sobre el crecimiento individual diario puede estar ligado a las escasas diferencias de producción de leche por lechón amamantado según estos dos factores de variación. Sin embargo, cuando se estudió el crecimiento de la camada, el análisis estadístico detectó un incremento de la ganancia diaria con el orden de parto (SCHLIDWEIN *et al.*, 1988; CHHABRA *et al.*, 1990).

La relación positiva entre el peso individual al nacimiento y crecimiento individual del lechón ha sido también observada por otros autores (YATUSEVICH y ROSHCHIN, 1990; FRANZ *et al.*, 1990; LENDE y JAGER 1991; STEEN *et al.*, 1992) fenómeno que también se pone de manifiesto cuando se relaciona peso de la camada al nacimiento y crecimiento de la camada. El efecto negativo del aumento del tamaño de camada (lechones destetados) sobre el crecimiento individual de los lechones ha sido demostrado por AUMAITRE *et al.* (1966), SHOSTAK *et al.* (1990) y RHYDMER *et al.* (1989) efecto que también aparece en nuestro experimento en cerdas primíparas, aunque tal efecto no fue significativo en los lechones de multíparas ni a nivel de crecimiento individual ni de crecimiento de la camada, fenómeno debido probablemente a la escasa variabilidad del tamaño de las camadas amamantadas por las cerdas multíparas controladas.

El coeficiente de variación de la camada al nacimiento (lechones nacidos vivos) tuvo un efecto muy significativo en el crecimiento de las camadas de cerdas primíparas disminuyendo a medida que disminuía la homogeneidad fenómeno que no se dio en multíparas ($P<0,92$) debido posiblemente a la mayor disponibilidad de leche de las cerdas multíparas y a su mayor habilidad maternal.

Conclusiones

Los machos pesan más al nacimiento que las hembras aunque durante la lactancia no se dan diferencias intersexo en la ganancia diaria.

Si no se tiene en cuenta, a nivel de explotación, la temperatura ambiente a la hora de alimentar a la cerda gestante puede que se encuentren menores pesos al nacimiento en los lechones nacidos en invierno.

El peso al nacimiento y el crecimiento diario durante la lactancia están relacionados positivamente y ambas variables disminuyen, generalmente, con el tamaño de camada.

Parece que las camadas más homogéneas son las poco numerosas, las nacidas en verano y las derivadas de padre cruzado, traduciéndose, la heterogeneidad de la camada, en una disminución del crecimiento de las camadas de cerdas primíparas, aunque para confirmar estos resultados es necesario abordar nuevos experimentos.

Bibliografía

AHERNE, FX., KIRKWOOD, RN. 1985. Nutrition and sow prolificacy. En: Control of Pig Reproduction, Ed por GP Foxcroft DSA Cole y B J Wein Journal *Reproduction and Fertility Suppl* 33: 169-183.

AUMAITRE, A., LEGAULT, C., SALMON-LEGAGNEUR, E. 1966. Aspects biometriques de la croissance ponderale du porcelets. *Annales de Zootechnie,* 15.

BARDOLOI, T., RAINA, B., SHARMA, PK. 1993. Factors affecting body weights at different ages in a closed herd of Landrace pigs. *Indian Veterinary Journal* 70 (8): 726-729.

CASSAR, G., KING, WA., KING, GJ. 1994. Influence of sex on early growth of pig conceptues. Journal of *Reproduction and Fertility* 101 (2): 317-320.

CHHABRA, AK., BATHIA, SS., SHARMA, NK., DUTTA, OP. 1990. Genetic study of litter traits in Large White Yorkshire pigs. *Indian Veterinary Journal* 67 (8): 715-718.

COFRE, P. 1982. Evaluación y comparación de diversos parámetros bioestadísticos y económicos pertenecientes a seis poblaciones muestrales porcinas con diferente base genética. Tesis Doctoral ETSIA de Madrid. 164 pp.

COURBOULAY, V. 1991. Peut on augmenter le poids des porcelets a la naissance en jouant sur l'alimentation des truies. *Porc Magazine,* 231: 125-126.

EVANGELISTA, JNB., DAZA, A., GLEZ GUTIERREZ-BARQUÍN, M. 1995. El peso del lechón al nacimiento: Factores de variación. *ITEA Vol Extra* nº 16 Tomo I, 291-293.

FEHSE, S., KUNZ, P. 1992. Neue Erkenntnisse zur optimalen Muttersauen-fütterung. *Kleinviehzüchter* 40 (3): 101-124.

FRANZ, W., SCHREMMER, H., ENGERT, T., WEGNER, G. 1989. Vergleichende Untersuchungen zu ausgewählten biologishtechnologischen Wechselwirkungen zum Leistungsverhalten in der Läuferproduktion. *Tierzucht* 43 (4): 176-177.

HUNN, U. 1989. Untersuchungen zur Geburtsmasse bei Ferkeln von Jungsauen mit unterschiedlicher Tractigkeitsdauer und Wurfgrosse. *Archiv für Tierzucht* 32 (3): 289-293.

KERTIEVA, NM. 1990. The relationship of reproductive traits in sows with their birth weight. *Zootekhniya* 5, 73-75.

KERTIEVA, NM., SVECHIN, YU. 1990. The development of gilts with different birth weights. Svinovodstvo, 4: 33-34.

KING, RH., TONER, MS., DOVE, H. 1988. *Manipulation pig production Aistralian Pig Science Association.*

LENDE, T. VAN DER, JAGER, D. DE 1991. Death risk and preweaning growth rate of piglets in relation to the within litter weight distribution at birth. Livestock *Production Science* 28 (1): 73-84.

MARTÍN, S. 1982. *Reproducción e IA porcina.* Ed Aedos 124 pp Barcelona.

MISHRA, RR., LAL, K., PRASA, D., S 1989. Factors affecting birth weight of Landrace pigs. *Indian Journal of Animal Production and Management* 5 (3): 124-125.

MISHRA, RR., LAL, K., PRASAD, S. 1990. Factors affecting litter weight of Landrace pigs. *Indian Journal of Animal Production and Management* 6 (4): 205-206.

MULLER, R., KIRCHGESSNER, M. 1986. Zur Aufzuchtsleistung von Sauen in Abhängigkeit von Energie versorgung und verteilung während der Gravivitat. *Züchtungskunde* 58 (5): 374-382.

NAGARAJA, CS., GOVINDALA, MG., JAYASHANKAR, MR. 1992. A note on economic traits of Yorkshire pigs. *Livestock Adviser* 17 (1): 6-8.

POND, WG., YEN, JT., MAURER, R., CHRISTENSON, R. 1981. Effect of doubling daily energy intake during the last two weeks of pregnancy on pig birth weight, survival and weaning weight. *Journal of Animal Science* 52 (3) 535-541.

RHEE, B., CHUNG, SB., PARK, HY. 1987. Estimates of h^2s and genetic correlations of litter size and body weight in pigs. *Korean Journal of Animal Science*. 29 (1): 6-10.

RUVANOT, JP. 1981. Les choix d'un plain de croisement. *L'Elevage Porcin*, 109: 21-25.

RHYDMER, L., ELIASSON, L., STERN, S., ANDERSSON, K., EINARSSON, S. 1989. Effects of piglets weight and fraternity size on performance, puberty and farrowing results. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 39 (4): 396-406.

SCHLIDWEIN, AP., DUARTE, FAM., BEZERRA, LAF. 1988. Alguns factores associados com o desempenho de suinos Duroc aos 21 dias idade. *Revista da Sociedad Brasileira de Zootecnia*. 17 (5): 440-445.

SHOSTAK, B., BENKO, BI., SLANEV, S., BENKO, I. 1990. The effect of genotype, parity, season and year on the reproductive traits of sows. *Zhivotnovdni Nanki*, 27 (1): 17-23.

SIEWERDT, F., CARDELLINO, RA., ROSA, VC. DE 1989. Influencia do mes de nacimiento sobre a produçao de leitoes en cruzamentos reciprocos Landrace x Large White. *Anais do IV Congreso Brasileiro de Veterinarios Especialistas en Suinos*, p 59.

STEEN, HAM. VAN DER, GROOT, PN. DE 1982. Direct and maternal breed effects on growth and milk intake of piglets Meishan vs Dutch breeds. *Livestock Production Science* 30 (4): 361-373.

YATUSEVICH, VP., ROSHCHIN, PE. 1990. The effect of age and parity of sows on performance of their offspring. *Zootekhniya*, 3: 62-64.

(Aceptado para publicación el 14 de abril de 1997)