



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## امکان پذیری انتخاب برای سهم مرد در زنده ماندن جنین به عنوان راهی برای بهبود

### عملکرد تولید مثل نر و کیفیت مایع منی در خرگوش ها

#### چکیده

هدف از این تحقیق، ارزیابی سهم مرد در تعداد جنین های کاشته شده شده (IE) و بقای برآورد شده جنین (ES) به عنوان میزان واریانس با توجه به اثرات زیست محیطی ژنتیکی و دائمی مرد، از نظر واریانس کل بود. در گونه های پرکار، تعداد جنین ها و ES در مراحل اولیه بارداری می تواند به عنوان اندازه گیری های باروری در نظر گرفته شود، زیرا تعداد و میزان تخم بارور شده را که قادر به آغاز توسعه جنین است نشان می دهد. صفات مورد تجزیه و تحلیل، میزان برآورد شده تخم گذاری (OR) به صورت تعداد lutea (وابسته به جسم زرد تخمدان) در هر دو تخمدان بود، IE برآورد شده به عنوان تعداد محل های کاشت، و ES محاسبه شده به صورت IE / OR بود. برای تجزیه و تحلیل OR، در مجموع 1477 ثبت از 900 زن مورد استفاده قرار گرفت، در حالی که 1081 ثبت از 855 زن و 201 مرد برای تجزیه و تحلیل IE و ES استفاده شد. تعداد حیوانات در نژاد، 1107 بود. این مدل شامل اثرات نظام مند سال-فصل، مرتبه حاملگی، شیردهی و اثرات تصادفی ژنتیک و اثرات دائمی زیست محیطی ناشی از زن (برای OR) و یا هر دو جنس (برای IE و ES) بود. نمونه برداری گیبس، به منظور برآورد توزیع های خلفی از پارامترهای مدل استفاده شد. وراثت از سهم مرد برای IE و ES کم بود (0.05 | 0.01 ، 0.10 ، 0.07 | 0.02 ، 0.12 )، اما این تخمین ها، احتمالاً رو به پایین گرایش دارند زیرا، لاپاراسکوپی تنها روی مواردی انجام می شود که در 12 روز از حاملگی، باردار می شوند، به جای اینکه روی تمام جفت ها انجام شود. همبستگی های ژنتیکی بین تمام صفات مورد تجزیه و تحلیل و همچنین ارتباط بین اجزای ژنتیکی IE و ES زن و مرد، نادرست بود و امکان ترسیم هر گونه نتیجه گیری در مورد آنها وجود نداشت. نسبت تغییرات ناشی از اثرات غیرافزودنی ژنتیکی به علاوه اثرات دائمی زیست محیطی مرد برای IE و ES تقریباً ناچیز بود (0.027 | 0.001 ، 0.058 ، 0.031 | 0.002 ، 0.068 ] برای IE و ES ، به ترتیب) ، که سهم مرد در IE و ES حدود 8 و 10٪ بود.

## واژه های کلیدی: زنده ماندن جنین، پارامترهای ژنتیکی، جنین های کاشته شده، مرد، کیفیت مایع منی

### مقدمه

در سال های اخیر، استفاده از تلقیح مصنوعی (AI) در زمین های تجاری خرگوش تبدیل به یک عمل مشترک شده است. جنس مورد استفاده نر از خطوط والدین برای AI، نه تنها باید ویژگی های رشد و بازده خوراک مناسب داشته باشد، بلکه باید دارای باروری بالا، تولید منی، و کیفیت باشد. بر این اساس، صفات مربوط به بهره وری AI، از جمله، انزال و ویژگی های مایع منی و سهم مرد در باروری و چندقلوایی، اهمیت پیدا کرده است.

افزایش تولید دوزهای حاصلخیز از طریق بهبود برخی از اجزای آن (به عنوان مثال، صفات درگیر در تولید و کیفیت مایع منی) نیاز به ایجاد مجموعه ای از ویژگی های اندازه گیری شده منی و سطح مطلوب از آن صفات دارد. علاوه بر این، اندازه گیری این شاخص های آزمایشگاهی معمولاً گران قیمت و پر زحمت است، که آنها را به عنوان شاخص های انتخاب نامناسب مطرح نموده است. همانطور که باروری و چندقلوایی، به علاوه تعامل بین آنها، نتایج اثرات مرد و زن هستند، یک جایگزین بهتر می تواند بهبود سهم مرد در باروری و چندقلوایی باشد که هر دو صفت به شدت وابسته به کیفیت مایع منی است (Foote، 2003). مطالعات کمی روی امکان سنجی این نوع از انتخاب برای بهبود بهره وری AI متمرکز شده اند. نخستین مطالعات انجام شده در گونه های خرگوش نشان داد که سهم مرد در باروری (Piles و همکاران، 2005)، و یا چندقلوایی (Piles و همکاران، 2006) تقریباً بعد از جفت گیری طبیعی، صفر بوده است. نتایج مشابه زمانی حاصل شد که AI با مایع منی تازه (Tusell و همکاران، 2011) انجام شد. سهم کم مرد (به عنوان مثال، اثرات زیست محیطی ژنتیکی و دائمی مرد) در چندقلوایی اندازه گیری در بدو تولد شده عمدتاً به دلیل این واقعیت است که تعداد نوزادان بستگی به سهم زن و اثرات زیست محیطی حاملگی دارد. با این حال، ناموفق بودن لقاح یا جنین به علت اثر مرد قبل از لانه گزینی مهم می باشد (Saacke و همکاران، 2000)، در حالی که آنها در مراحل بعد از حاملگی در زمانی که مرد در هر گونه فرایند بیولوژیکی دخیل است، پوشش داده نمی شوند. در نتیجه، انتظار می رود اثرات مرد روی باروری و چندقلوایی که در مراحل اولیه حاملگی بهتر مشاهده شود.

ما فرض می کنیم که عملکرد تولید مثل و کیفیت مایع می توانند توسط انتخاب برای سهم مرد در زنده ماندن جنین (ES) بهبود یابند که در خرگوش به عنوان زنده ماندن از تخمک گذاری به لانه گزینی در روز 7 حاملگی (Mocé و همکاران، 2010) تعریف می شود. هدف از این تحقیق، ارزیابی سهم مرد در تعداد جنین های کاشته شده (IE) و ES برای تایید یا رد این فرضیه بود.

## مواد و روش ها

### طراحی تجربی و حیوانات

میزان تخمک گذاری (OR) به عنوان تعداد lutea مشارکت کننده در هر دو تخمدان تخمین زده شد. زنان دارای دو اندازه گیری OR بودند: یکی توسط لاپاراسکوپی در روز 12 حاملگی دوم، و اندازه گیری پس از مرگ دوم در آخرین بارداری. تعداد IE به عنوان تعداد محل های لانه گزینی تخمین زده شد؛ (Santacreu و همکاران، 1990). تعداد محل های لانه گزینی های لاپاراسکوپی در روز 12 حاملگی دوم شمارش شد. بقای جنینی به صورت IE / OR محاسبه شد. پانصد و پنجاه و سه زن دارای اندازه گیری ثانویه پس از مرگ IE و ES بودند. برای تجزیه و تحلیل OR، در مجموع 1477 ثبت از 900 زن مورد استفاده قرار گرفت، در حالی که 1081 ثبت از 855 نفر زن و 201 نفر مرد برای تجزیه و تحلیل IE و ES استفاده شد. تعداد حیوانات در نژاد 1107 بود، برخی از حیوانات در نژاد به ثبت ندارد. حیوانات متعلق به یک آزمایش برای انتخاب OR توسط Laborda و همکاران. (2011) شرح داده شده اند.

### تجزیه و تحلیل آماری

داده ها تحت یک رویکرد بیزی با استفاده از مدل مخلوط گوسی دو متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. این تجزیه و تحلیل با استفاده از Gibbs2f90 توسعه یافته توسط Misztal (2010) انجام شد. مدل OR بدین صورت بود:

$$y_{OR} = X_{OR}\beta_{OR} + Z_{1,OR}u_{E,OR} + Z_{2,OR}p_{E,OR} + e_{OR}$$

که در آن  $\beta_{OR}$  ، بردار اثرات وراثتی نظام مند،  $u_{f,OR}$  بردار اثرات زیست محیطی دائمی مادری،

$P_{f,OR}$  بردار اثرات محیطی پایدار والدین و  $e_{OR}$  بردار تصادفی باقی مانده است. ماتریس های برخوردی،

داده ها را به اثرات زیست محیطی نظام مند، ژنتیکی و دائمی  $X_{OR}, Z_{1,OR},$  and  $Z_{2,OR}$ .

مرتبط می نمایند. اثرات نظام مند در مدل عبارت بودند از: سال فصل (31 سطح)، مرتبه‌برابری (4 سطح: 2، 3، 4،

5) و شیردهی (2 سطح: 1 = شیرده، 2 = غیر شیری وابستگی).

مدل فرض شده برای IE و ES بود:

$$y_{IE} = X_{IE}\beta_{IE} + Z_{1,IE}u_{f,IE} + Z_{2,IE}u_{m,IE} + Z_{3,IE}P_{f,OR} + z_{4,IE}u_{m,IE} + e_{IE}$$

که در آن  $\beta_{IE}$  ، به ترتیب بردار اثرات نظام مند،  $u_{f,IE}$  بردار اثرات افزایشی ژنتیکی زن و مرد بودند.

به ترتیب، اثرات غیرافزودنی ژنتیکی زن و مرد به علاوه اثرات دائم از محیط زیست بود.  $P_{f,IE}$  and  $P_{m,IE}$

$e_{IE}$  ، بردار باقیماده ها، اصطلاحات  $X_{IE}, Z_{1,IE}, Z_{2,IE}$  و  $Z_{3,IE},$  and  $Z_{4,IE}$  ماتریس های

برخوردی هستند که داده ها را به اثرات زیست محیطی نظام مند، ژنتیکی، و دائم مربوط می نمایند. اثرات موجود در

مدل همانند اثرات OR بود.

توزیع نرمال چند متغیره در زیر، یک عنوان یک مورد پیشین برای اثرات تصادفی در نظر گرفته می شود:

$$P(\beta) \sim k; P(u | G) \sim (0, G \otimes A);$$

$$P(p_{m,IE} | \sigma_{r_{m,IE}}^2) \sim N(0, \sigma_{r_{m,IE}}^2 \otimes I);$$

$$P(p_r | P_r) \sim N(0, P_r \otimes I);$$

$$P(e | R) \sim N(0, R \otimes I)$$

که در آن A، ماتریس رابطه و k یک ثابت است.

$$\beta' = (\beta'_{OR}, \beta'_{IE}),$$

$$u' = (u'_{LOR}, u'_{LIE}, u'_{MLIE}),$$

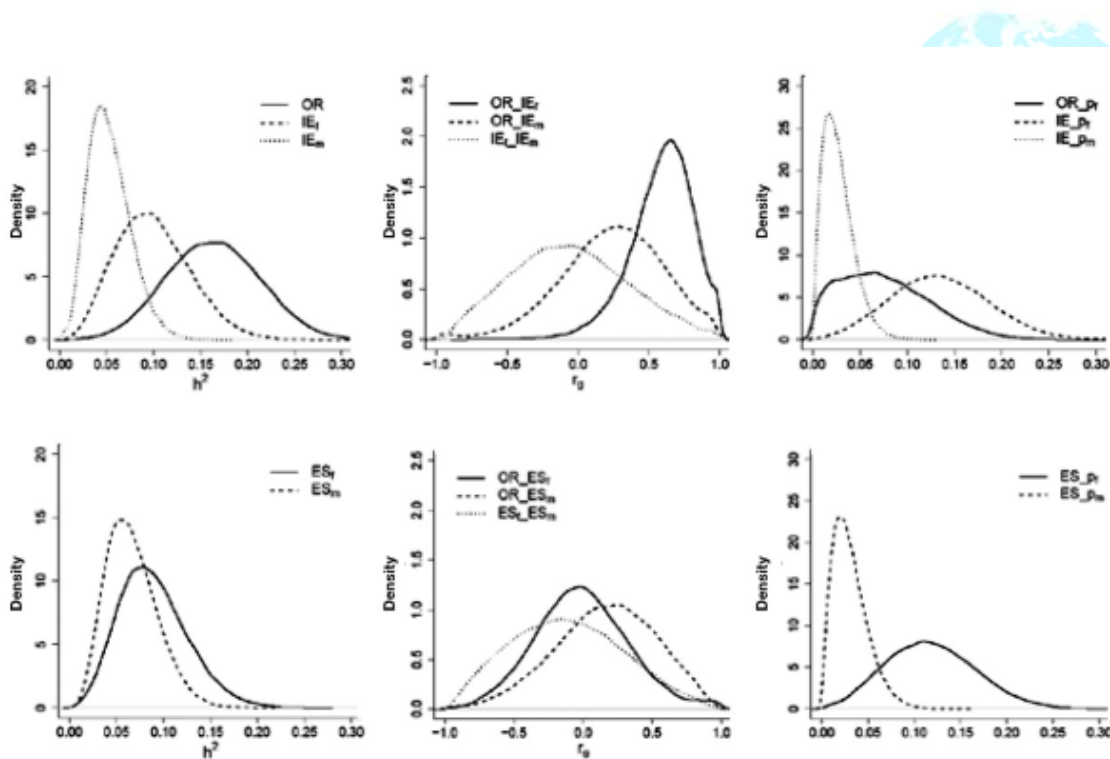
$$G = \begin{bmatrix} \sigma_{u_{LOR}}^2 & \sigma_{u_{LOR}, u_{LIE}} & \sigma_{u_{LOR}, u_{MLIE}} \\ \sigma_{u_{LIE}, u_{LOR}} & \sigma_{u_{LIE}}^2 & \sigma_{u_{LIE}, u_{MLIE}} \\ \sigma_{u_{MLIE}, u_{LOR}} & \sigma_{u_{MLIE}, u_{LIE}} & \sigma_{u_{MLIE}}^2 \end{bmatrix},$$

$$P_f = (P_{LOR}, P_{LIE}),$$

$$P_f = \begin{bmatrix} \sigma_{P_{LOR}}^2 & \sigma_{P_{LOR}, P_{LIE}} \\ \sigma_{P_{LIE}, P_{LOR}} & \sigma_{P_{LIE}}^2 \end{bmatrix},$$

and

$$R = \begin{bmatrix} \sigma_{\epsilon_{OR}}^2 & \sigma_{\epsilon_{OR}, \epsilon_{IE}} \\ \sigma_{\epsilon_{IE}, \epsilon_{OR}} & \sigma_{\epsilon_{IE}}^2 \end{bmatrix}.$$



شکل 1. نسبت اجزای واریانس برای میزان تخمک گذاری (OR) و مشارکت زن و مرد در تعداد جنین های کاشته شده (به ترتیب  $IE_f$  and  $IE_m$ ) و بقای جنین (به ترتیب  $ES_f$  and  $ES_m$ );  $h^2$  وارث،  $rg$ ، همبستگی ژنتیک؛  $pf$ ، اثرات زیست محیطی پایدار زن؛ و  $pm$ ، اثرات زیست محیطی پایدار مرد.

اولویت های یکنواخت محدود برای اثرات نظام مند و اجزای کوواریانس ( $\hat{P}_f$ ,  $\sigma_{P_m,IE}^2$  and  $R$ ) مفروش شد. یک زنجیره تک از 2000.000 تکرار اجرا شد. 200000 تکرار اول هر زنجیره دور انداخته شد و نمونه از پارامترهای مورد علاقه در هر 20 تکرار ذخیره شد.

## نتایج و بحث

میانگین های IE، OR، و ES، 15.8 تخم، 12.5 و IE 0.78 در هر تخم بود. میانگین خلفی (PM) و بازه 95٪ از بالاترین تراکم خلفی HPD95٪ برای واریانس فنوتیپی برای IE، OR، و ES، 6.05، 6.54، 5.56، 14.38 [ 13.07، 15.75 ]، و [ 0.043، 0.052 ] بود. این نتایج با تخمین های منتشر شده در دیگر خطوط مادر (Brun و همکاران موافق، 1992، Garcia و Baselga، 2002؛ Santacreu و همکاران، 2005) توافق دارد.

PM [HPD95%] برای وارث ها ( $h^2$ ) در OR تا حدودی در حد متوسط بود، که [ 0.07، 0.26 ] در شکل 1 نشان داده شده است. این نتیجه همچنین با تخمین های قبلی از این پارامتر در دیگر خطوط مادری (Blasco و همکاران، 1993؛ Bolet و همکاران، 1994) و با تخمین های به دست آمده از همان مجموعه از داده ها با مدل های مختلف (Laborda و همکاران، 2011) توافق دارد.  $h^2$  برآورد شده برای سهم زن در IE و ES به ترتیب کمتر از OR، [ 0.03، 0.10، 0.18 ] و [ 0.02، 0.16 ] بود، همانطور که توسط Laborda و همکاران (2012) گزارش شده است.

برآورد  $h^2$  سهم مرد در IE و ES کم بود، که برابر با [ 0.01، 0.05 ] و [ 0.02، 0.12 ] بود؛ ترتیب، با این حال، آنها بیشتر از مقدار مربوطه برای کمک مرد به چندقلوژی در تحریک شدن بود که احتمالاً به خاطر تاثیر کمتر مرد در مراحل اولیه حاملگی نسبت به اثر زن و عوامل زیست محیطی پوشانده شده از طریق بارداری بود. Piles و همکاران (2006) نشان دادند که سهم مرد برای چندقلوژی در تحریک (اثرات زیست محیطی ژنتیکی به علاوه اثرات دائم) تنها در حدود 1٪ در سه خط مادری خرگوش است. تفاوت ها در میان مردان برای اثر ژنتیکی آنها روی ES علت تغییرات در کمبود منی خواهد بود که می تواند از روند لقاح یا جنین زایی پس از آن در زمان آغاز جلوگیری نماید (DAAS Den و همکاران، 1998؛ Saacke و همکاران، 2000). بنابراین، این امکان وجود دارد

که کیفیت مایع منی با انتخاب ژنتیکی توسط ES بهبود یابد، اگر چه پاسخ به انتخاب می تواند کم باشد. این نوع انتخاب را می توان بدون استفاده از لاپاراسکوپی از طریق کشتار زنان آزمایشگر انجام داد که ممکن است متفاوت از خط انتخاب متفاوت باشد. در واقع، طراحی بهینه، استفاده از زنان دورگه مورد استفاده برای تولید خواهد بود، چرا که در این مورد، انتخاب، واقعا اثر متقابل استفاده شده بین مرد و زن را برای تولید (به عنوان مثال، محیط زیست) در نظر می گیرد.

سهام مرد در تعداد IE و ES می تواند بیشتر از سهم برآورد شده در تجزیه تحلیل کنونی باشد. اول، بعد از جفت گیری طبیعی، دوز اسپرم (به عنوان مثال، تعداد کل اسپرم در انزال) از آستانه مورد نیاز برای بارور نمودن تعداد زیادی از تخم ها بیشتر است و تنها تفاوت ها در میان مردان در مورد صفات منی که مستقل از دوز اسپرم است را می توان مشاهده نمود (Tusell و همکاران، 2010). بنابراین، تنوع فردی در میان مردان در مورد IE و ES را می توان از داده های به دست آمده از دوزهای تحت شرایط مصنوعی محدود AI، مانند غلظت اسپرم کم، پیش انتخاب خالی یا کم از انزال برای هر کیفیت مایع منی، صفت تلقیح بهتر و یا دوره ذخیره سازی طولانی مدت از دوز AI مشاهده نمود. دوم، لاپاراسکوپی تنها در آن دسته از زنان انجام شد که در روز 12 حاملگی باردار بودند. بنابراین، تنوع فردی برای سهم مرد و زن در تعداد IE و ES می تواند تا حدودی رو به پایین گرایش داشته باشد، به خاطر اینکه مردان و زنان نابارور و یا نابارور در واریانس منجر به برآوردهای کم از این پارامترها سهمی ندارند.

همانطور که انتظار می رود، نسبت تغییرات به دلیل اثرات غیرافزودنی ژنتیکی مرد به علاوه اثرات دائمی زیست محیطی تقریباً برای IE قابل اغماض بود (0.026 [0.001, 0.058]) و برای ES، (0.002 [0.031, 0.067])، ب بود، یعنی قابلیت تکرار برای سهم مرد در این صفات حول حوش 8 و 10 درصد بود. HPD95 [PM]٪ از میزان تغییرات ناشی از اثرات زیست محیطی دائمی به علاوه اثرات غیرافزودنی ژنتیکی زن برای IE و ES به ترتیب به اندازه 0.13 [0.03, 0.23] و 0.12 [0.03, 0.21]، با قابلیت تکرار سهم زنان در این صفات در حدود 23٪ برآورد شد. همبستگی ژنتیکی بین سهم زن در OR و IE در حد متوسط و مطلوب بود (0.59 [0.18, 1.00])، و در نتیجه، پاسخ همبسته در IE همانطور که توسط Laborda و همکاران بیان شده است، مشاهده شد. (2012). از طرف



دیگر، همبستگی ژنتیکی بین OR و سهم زن در ES، بین OR و سهم مرد در IE و ES، و بین مشارکت زن و مرد در ES و IE همه و همه به دلیل مقدار محدود از ثبت ها، با عدم دقت زیادی برآورد شدند و امکان ترسیم هر گونه نتیجه گیری در مورد آنها وجود نداشت. هیچ تخمینی برای این پارامترها در خرگوش و یا در دیگر گونه های پرکار منتشر نشده است.

میانگین خلفی ارتباط بین اثرات زیست محیطی دائمی به دلیل صفات مختلف زن بسیار مبهم بود، و امکان ترسیم یک نتیجه قابل اعتماد وجود نداشت. نهایتاً، ارتباط باقی مانده بین OR و IE مثبت و متوسط (HPD95) [PM %]: [0.32, 0.40, 0.48] بود، در حالی که بین OR و ES منفی و کم بود (-0.12, -0.21, -0.02).

## نتایج

این مطالعه احتمال وجود جبرگرایی ژنتیکی از سهم مرد در تعداد IE و ES را بعد از جفت گیری طبیعی را نشان می دهد. وراثت این صفات کم است، اما بزرگتر از وراثت سهم مرد در اندازه نوزاد بود؛ با این حال، پاسخ به انتخاب در جهت بهبود کمک به عملکرد تولید مثلی پس از جفت گیری طبیعی هنوز هم احتمالاً کم است. تحقیقات بیشتر برای تعیین این مورد که آیا ممکن است تعاملی بین ژنوتیپ و شرایط جفت گیری وجود داشته باشد، نیاز است (جفت گیری طبیعی و یا AI، دوز اسپرم، مدت زمان ذخیره سازی دوز، و غیره) به طوری که امکان پیدا کردن بهترین شرایط برای رسیدن به حداکثر پیشرفت ژنتیکی در سهم مرد در تعداد IE و ES، و در نتیجه در ویژگی های مایع منی وجود داشته باشد.

## LITERATURE CITED

- Blasco, A., M. A. Santacreu, R. Thompson, and C. Haley. 1993. Estimates of genetic parameters for ovulation rate, prenatal survival and litter size in rabbits from an elliptical selection experiment. *Livest. Prod. Sci.* 34:163-174.
- Bolet, G., M. A. Santacreu, M. J. Argente, A. Climent, and A. Blasco. 1994. Divergent selection for uterine efficiency in unilaterally ovariectomized rabbits. I. Phenotypic and genetic parameters. *Proc. 5th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.*, Guelph, ON, Canada. 19:261-264.
- Brun, J. M., G. Bolet, and J. Ouhayoun. 1992. The effects of crossbreeding and selection on productive and reproductive traits in a triallele experiment between three strains of rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 15:181-189.
- Den Daas, J. H. G., G. De Jong, L. Lansbergen, and A. M. Van Wageningen-De Leeuw. 1998. The relationship between the number of spermatozoa inseminated and the reproductive efficiency of individual dairy bulls. *J. Dairy Sci.* 81:1714-1723.
- Foote, R. H. 2003. Fertility estimation: A review of past experience and future prospects. *Anim. Reprod. Sci.* 75:119-139.
- García, M. L., and M. Baselga. 2002. Estimation of genetic response to selection in litter size of rabbits using a cryopreserved control population. *Livest. Prod. Sci.* 74:45-53.
- Laborda, P., M. L. Mocé, A. Blasco, and M. A. Santacreu. 2012. Selection for ovulation rate in rabbits: Genetic parameters, direct and correlated response on survival rates. *J. Anim. Sci.* 90:439-446.
- Laborda, P., M. L. Mocé, M. A. Santacreu, and A. Blasco. 2011. Selection for ovulation rate in rabbits: Genetic parameters, direct response and correlated response on litter size. *J. Anim. Sci.* 89:2981-2987.
- Misztal, I. 2010. Gibbs2f90 manual. Available at: <http://nce.ads.uga.edu/wiki/doku.php?id=readme.gibbs2>
- Mocé, M. L., A. Blasco, and M. A. Santacreu. 2010. In vivo development of vitrified rabbit embryos: Effects on prenatal survival and placental development. *Theriogenology* 73:704-710.
- Piles, M., M. L. Garcia, O. Rafel, J. Ramon, and M. Baselga. 2006. Genetics of litter size in three maternal lines of rabbits: Repeatability versus multiple-trait models. *J. Anim. Sci.* 84:2309-2315.
- Piles, M., O. Rafel, J. Ramon, and L. Varona. 2005. Genetic parameters of fertility in two lines of rabbits with different reproductive potential. *J. Anim. Sci.* 83:340-343.
- Saacke, R. G., J. C. Dalton, S. Nadir, R. L. Nebel, and J. H. Bame. 2000. Relationship of seminal traits and insemination time to fertilization rate and embryo quality. *Anim. Reprod. Sci.* 60/61:663-677.
- Santacreu, M. A., M. L. Mocé, A. Climent, and A. Blasco. 2005. Divergent selection for uterine capacity in rabbit. II. Correlated response in litter size and its components estimated with a cryopreserved control population. *J. Anim. Sci.* 83:2303-2307.
- Santacreu, M. A., M. P. Viudes, and A. Blasco. 1990. Evaluation par coelioscopie des corps jaunes et des embryons. Influence sur la taille de portée chez la lapine. *Reprod. Nutr. Dev.* 30:583-588.
- Tusell, L., M. Garcia-Tomás, M. Baselga, R. Rekaya, O. Rafel, J. Ramon, M. López-Béjar, and M. Piles. 2010. Genotype × AI conditions interaction for male effect on fertility and prolificacy. *J. Anim. Sci.* 88:3475-3485.
- Tusell, L., A. Legarra, M. Garcia-Tomás, O. Rafel, J. Ramon, and M. Piles. 2011. Different ways to model biological relationships between fertility and pH of the semen in rabbits. *J. Anim. Sci.* 89:1294-1303.



neFa.Com

برای خرید فرمت ورد این ترجمه، بدون واتر مارک، اینجا کلیک نمایید.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی