

Comportamiento reproductivo de los cruces de Cebú cubano con Charolaise y Simmental en la Empresa Genética "Rescate de Sanguily" de Camaguey  
Arnaldo del Toro Ramírez\*, Ángel Ceró Rizo\*, Guillermo Guevara Viera\*, Yonarky Pompa Labrada\*\*, Aymé Oduardo Pérez\*\* y Rodolfo Corvisón Morales\*

\* Fac. Ciencias Agropecuarias, Univ. De Camaguey

\*\* Empresa Pecuaria Vertientes

### Resumen

Se utilizaron los registros de 7 090 partos comprendidos entre los años 1980 y 2001, en 22 rebaños de hembras Cebú, F<sub>1</sub> (Charolaise x Cebú),  $\frac{3}{4}$  Cebú x  $\frac{1}{4}$  Charolaise,  $\frac{5}{8}$  Charolaise x  $\frac{3}{8}$  Cebú, Chacuba, F<sub>1</sub> (Cebú x Simmental),  $\frac{3}{4}$  Simmental x  $\frac{1}{4}$  Cebú, con edades entre 2,4 y 14 años, de una EMPRESA genética de la provincia de Camaguey, Cuba, con el objetivo de determinar el mejor genotipo por su comportamiento reproductivo en las condiciones existentes en la entidad y los factores genéticos y ambientales como: genotipo de la madre (7); rebaños (22); número de partos (12); época de parto en bimestre (6) y años del parto (22). Los rasgos estudiados fueron: periodo de servicio (PS); intervalo parto-parto (IPP); duración de la gestación (DG) y servicio por gestación (S/G). En el análisis estadístico de los resultados se utilizó un modelo lineal ajustado por el método de los mínimos cuadrados, mediante el paquete estadístico Systat (Wilkinson, 1997). Se estimó la media general y sus errores estándar para cada genotipo. Todos los rasgos fueron afectados ( $P < 0,01$ ) para: genotipo de la madre, rebaño, número de partos, época y año del parto, con excepción del servicio por gestación, para genotipo de la madre. Los coeficientes de determinación ( $R^2$  %) obtenidos fueron: PS = 30 %; IPP = 30 %; DG = 31 % y S/G = 5 %.

### Abstract

Register from 7 090 calvings occurred between 1980 and 2001 in 22 female herds: Zebu, F<sub>1</sub> (Charolaise x Zebu),  $\frac{3}{4}$  Zebu x  $\frac{1}{4}$  Charolaise,  $\frac{5}{8}$  Charolaise x  $\frac{3}{8}$  Zebu, Chacuba: [(♀  $\frac{5}{8}$  Charolaise x  $\frac{3}{8}$  Zebu) (♂  $\frac{5}{8}$  Charolaise x  $\frac{3}{8}$  Zebu)], F<sub>1</sub> (Zebu x Simmental),  $\frac{3}{4}$  Simmental x  $\frac{1}{4}$  Zebu, 2,4 to 14 years old, at a Livestock Genetic Center in Camaguey province, Cuba were used to determine the best genotype according to its reproductive behaviour under the center conditions, and also a number of genetic and environmental factors such as mother genotype (6), herd number (22), calving number (12), bimonthly calving time (6) and calving years (22). Traits studied were service period and intercalving period. A linear pattern fixed by the least squares method through Systat Statistical Package was used for the statistical analysis. General average values and their standard errors were estimated for each genotype. All traits were affected ( $P < 0,01$ ) for mother genotype, herd, calving number, calving time and year. Determinant coefficients ( $R^2$  %) were: service period = 30 %, and intercalving period = 30 %.

Palabras clave: cruzamiento, rasgos reproductivos, cebú cubano, Charolaise, Simmental.

### Introducción

El objetivo productivo del ganado para carne consiste en obtener la mayor cantidad de kg. de carne por vaca en el rebaño, para lo cual es necesario que las vacas paran regularmente y produzcan terneros con buena tasa de crecimiento, ambos aspectos no se alcanzan en la mayoría de los países tropicales debido al potencial genético del Bos indicus y a la escasez de programas de mejoramiento, y por otra parte, a las condiciones de manejo, alimentación y socioeconómicas de dichos países (Planas, Teresa y Ramos, 2001).

La selección de estas razas para realizar el trabajo estuvo basada en que el Charolaise es una raza mejorante con excelentes aptitudes carniceras y alta calidad de sus carnes; el Cebú por su resistencia al trópico, a las enfermedades y a su indiscutible superioridad numérica. En este sentido se asegura que el cruzamiento del cebú con

las razas europeas produce animales con muy buen comportamiento para la producción de carne (Núñez, 1997). Además, se escoge a la raza Simmental, por tener esta una producción óptima de carne y leche, excelentes características maternas, muy buena fertilidad, posee periodos mínimos interpartales y también una magnífica capacidad de pastoreo.

A partir de 1968 se comienza el cruzamiento del Cebú cubano con el Simmental, con vistas a obtener una nueva raza, el Cebusin, con un mejor potencial y que pudiera mejorar los rendimientos cárnicos de la empresa y el país. Este cruzamiento de hembras Cebú con sementales de la raza Simmental, combina la resistencia del Cebú y las bondades del Simmental como ganado especializado en la producción de carne.

Los cruces de hembras Cebú con sementales Charolaise en cruces alternos hasta lograr el  $\frac{5}{8}$  Charolaise x  $\frac{3}{8}$  Cebú (Chacuba), permite combinar la resistencia del cebú con los niveles productivos del Charolaise.

Dentro de los factores que influyen en la duración del periodo de anestro postparto tenemos: la raza, el número de partos de la madre, la época del año, la presencia del toro, la nutrición, el amamantamiento de la cría, la condición corporal y el estado metabólico (Short, Belowos y Sthaigmiller, 1990).

En países cálidos el anestro postparto es frecuente durante la estación de pocas lluvias y esto puede ocurrir tanto en *Bos indicus* como en *Bos taurus*. Este efecto estacional puede estar condicionado en algunas regiones, más que por los factores climáticos por limitaciones en la disponibilidad de alimentos.

Investigaciones realizadas por Lamb *et al.* (1997) demostraron el efecto inhibitorio que ejerce el amamantamiento de la cría sobre la actividad ovárica, proponiendo prácticas de manejo con el fin de mejorar los parámetros reproductivos como son el destete precoz temporal y la lactancia controlada. Por su parte Rodríguez y Segura (1995) en estudios de manejo con restricción del amamantamiento, demostraron que al emplear una sola frecuencia al día mejoran los rasgos reproductivos postparto.

Veras (1999) señala que los factores que generan los problemas reproductivos e incapacidad para preñar una hembra bovina son múltiples, pasando desde una alimentación deficiente, hasta trastornos sanitarios e infecciones postparto y trastornos hormonales en los ovarios que afectan la rentabilidad de la ganadería.

Analizando los problemas antes mencionados y conociendo la necesidad de desarrollar nuestra ganadería nos propusimos con el desarrollo del siguiente trabajo alcanzar los objetivos siguientes:

- Determinar el mejor genotipo por su comportamiento reproductivo en las condiciones de la Empresa Genética Rescate de Sanguily de Camaguey.
- Evaluar los factores genéticos y ambientales que influyen en los diferentes cruces estudiados.

## **Materiales y Métodos**

### **Generalidades**

Se utilizaron los registros de 7090 partos ocurridos entre los años 1980 y 2001, en 22 rebaños de hembras con edades de 2,4 a 14 años de edad de la raza Cebú y sus cruces con Charolaise ( $F_1$  Cebú x Charolaise,  $\frac{3}{4}$  Cebú x  $\frac{1}{4}$  Charolaise,  $\frac{5}{8}$  Charolaise x  $\frac{3}{8}$  Cebú (Chacuba); y Simmental ( $F_1$  (Cebú x Simmental),  $\frac{3}{4}$  Simmental x  $\frac{1}{4}$  Cebú) que se explotan en la Empresa Genética Rescate de Sanguily de Camaguey.

Estos rebaños se explotan en un sistema de crianza natural con destete a los siete meses de edad y bajo sistema de inseminación artificial, que pastorean todo el año en pasto tejana (*Paspalum notatum*), Guinea común (*Panicum máximum*), con leguminosas arbóreas como: *Albigia samon* (Algarrobo), *Glyricidia sepium* (piñón) y algunos géneros de leguminosas nativas como: *desmodium*, *centrocema* y *colopogorium*.

Los rasgos reproductivos estudiados fueron: periodo de servicio (P/S), intervalo parto-parto (IPP), duración de la gestación (DG) y servicio por gestación (S/G).

### **Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de los resultados, se empleó un modelo lineal ajustado por el método de los mínimos cuadrados mediante el paquete estadístico Systat según Wilkinson (1997).

Las causas de variación estudiadas fueron: genotipo de la madre (7), número de rebaños (22), número de partos (12), época de parto (6) y año de parto (22).

Modelo matemático:

$$Y_{ijklmn} = \mu + R_i + L_j + N_k + E_l + A_m + C_{ijklmn}$$

Donde:

$Y_{ijklmn}$  = variable dependiente del (PS, IPP, DG y S/G) correspondiente al i-ésimo individuo de la ijklmn-ésima subclase.

$\mu$  = media general.

$R_i$  = efecto fijo del i-ésimo genotipo de la madre ( $i = 1 \dots 7$ )

$L_j$  = efecto fijo del j-ésimo rebaño de procedencia ( $j = 1 \dots 22$ )

$N_k$  = efecto fijo del k-ésimo número de partos ( $k = 1 \dots 12$ )

$E_l$  = efecto fijo de la l-ésima época de parto ( $l = 1 \dots 6$ )

$A_m$  = efecto fijo del m-ésimo año de parto ( $m = 1 \dots 22$ )

$C_{ijklmn}$  = error residual  $\sim N(0, \sigma^2)$ .

### **Resultados y Discusión**

En la tabla 1 se muestra la distribución de las observaciones por efectos considerados en el modelo matemático utilizado.

#### **Período de servicio (PS)**

En la tabla 3 se aprecian las medias generales y sus desviaciones estándar para el Cebú y los cruces con Charolaise y Simmental siendo los valores encontrados superior a lo que plantea la literatura como parámetro adecuado para este rasgo, que es de 50 a 80 días y pudiendo llegar hasta 120 días (Brito, 1992). También Veras (1999) plantea como adecuado un rango de 85 a 110 días. Las principales causas que afectan este rasgo es el sistema de crianza del ternero con destete a los 210 días, condiciones de explotación que afectan especialmente la detección del celo.

El valor obtenido en la raza Cebú fue de  $294,31 \pm 10,9$  días que es superior al reportado por Boza *et al.* (1994) en un rebaño de hembras Cebú explotadas en condiciones de pastoreo donde obtuvieron un rango de 160 a 183 días y Rico, Carmen y Planas, Teresa (1990) en iguales condiciones de manejo y explotación en la raza Cebú de 149 a 234 días.

En los cruces de Cebú con Charolaise el  $F_1$  Cebú x Charolaise fue  $288,41 \pm 6,52$  días, el  $3/4$  Cebú x  $1/4$  Charolaise  $286,34 \pm 5,69$  días, el  $5/8$  Charolaise x  $3/8$  Cebú  $287,92 \pm 5,61$  días y el Chaucha  $288,77 \pm 5,90$  días, es superior a lo reportado por el CENCOP (1996) para iguales cruces en el país de 186, 223, 236 y 197 días respectivamente.

En los cruces de Cebú con Simmental, el  $F_1$  Cebú x Simmental fue de  $286,17 \pm 6,68$  días y el  $3/4$  Simmental x  $1/4$  Cebú de  $285,91 \pm 6,74$  días, que es superior a lo obtenido en la Empresa Genética de Rodas en la provincia de Cienfuegos que fue de 257 días y en Rescate de Sanguily de Camagüey de 205 días en el  $F_1$  Simmental x Cebú y en similar empresa en el  $3/4$  Simmental x  $1/4$  Cebú de 123 días (CENCOP, 1996).

Los cruces de mejor comportamiento para este rasgo fueron  $3/4$  Cebú x  $1/4$  Charolaise,  $F_1$  (Cebú x Simmental) y  $3/4$  Simmental x  $1/4$  Cebú, siendo peor la raza Cebú.

Los factores que más afectaron este rasgo ( $P < 0,01$ ) (Tabla 2), fueron: genotipo de la madre, rebaño, número de partos, época y año de parto, coincidiendo con lo reportado

por Boza *et al.* (1994) en trabajo realizado en el país la influencia de la época y el año de parto. Lozano, Leyva y Moreno (1992) que refieren el número de partos y el año de parto.

Los rebaños de mejor comportamiento (Tabla 4) fueron el 1, 13, 48 y 74, los de peor comportamiento el 4, 56, 81 y 90 debido a diferencias en el manejo y la alimentación entre estos rebaños.

En la tabla 5 con respecto al número de partos las vacas de primero y segundo parto y las de nueve y más partos tienen un período de servicio generalmente más largo que los de tres a ocho partos correspondiendo con lo reportado por diferentes autores.

Las mejores épocas de partos para el rasgo estudiado fueron la uno y la dos (Tabla 6) que comprende los meses de enero a abril lo que corresponde con el inicio de la seca donde la hembra reproductora a transcurrido por toda la época de lluvias y por consiguiente ha mejorado su condición corporal por lo tanto mejora la presentación de celo, no coincidiendo con Kinder *et al.* (1997) que refiere que en países cálidos el anestro post-parto es más frecuente en la estación de pocas lluvias no tanto por los factores climáticos, sino por la limitación en la disponibilidad de los pastos.

En la tabla 7 con respecto al año de parto el mejor comportamiento para este rasgo se alcanza en los años de 1980 a 1990 de forma general, que se corresponde con las condiciones de manejo y alimentación existentes en ese período, no así en los años de 1991 al 2001 debido al inicio del período especial que trajo consigo una escasez de recursos y por ende afectándose la reproducción de los animales.

#### **Intervalo parto-parto (IPP)**

Las medias generales y sus desviaciones estándar para este rasgo en el Cebú y sus cruces con Charolaise y Simmental fueron superiores a los reportados por Brito (1992) donde plantea que el parámetro adecuado para este rasgo es de 365 a 395 días. Veras (1999) señala de 365 a 410 días, Calvera y Morales (2000) de 365 a 395, quienes plantean que las principales causas que generan los problemas reproductivos son la deficiente alimentación, trastornos sanitarios y mala atención en el post-parto lo que repercute en la producción de leche y por lo tanto eleva los costos de la explotación.

El valor obtenido en la raza Cebú fue de  $588,51 \pm 21,78$  días, que es superior a lo reportado por Acosta Zoe *et al.* (1986) en tres rebaños de hembras Cebú de 483,9 días en la Empresa Genética Rescate de Sanguily de Camagüey, los de Boza *et al.* (1994) en igual raza en nuestro país de 455 a 503 días y Planas, Teresa y Ramos, (2001) de 490 días.

En los cruces de Cebú con Charolaise, el valor del  $F_1$  (Cebú x Charolaise) fue de  $576,63 \pm 13,08$  días; el  $3/4$  Cebú x  $1/4$  Charolaise  $572,53 \pm 11,41$  días; el  $5/8$  Charolaise x  $3/8$  Cebú  $575,73 \pm 11,21$  días y el Chacuba  $577,44 \pm 11,78$  días, que es superior a lo reportado por Planas Teresa y Ramos (2001) en iguales cruces en el país, excepto en el Chacuba de 422, 420 y 423 días, respectivamente. También el CENCOP (1996) para iguales cruces incluyendo al Chacuba de 476, 511, 538 y 485 días respectivamente al igual que Calzadilla *et al.* (1999) para el  $3/4$  Cebú x  $1/4$  Charolaise de 420 días y el Chacuba de 423 días.

En los cruces de Cebú con Simmental, el  $F_1$  (Cebú x Simmental) fue de  $572,29 \pm 13,36$  días y el  $3/4$  Simmental x  $1/4$  Cebú de  $571,70 \pm 13,45$  días que es superior a lo obtenido en la Empresa Genética de Rodas en la Provincia de Cienfuegos de 542 días en el  $F_1$  (Cebú x Simmental), y en la Empresa Genética Rescate de Sanguily de Camagüey que el  $3/4$  Simmental x  $1/4$  Cebú de 412 días (CENCOP, 1996).

En la investigación los genotipos de mejor comportamiento para este rasgo fueron el  $3/4$  Cebú x  $1/4$  Charolaise,  $F_1$  (Cebú x Simmental) y el  $3/4$  Simmental x  $1/4$  Cebú, siendo el peor comportamiento para la raza Cebú.

Los factores genéticos y ambientales que más afectaron este rasgo ( $P < 0,01$ ) (Tabla 2) fueron: genotipo de la madre, rebaño, número de partos, época y año de parto, coincidiendo con lo reportado por Montiel Migdalia, Hernández Miriam y Ponce de León Raquel (1986) que refieren como principales factores el número de partos y el año del parto.

Martínez *et al.* (1997) plantean que el número de partos, año del parto y edad de la madre al parto afectan el comportamiento reproductivo del rebaño ( $P < 0,01$ ), en vacas de doble propósito en Venezuela.

Los rebaños de mejor comportamiento para este rasgo (Tabla 4) fueron el 1, 13, 48 y 74, los de peor comportamiento el 4, 22 y 56. Esto se debe a que los animales no están situados en la misma área de potrero, no tienen la misma disponibilidad de agua y de pastos, no son atendidos por el mismo personal y hay diferencias en la cantidad de animales por rebaño, y es evidente que estas diferencias influyen en los resultados que se obtienen en cada rebaño.

En la tabla 5 con respecto al número de partos las vacas de primero y segundo parto y las de nueve y más partos son las que presentan el intervalo parto-parto más largo que las de tres a ocho partos coincidiendo con Planas Teresa y Ramos (2001) que plantean que el intervalo parto-parto es el criterio que mide la eficiencia reproductiva y esta determinada por factores ambientales y otros, destacándose la edad de la madre donde las primerizas y las más viejas son las que peor comportamiento reproductivo manifiestan; obteniéndose los mejores resultados entre cinco y nueve años. Además Rosete y Zamora (1990) que plantearon la necesidad de las primíparas de reponer reservas corporales perdidas durante la lactancia antes que el ovario responda a las hormonas sexuales y con lo reportado por González y Fuentes (2000) que señalan que las primerizas y las vacas viejas son las de peor comportamiento para este rasgo y las mejores entre tres y cinco parto. Legide (1996) en la raza Rubia Gallega de montaña alcanzó iguales resultados.

Las mejores épocas de parto para el rasgo estudiado fueron la uno y la dos (Tabla 6) correspondiente a los meses de enero a abril, no coincidiendo con Kinder *et al.* (1997) al plantear que en los países cálidos el anestro post-parto es más frecuente en la época de pocas lluvias no tanto por los factores climáticos sino por las limitaciones en la disponibilidad de los pastos.

En la tabla 7 con respecto al año del parto el mejor comportamiento se alcanzó en los años del 1980 a 1990 que se corresponde con alimentación superior respecto a forrajes, ensilajes, concentrados y mejores atenciones culturales a los pastizales, no así en el período de 1991 al 2001 que dependió fundamentalmente del pasto y del manejo.

Haciendo un análisis integral y de forma general de los rasgos IPP y PS, podemos plantear que la prolongación del IPP se debe a la longitud del PS, lo cual condiciona que las vacas se inseminen por primera vez a los 120 días post-parto, lo que puede deberse a una deficiente atención al animal gestante en la última etapa de gestación que hace que los animales pierdan condición corporal y por tanto tardan en recuperar la capacidad reproductiva después del parto y a deficiencias de la actividad del celaje (Martínez *et al.* 1997). También en México en estudio del bovino de doble propósito, Rebolledo *et al.* (1990) han determinado que en el trópico las vacas *Bos taurus* tienen un retraso en la edad a la pubertad y por ende una menor eficiencia reproductiva durante el post-parto interpretado en períodos más largos del parto a la concepción y el intervalo entre partos.

#### **Duración de la gestación (DG)**

La media general y sus desviaciones estándar para este rasgo en la raza Cebú y sus cruces con Charolaise y Simmental se corresponde con lo que plantea la literatura como parámetro adecuado de 270 a 310 días en la especie (Brito, 1992) muy similar a

lo reportado por Vázquez en cruces de  $\frac{3}{4}$  Cebú x  $\frac{1}{4}$  Charolaise en la Empresa Genética Rescate de Sanguily de la Provincia de Camagüey de 286,3 días. Revilla et al. (1997) en razas españolas de ganado criollo de 290 días.

El valor obtenido en la raza Cebú fue de  $294,20 \pm 10,89$  días, que es superior a lo reportado por el CENCOP (1996) de 290 días, a pesar de estar dentro de los parámetros establecidos por la literatura. En los cruces de Cebú x Charolaise el valor del  $F_1$  (Cebú x Charolaise) fue de  $281,23 \pm 6,56$  días, el  $\frac{3}{4}$  Cebú x  $\frac{1}{4}$  Charolaise de  $286,20 \pm 5,73$  días, el  $\frac{5}{8}$  Charolaise x  $\frac{3}{8}$  Cebú de  $287,82 \pm 562$  días y el Chacuba de  $288,68 \pm 5,89$  días, no siendo notable la diferencia a lo planteado por el CENCOP (1996) para estos mismos cruces de 289, 287, 292 y 287 días, respectivamente.

En los cruces de Cebú con Simmental, los resultados obtenidos del  $F_1$  (Cebú x Simmental) fue de  $286,12 \pm 6,79$  días y del  $\frac{3}{4}$  Simmental x  $\frac{1}{4}$  Cebú de  $285,79 \pm 6,71$  días.

Los cruces que menor valor tuvieron para este rasgo fueron el  $\frac{3}{4}$  Cebú x  $\frac{1}{4}$  Charolaise, el  $F_1$  (Cebú x Simmental) y el  $\frac{3}{4}$  Simmental x  $\frac{1}{4}$  Cebú.

Todos los factores genéticos y ambientales estudiados afectaron este rasgo ( $P < 0,01$ ) (tabla 2) no coincidiendo con Vázquez *et al.* (1986) que reporta el efecto significativo del año de parto pero no de la época de parto, Rico, Carmen y Planas, Teresa, (1990) plantea la no influencia de la época de parto sobre este rasgo.

Los rebaños que menor duración de la gestación obtuvieron fueron el 1, 13, 48 y 74 y los de mayor valor fueron el 4, 22, 56 y 90 (Tabla 4) teniendo cuenta que los resultados obtenidos están dentro de los Parámetros establecidos como normales.

En la tabla 5 los animales de los dos primeros partos y del noveno parto en lo adelante difieren del resto que no coincide con Caballero y González (1997), que señalan que los partos 1 y 2 tienen una duración de la gestación más corta y se alarga cuando aumenta el número de partos de los animales que se corresponde con una edad de la madre al parto mayor, aunque las diferencias entre la menor y la mayor duración de la gestación no sobre pasa los dos días.

Las mejores épocas para la duración de la gestación fueron la 1 y 2 (Tabla 6), correspondiente al inicio del periodo de seca, que está acorde con lo explicado en los anteriores índices reproductivos con respecto a este factor ambiental.

En la tabla 7 se aprecia que la DG es superior en los años 1991, 1992 y 1993 y más baja en los años 1980, 1982, 1986 y 1987.

### **Servicio por gestación (S/G)**

Los factores que afectaron este rasgo ( $P < 0,01$ ) (tabla 2) fueron: el rebaño, número de partos, época y año de parto, no así la raza de la madre, no coincidiendo con Montiel, Migdalia et al. (1986) quienes plantearon la influencia del año de parto y no de la época sobre este rasgo.

La tabla 4 nos muestra que los rebaños de mejor comportamiento para este rasgo fueron el 11, 14, 15 y 74 con valores de 1,43, 1,50, 1,50 y 1,49 inseminaciones realizadas respectivamente que están dentro de la evaluación de bueno (1,3–1,5) y el de peor comportamiento fue el 4 con 2,15 inseminaciones realizadas, evaluados como malo (Brito, 1992), dado fundamentalmente por diferencias en la actividad del celaje.

En la tabla 5 correspondiente al número de partos, los animales de los partos 3 y 4 y los de 9 y 10 partos difieren en el número de servicios por gestación, a pesar de obtener valores dentro del rango de 1,3–1,5 inseminaciones realizadas que es considerado como bueno y de 1,6–2 que es aceptable (Brito, 1992).

Con relación a la época de parto (Tabla 6), se obtuvieron mejores resultados para este rasgo en las épocas 1 y 2 que se extiende del mes de enero hasta abril, y el valor más alto se obtuvo en la época 4 comprendiendo a los meses de julio y agosto, a pesar que el mismo está dentro del rango considerado como aceptable (Brito, 1992).

En la tabla 7 referente al año del parto, en la década del 1980 al 1989 se obtuvieron los valores más bajos y por tanto mejores de este rasgo que fue de 1,26 a 1,68 inseminaciones realizadas a diferencia de los años del 1990–2001 que se obtuvieron valores desde 1,60 hasta 1,99 inseminaciones realizadas, independientemente de estos valores ser superiores a los de la década del 1980–1989, están dentro del rango de 1,6 a 2 inseminaciones realizadas consideradas como aceptables (Brito, 1992).

### **Conclusiones**

Los Cruces de mejor comportamiento reproductivo para PS, IPP y DG fueron: el  $\frac{3}{4}$  Cebú x  $\frac{1}{4}$  Charolaise, F<sub>1</sub> (Cebú x Simmental) y  $\frac{3}{4}$  Simmental x  $\frac{1}{4}$  Cebú, destacándose que solo DG y S/G estuvieron dentro de los rangos normales.

El PS, IPP y DG fueron afectados por los factores ambientales y el genotipo de la madre, mientras que el S/G solo por los factores ambientales.

Los coeficientes de determinación obtenidos son relativamente bajos.

Recomendaciones.

Mejorar los pastizales existentes, eliminando especies indeseables como el marabú (*dichrostachys glomerata*) para aumentar el área utilizable de pastoreo de los animales.

Fomentar áreas de leguminosas arbóreas y rastreras para utilizarla como banco de proteína, así como áreas de forraje, ejemplo: King Grass CT- 115.

Fortalecer el trabajo del celaje y el manejo reproductivo en general para acortar los IPP y los PS.

### **Referencias**

ACOSTA, ZOE; R. VÁZQUEZ, R. GARCÍA Y G. GUEVARA: Estudio de algunos factores que afectan el comportamiento reproductivo de la hembra Cebú en tres rebaños de la Provincia de Camagüey, *Rev. prod. anim.*, 2 (2): 165, 1986.

BOZA, P.; N. FONSECA, J. RAY, D. BENÍTEZ, J. GUERRA Y E. GONZÁLEZ: Algunos factores que afectan el peso vivo al destete y comportamiento reproductivo de un rebaño de hembras Cebú, *Rev. prod. anim.*, 8 (2): 186, 1994.

BRITO, R.: Control de la reproducción e infecciones puerperales, Curso de reproducción, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana, Cuba. p. 1, 1992.

CABALLERO, J. Y M. GONZÁLEZ: Influencia de diversos factores sobre la duración de la gestación en vacas bravas, *Revista Archivo de Zootécnia*, 2 (173): 81-84, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, España, 1997.

CALVERA, J. Y J. MORALES: Lecciones prácticas de inseminación artificial y reproducción, *Revista ACPA*. (3): 31, 2000.

CALZADILLA, D.; E. SOTO, M. HERNÁNDEZ, MARÍA TERESA GONZÁLEZ, L. GARCÍA, E. CAMPOS, M. SUÁREZ, A. CASTRO Y R. ANDRIAL: Ganadería Tropical. Mejoramiento Genético del Ganado de Carne. Ed. Revolucionaria, La Habana, Cuba, pp. 328, 1999.

CENCOP: Sumario Estadístico. Control de la producción de carne, Informe Anual, pp. 1-10, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 1996.

GONZÁLEZ, C. Y J. FUENTES: Reproducción en vacas avileñas negras. Ivéricas. Una raza carnífera autóctona Española, V Congreso Iberoamericano de razas autóctonas y criollas, La Habana, Cuba, Memorias. P. 128, 2000.

KINDER, J.; T. WHITE, A. CREED, W. ASDEN Y M. D' OCCHIO: Seasonal Fluctuation in Plasma Concentration of Luteinizing Hormone and Progesterone in Brahman (*Bos indicus*) and Hereford (*Bos taurus*) Cows Grazing Pasture at two Atocking Ratas in Subtropical Inveronment, *Animal Reproduction Science*, 49: 101-111, 1997.

LAMB, C., J. LYNCH, D. GRIEGER, J. MINTON Y J. STEVENSON: Adlibitum Suckling by in Unrelated Calf in the Presence or Absence of Cows own Calf Prolongs Postpartum Anovulation, *Journal Animal Science* 75:2762-2769, 1997.

LEGIDE, M.: El intervalo entre partos en la raza Rubia Gallega de montaña, *Revista Archivos de Zootecnia*, Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba, España. 45: 169. pp. 75-78, 1996.

LOZANO, R.; G. LEYVA Y L. MORENO: Efecto del medio ambiente sobre el comportamiento reproductivo y la fertilidad de la raza Suiza Americana en el trópico subhúmedo, *Revista Técnica Pecuaria de México*, 3 (3): 208, 1992.

MARTÍNEZ, N.; C. DOMÍNGUEZ, L. VERNAEZ, P. HERRERA Y BEATRIZ BERBE: Relación entre la condición corporal y la actividad ovárica en vacas de doble propósito en el trópico bajo venezolano. Informe Anual, p. 64, Universidad Central de Venezuela, 1997.

MONTIEL, MIGDALIA; MIRIAM HERNÁNDEZ Y RAQUEL PONCE DE LEÓN: Influencia de algunos factores sobre el comportamiento reproductivo de las vacas en el Ganado Criollo Cubano, *Rev. prod. anim.*, 2 (3): 251, 1986.

NÚÑEZ, R.: El ganado Cebú Mexicano y perspectiva de comercialización nacional, Dirección Nacional de ganadería SAGAR, Departamento de Zootecnia, VACH, Chapingo, México, II Congreso Nacional de razas Cebuinas, p. 33, 1997.

PLANAS, TERESA Y F. RAMOS: Mejora Genética. La cría vacuna. Variantes tecnológicas para aumentar la eficiencia productiva de los rebaños, Sociedad Cubana de Criadores de Ganado de Carne y Doble Propósito, Folleto. p. 25, 2001.

REVILLA R.; P. ALBERTI, J. FOLCH, E. MANRIQUE Y E. ZAES: Distribución estacional de partos e intervalo parto cubrición en ganado vacuno de montaña, II Jornada sobre Producción Animal, *Revista ITEA*, 7: 322, 1997.

REBOLLEDO, A.; R. SUÁREZ, R. CASTILLO, P. VÁZQUEZ Y P. ROMÁN: Comportamiento reproductivo de cuatro grupos genéticos de bovinos de doble propósito en los sistemas de pastoreo en el clima tropical. Reunión Nacional Pecuaria de México, Informe Anual, p. 471, 1990.

RICO, CARMEN Y TERESA PLANAS: Parámetros genéticos del comportamiento reproductivo en ganado Cebú, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 24 (1): 24-35, 1990.

RIUMALLO, I.: Importancia de la carne de res en la alimentación saludable, *Revista ASOCEBU*, No. 307. Marzo-Abril, p. 31, 1999.

RODRÍGUEZ, R. Y C. SEGURA: Effect of Once Daily Suckling on Postpartum Reproduction in Cebú Cros Cows in Tropics, *Animal Reproduction Science* 45:1-5, 1995.

ROSETE, A. Y A. ZAMORA: Alimentación y manejo de novillos, pp. 3-38, Ed. EDICA, MES, La Habana, Cuba, 1990.

SHORT, R.; R. BELOWOS Y R. STHAIGMILLER: Psychological Mechanisms Controlling Ancestry and Fertility in Postpartum Beef Cattle, 68:799-816, *Journal Animal Science* 1990.

VÁZQUEZ R.; R. CORVISÓN, J. COSSIO, O. HERNÁNDEZ Y TERESA PLANAS: Estudios del comportamiento reproductivo en vacas del genotipo  $\frac{3}{4}$  Cebú x  $\frac{1}{4}$  Charolaise, *Rev. prod. anim.*, 2: 2 p. 263, 1986.

VERAS B.: Impacto de la reproducción en la rentabilidad ganadera, 4: 53-54, *Revista ACPA*, 1999.

WILKINSON, L.: The System for Statistics Version 7.0 for Windows Evaston. 1/SYSTAT INC, 1997.

Tabla 1. Distribución de las observaciones por efectos considerados en el modelo matemático utilizado

Identificación	Número de observaciones
Total	
	1- Cebú .....1720
	2- 1/2 Ch x 1/2 C ..... 71
	3- 3/4 C x 1/4 Ch .....2110
Genotipo de la madre	4- 5/8 Ch x 3/8 C .....1898
	5- Chacuba .....1049
	6- 1/2 C x 1/2 S ..... 199
	7- 3/4 S x 1/4 C ..... 43
	1- .....253
	3- .....569
	4- ..... 34
	5- .....366
	7- .....115
	9- ..... 57
Rebaños	10- .....2312
	11- ..... 88
	13- .....1734
	14- .....161
	15- ..... 26
	16- ..... 13
	22- ..... 98
	48- ..... 54
	54- ..... 80
	56- ..... 22
	59- .....275
	74- .....349
	80- .....243
	81- ..... 67
	83- ..... 71
	90- .....103
	1- ..... 1214
Numero de partos	2- ..... 1015
	3- ..... 973
	4- ..... 884
	5- ..... 841
	6- ..... 757
	7- ..... 565
	8- ..... 406
	9- ..... 257
	10- ..... 126
	11- ..... 42
	12- ..... 10

Época	1-(enero-febrero).....	947
	2-(marzo-abril).....	1387
	3-(moyo-junio).....	1532
	4-(julio-agosto).....	1112
	5-(septiembre-octubre).....	1114
	6-(noviembre-diciembre).....	998
Año de parto	1980- .....	65
	1981- .....	113
	1982- .....	207
	1983- .....	305
	1984- .....	415
	1985- .....	508
	1986- .....	687
	1987- .....	721
	1988- .....	742
	1989- .....	712
	1990- .....	561
	1991- .....	292
	1992- .....	257
	1993- .....	117
	1994- .....	80
	1995- .....	81
1996- .....	99	
1997- .....	163	
1998- .....	177	
1999- .....	198	
2000- .....	310	
2001- .....	280	

Tabla 2. Resultado del análisis de varianza para los rasgos estudiados

Fuente de variación	GL	PS	IPP	DG	S/G
<i>Genotipo de la madre</i>	6	**	**	**	NS
Rebaño	21	**	**	**	**
Número de partos	11	**	**	**	**
Época de parto	5	**	**	**	**
Año de parto	21	**	**	**	**
CM. del error	7025	44,69	178,29	44,54	0,83
R <sup>2</sup> (%)	----	30	30	31	5

Tabla 3. Comportamiento de los rasgos reproductivos en relación con el genotipo de la madre

Genotipo de la madre	PS(días)	IPP(días)	DG(días)
	X ± DS	X ± DS	X ± DS
Cebú	294,31 ± 10,90 <sup>a</sup>	588,51 ± 21,78 <sup>a</sup>	294,20 ± 10,89 <sup>a</sup>
1/2 Ch x 1/2 C	288,41 ± 6,52 <sup>b</sup>	576,63 ± 13,08 <sup>b</sup>	288,23 ± 6,56 <sup>b</sup>
3/4 C x 1/4 Ch	286,34 ± 5,69 <sup>c</sup>	572,53 ± 11,41 <sup>c</sup>	286,20 ± 5,73 <sup>c</sup>
5/8 Ch x 3/8 C	287,92 ± 5,61 <sup>b</sup>	575,73 ± 11,21 <sup>b</sup>	287,82 ± 5,62 <sup>b</sup>
Chacuba	288,77 ± 5,90 <sup>b</sup>	577,44 ± 11,78 <sup>b</sup>	288,68 ± 5,89 <sup>b</sup>
1/2 C x 1/2 S	286,17 ± 6,68 <sup>c</sup>	572,29 ± 13,36 <sup>c</sup>	286,12 ± 6,79 <sup>c</sup>
3/4 S x 1/4 C	285,91 ± 6,74 <sup>c</sup>	571,70 ± 13,45 <sup>c</sup>	285,79 ± 6,71 <sup>c</sup>

Tabla 4. Comportamiento de los rasgos reproductivos con relación a los rebaños estudiados

Rebaños	PS (días)	IPP (días)	DG (días)	S/G
	X ± DS	X ± DS	X ± DS	X ± DS
1	286,65 ± 7,31 <sup>i</sup>	573,23 ± 14,62 <sup>h</sup>	286,58 ± 7,32 <sup>g</sup>	1,99 ± 0,92 <sup>ab</sup>
3	289,15 ± 6,59 <sup>fg</sup>	578,19 ± 13,14 <sup>fg</sup>	289,04 ± 6,57 <sup>ef</sup>	1,66 ± 0,98 <sup>cde</sup>
4	301,59 ± 6,90 <sup>b</sup>	603,18 ± 13,80 <sup>a</sup>	301,59 ± 6,90 <sup>b</sup>	2,15 ± 1,18 <sup>a</sup>
5	285,85 ± 6,65 <sup>ghi</sup>	575,61 ± 13,31 <sup>gh</sup>	287,76 ± 6,66 <sup>fg</sup>	1,78 ± 1,06 <sup>bcd</sup>
7	293,53 ± 13,87 <sup>e</sup>	587,03 ± 27,72 <sup>e</sup>	293,50 ± 13,86 <sup>d</sup>	1,61 ± 0,87 <sup>cd</sup>
9	297,26 ± 9,47 <sup>c</sup>	594,40 ± 19,05 <sup>d</sup>	297,14 ± 9,58 <sup>c</sup>	1,65 ± 0,97 <sup>cde</sup>
10	288,87 ± 6,85 <sup>fgh</sup>	577,64 ± 13,69 <sup>fgh</sup>	288,78 ± 6,85 <sup>efg</sup>	1,55 ± 0,89 <sup>cde</sup>
11	296,02 ± 10,63 <sup>d</sup>	592,08 ± 20,74 <sup>e</sup>	296,06 ± 10,21 <sup>c</sup>	1,43 ± 0,80 <sup>e</sup>
13	286,84 ± 7,02 <sup>hi</sup>	573,54 ± 14,06 <sup>h</sup>	286,70 ± 7,04 <sup>g</sup>	1,69 ± 0,94 <sup>cde</sup>
14	291,91 ± 8,46 <sup>e</sup>	583,53 ± 16,99 <sup>e</sup>	291,61 ± 8,54 <sup>d</sup>	1,50 ± 0,81 <sup>de</sup>
15	297,12 ± 10,37 <sup>c</sup>	594,04 ± 20,75 <sup>d</sup>	296,92 ± 10,38 <sup>c</sup>	1,50 ± 0,81 <sup>de</sup>
16	299,69 ± 9,68 <sup>c</sup>	599,38 ± 19,36 <sup>c</sup>	299,69 ± 9,68 <sup>c</sup>	1,85 ± 1,57 <sup>bc</sup>
22	302,78 ± 10,80 <sup>a</sup>	605,33 ± 21,52 <sup>a</sup>	302,55 ± 10,73 <sup>a</sup>	1,63 ± 0,90 <sup>cde</sup>
48	286,89 ± 5,99 <sup>hi</sup>	573,54 ± 11,98 <sup>h</sup>	286,65 ± 5,99 <sup>g</sup>	1,61 ± 0,98 <sup>cde</sup>
54	290,24 ± 6,46 <sup>f</sup>	580,36 ± 12,95 <sup>f</sup>	290,12 ± 6,49 <sup>e</sup>	1,65 ± 0,83 <sup>cde</sup>
56	301,82 ± 7,63 <sup>b</sup>	603,64 ± 15,26 <sup>a</sup>	301,82 ± 7,63 <sup>b</sup>	1,55 ± 0,91 <sup>cde</sup>
59	287,86 ± 6,64 <sup>ghi</sup>	575,65 ± 13,34 <sup>gh</sup>	287,79 ± 6,71 <sup>fg</sup>	1,68 ± 0,94 <sup>cde</sup>
74	286,40 ± 5,93 <sup>i</sup>	572,70 ± 11,88 <sup>h</sup>	286,30 ± 30 <sup>h</sup>	1,49 ± 0,82 <sup>e</sup>
80	289,30 ± 7,61 <sup>fg</sup>	578,38 ± 15,31 <sup>fg</sup>	289,08 ± 7,72 <sup>ef</sup>	1,63 ± 0,92 <sup>cde</sup>
81	300,93 ± 7,37 <sup>b</sup>	601,73 ± 14,65 <sup>b</sup>	300,81 ± 7,28 <sup>c</sup>	1,63 ± 0,90 <sup>cde</sup>
83	289,70 ± 6,60 <sup>fg</sup>	579,27 ± 13,25 <sup>fg</sup>	289,56 ± 6,65 <sup>ef</sup>	1,85 ± 1,10 <sup>bc</sup>
90	301,50 ± 6,57 <sup>b</sup>	602,89 ± 13,13 <sup>b</sup>	301,39 ± 6,56 <sup>b</sup>	1,56 ± 0,96 <sup>cd</sup>

Tabla 5. Resultados de los rasgos reproductivos con respecto a los números de partos

# partos	PS(días)	IPP(días)	DG(días)	S/G
	X ± DS	X ± DS	X ± DS	X ± DS
1	289,70 ± 8,54 <sup>a</sup>	579,23 ± 13,91 <sup>a</sup>	289,53 ± 6,96 <sup>b</sup>	1,64 ± 0,98 <sup>bcde</sup>
2	289,62 ± 8,52 <sup>b</sup>	579,20 ± 17,03 <sup>bc</sup>	289,58 ± 8,52 <sup>a</sup>	1,61 ± 0,92 <sup>bcde</sup>
3	288,69 ± 6,92 <sup>cd</sup>	577,14 ± 13,84 <sup>cde</sup>	288,44 ± 6,93 <sup>cde</sup>	1,58 ± 0,88 <sup>cde</sup>
4	287,42 ± 7,61 <sup>d</sup>	574,68 ± 15,18 <sup>e</sup>	287,26 ± 7,57 <sup>e</sup>	1,55 ± 0,85 <sup>de</sup>
5	288,76 ± 6,68 <sup>c</sup>	577,31 ± 13,44 <sup>bcde</sup>	288,55 ± 6,77 <sup>bcde</sup>	1,65 ± 0,90 <sup>bcde</sup>
6	289,06 ± 7,82 <sup>c</sup>	577,98 ± 15,63 <sup>bcd</sup>	288,92 ± 7,83 <sup>bcd</sup>	1,69 ± 0,94 <sup>bcd</sup>
7	288,07 ± 6,97 <sup>cd</sup>	576,05 ± 17,06 <sup>de</sup>	287,98 ± 8,53 <sup>de</sup>	1,72 ± 1,03 <sup>bc</sup>
8	289,04 ± 9,33 <sup>c</sup>	577,88 ± 18,63 <sup>bcd</sup>	288,83 ± 9,31 <sup>bcd</sup>	1,64 ± 0,91 <sup>bcde</sup>
9	289,19 ± 7,44 <sup>c</sup>	578,33 ± 14,85 <sup>bcd</sup>	289,14 ± 7,42 <sup>bcd</sup>	1,75 ± 0,99 <sup>a</sup>
10	289,42 ± 7,55 <sup>b</sup>	578,75 ± 15,13 <sup>bc</sup>	289,33 ± 7,58 <sup>bc</sup>	1,72 ± 1,06 <sup>bc</sup>
11	289,29 ± 7,79 <sup>b</sup>	578,40 ± 15,63 <sup>bcd</sup>	289,11 ± 7,84 <sup>bcd</sup>	1,60 ± 0,91 <sup>bcde</sup>
12	289,60 ± 8,73 <sup>b</sup>	579,20 ± 17,55 <sup>bc</sup>	289,60 ± 8,82 <sup>a</sup>	1,50 ± 0,71 <sup>e</sup>

Tabla 6. Medias generales y sus desviaciones estándar para época de parto

Época de parto	PS (días)	IPP (días)	DG (días)	S/G
	X± DS	X± DS	X± DS	X± DS
1	288,61 ± 8,34 <sup>bc</sup>	577,03 ± 16,69 <sup>bc</sup>	288,42 ± 8,36 <sup>bc</sup>	1,60 ± 0,90 <sup>bc</sup>
2	287,70 ± 7,49 <sup>c</sup>	575,29 ± 14,96 <sup>c</sup>	287,59 ± 7,48 <sup>c</sup>	1,53 ± 0,85 <sup>c</sup>
3	289,00 ± 7,79 <sup>b</sup>	577,87 ± 15,59 <sup>b</sup>	288,86 ± 7,81 <sup>b</sup>	1,64 ± 0,93 <sup>b</sup>
4	290,06 ± 7,53 <sup>a</sup>	579,97 ± 15,08 <sup>a</sup>	289,91 ± 7,57 <sup>a</sup>	1,75 ± 1,01 <sup>a</sup>
5	290,11 ± 7,74 <sup>a</sup>	580,10 ± 15,48 <sup>a</sup>	289,99 ± 7,74 <sup>a</sup>	1,66 ± 0,93 <sup>b</sup>
6	289,23 ± 8,86 <sup>ab</sup>	578,50 ± 17,76 <sup>ab</sup>	289,28 ± 8,87 <sup>ab</sup>	1,64 ± 0,95 <sup>b</sup>

Tabla 7. Comportamiento de los rasgos reproductivos con relación a los años de parto

Años de parto	PS (días)	IPP (días)	DG (días)	S/G
	X± DS	X± DS	X± DS	X± DS
1980	287,12 ± 7,77 <sup>e</sup>	574,19 ± 15,55 <sup>f</sup>	287,07 ± 7,81 <sup>e</sup>	1,38 ± 0,74 <sup>f</sup>
1981	287,95 ± 6,45 <sup>e</sup>	575,89 ± 12,90 <sup>ef</sup>	287,95 ± 6,45 <sup>de</sup>	1,42 ± 0,79 <sup>e</sup>
1982	287,50 ± 7,42 <sup>e</sup>	574,35 ± 14,79 <sup>f</sup>	286,85 ± 7,39 <sup>e</sup>	1,26 ± 0,60 <sup>f</sup>
1983	289,77 ± 5,38 <sup>cd</sup>	579,51 ± 10,59 <sup>cd</sup>	289,74 ± 5,26 <sup>c</sup>	1,41 ± 0,76 <sup>ef</sup>
1984	288,23 ± 5,91 <sup>de</sup>	576,37 ± 12,06 <sup>def</sup>	288,14 ± 6,19 <sup>de</sup>	1,44 ± 0,76 <sup>e</sup>
1985	289,19 ± 7,96 <sup>d</sup>	578,38 ± 15,91 <sup>de</sup>	289,19 ± 7,96 <sup>cd</sup>	1,60 ± 0,97 <sup>de</sup>
1986	287,39 ± 7,47 <sup>e</sup>	573,94 ± 14,88 <sup>f</sup>	286,55 ± 7,42 <sup>e</sup>	1,56 ± 0,90 <sup>de</sup>
1987	286,65 ± 7,08 <sup>e</sup>	573,30 ± 14,15 <sup>f</sup>	286,65 ± 7,08 <sup>e</sup>	1,54 ± 0,87 <sup>e</sup>
1988	288,31 ± 7,79 <sup>de</sup>	576,62 ± 15,59 <sup>def</sup>	288,31 ± 7,79 <sup>d</sup>	1,63 ± 0,97 <sup>cde</sup>
1989	287,59 ± 9,46 <sup>e</sup>	575,18 ± 18,92 <sup>ef</sup>	287,59 ± 9,46 <sup>e</sup>	1,68 ± 0,96 <sup>cde</sup>
1990	288,90 ± 6,97 <sup>d</sup>	577,80 ± 13,93 <sup>de</sup>	288,90 ± 6,97 <sup>cd</sup>	1,74 ± 0,96 <sup>cd</sup>
1991	292,29 ± 6,62 <sup>a</sup>	584,52 ± 19,16 <sup>a</sup>	292,23 ± 9,54 <sup>a</sup>	1,75 ± 0,94 <sup>bcd</sup>
1992	291,19 ± 10,49 <sup>ab</sup>	582,50 ± 20,63 <sup>ab</sup>	291,30 ± 10,22 <sup>b</sup>	1,90 ± 0,99 <sup>ab</sup>
1993	291,47 ± 12,14 <sup>ab</sup>	582,94 ± 24,28 <sup>a</sup>	291,47 ± 12,14 <sup>ab</sup>	1,82 ± 0,84 <sup>bc</sup>
1994	290,27 ± 7,72 <sup>b</sup>	580,54 ± 15,44 <sup>bc</sup>	290,27 ± 7,72 <sup>bc</sup>	1,79 ± 1,00 <sup>bc</sup>
1995	290,00 ± 7,49 <sup>bc</sup>	579,94 ± 14,46 <sup>cd</sup>	289,95 ± 7,48 <sup>c</sup>	1,77 ± 0,97 <sup>bcd</sup>
1996	290,02 ± 7,66 <sup>bc</sup>	580,05 ± 15,24 <sup>bc</sup>	290,03 ± 7,60 <sup>c</sup>	1,67 ± 0,93 <sup>cde</sup>
1997	289,03 ± 7,45 <sup>d</sup>	578,07 ± 14,90 <sup>cde</sup>	289,04 ± 7,45 <sup>cd</sup>	1,60 ± 0,92 <sup>de</sup>
1998	289,66 ± 7,56 <sup>cd</sup>	579,33 ± 15,12 <sup>cd</sup>	289,66 ± 7,56 <sup>c</sup>	1,70 ± 0,94 <sup>cd</sup>
1999	289,47 ± 7,35 <sup>cd</sup>	578,94 ± 14,70 <sup>de</sup>	289,47 ± 7,35 <sup>c</sup>	1,99 ± 1,11 <sup>a</sup>
2000	288,31 ± 7,91 <sup>de</sup>	578,84 ± 15,82 <sup>ef</sup>	287,53 ± 7,92 <sup>e</sup>	1,91 ± 1,07 <sup>ab</sup>
2001	289,13 ± 8,59 <sup>d</sup>	570,27 ± 17,16 <sup>de</sup>	289,14 ± 8,57 <sup>cd</sup>	1,66 ± 0,90 <sup>cde</sup>