

Efecto de la producción láctea en el desarrollo de endometritis en vacas lecheras de Santa Fe (Argentina)

Rinaudo, A.^{1,4}; Bernardi, S.F.^{2,4}; Marini, P.R.^{3,4}

¹Histología II y Embriología Especial, ²Histología I y Embriología Básica, ³Producción de bovinos lecheros,

⁴Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Ovidio Lagos y Ruta 33, Casilda (2170), Santa Fe (Argentina).

E-mail: agustinrinaudo@hotmail.com

Resumen

Rinaudo, A.; Bernardi, S.F.; Marini, P.R.: Efecto de la producción láctea en el desarrollo de endometritis en vacas lecheras de Santa Fe (Argentina). *Rev. vet.* 25: 2, 109-113, 2014. Se planteó como objetivo del presente trabajo evaluar la incidencia de la producción de leche individual en el desarrollo de endometritis subclínica en el posparto de vacas lecheras Holstein de la provincia de Santa Fe, Argentina. Se utilizaron 274 vacas de las cuales 222 fueron diagnosticadas como sanas y 52 padeciendo endometritis subclínica. Dicha enfermedad se diagnosticó cuando una vaca manifestaba en su mucosa uterina un porcentaje de polimorfonucleares neutrófilos $\geq 5\%$, obtenido con la técnica complementaria conocida como *cytobrush*. Las variables productivas analizadas fueron la condición corporal, el número de partos y los litros totales de leche producida. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las variables entre las vacas sanas y las vacas con endometritis subclínica. Se concluye que las variables productivas como el estado corporal, el número de partos y la producción láctea, no influyen en el desarrollo de endometritis subclínica.

Palabras clave: vaca, producción de leche, condición corporal, endometritis subclínica.

Abstract

Rinaudo, A.; Bernardi, S.F.; Marini, P.R.: Effect of milk production in the development of endometritis in dairy cows in Santa Fe (Argentina). *Rev. vet.* 25: 2, 109-113, 2014. The objective of this study was to evaluate the impact of individual milk production in the development of subclinical endometritis in postpartum Holstein dairy cows in the Province of Santa Fe, Argentina. Two hundred and seventy four cows were included in the assay, 222 were diagnosed as healthy and 52 sick with subclinical endometritis. The presence of $\geq 5\%$ polymorphonuclear neutrophils collected from the uterine mucosa through a complementary technique known as *cytobrush* was the parameter considered for a positive diagnosis of subclinical endometritis. Productive variables were body condition, parity, and total milk liters. No statistically significant differences for any of the considered variables between healthy cows and those with subclinical endometritis were registered. In conclusion, production variables such as body condition, parity and milk production did not influence the development of subclinical endometritis.

Key words: cow, milk production, body condition score, subclinical endometritis.

INTRODUCCIÓN

Uno de sus principales objetivos de los sistemas ganaderos de producción lechera es lograr la máxima rentabilidad económica de sus rodeos. Esta mayor productividad generalmente se logra a través de una correcta interacción de factores genéticos, nutricionales, sanitarios y de manejo. Las vacas tienen que parir a intervalos regulares para incrementar la producción in-

dividual y total del rodeo ¹², esto implica que cualquier problema reproductivo repercutirá sobre la producción.

Los trastornos de la salud con asiento a nivel uterino repercuten en forma negativa sobre la futura respuesta reproductiva de la vaca lechera. Es así como metritis, endometritis clínica y endometritis subclínica -entre otras- en los últimos años han sido objeto de numerosas investigaciones. Las enfermedades subclínicas, entendidas como anormalidad de una función que únicamente se detecta por diagnóstico o pruebas de laboratorio, constituyen una amenaza en cualquier

establecimiento lechero. Por definición, estas enfermedades son más difíciles de detectar y el costo de obtener información, se incrementa por la necesidad de usar pruebas de diagnóstico.

En general, pocas enfermedades tienen una causa única. La exposición a un agente de la enfermedad no siempre lleva al desarrollo de la enfermedad subclínica o clínica. La enfermedad se desarrolla a través de la interacción de los factores animales (hospedador), patógenos (agentes) y ambientales. Los factores animales que influyen la susceptibilidad a varias enfermedades incluyen edad, raza, género, estado inmune, conformación de la ubre, etapa de lactancia y nivel de producción de leche. Mastitis, endometritis y acidosis, son algunas enfermedades subclínicas que han emergido como limitantes de la productividad en los tambos con mayor intensificación.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la incidencia de la producción de leche individual en el desarrollo de endometritis subclínica en el posparto de vacas lecheras Holstein de la Provincia de Santa Fe, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en cuatro establecimientos lecheros comerciales ubicados en las cercanías de las ciudades de Casilda (T1), Armstrong (T2), Sancti Spíritu (T3) y Christophersen (T4), Provincia de Santa Fe, Argentina. T1, T2 y T3 constituyen sistemas lecheros a pastoreo (pasturas implantadas base alfalfa *Medicago sativa*), verdes de invierno y verano ocupando al menos el 50% de la dieta total diaria, con distintos regímenes de suplementación (grano partido de maíz, rollo y silos de maíz y sorgo, balanceado comercial y subproductos de la industria aceitera)¹⁰. El sistema de ordeño de estos establecimientos fue el denominado espina de pescado con cuatro, seis u ocho bajadas dependiendo, generalmente, del número de vacas del establecimiento.

El tambo restante (T4) se caracterizó por ser un sistema lechero intensivo (*free stall*) en donde las condiciones ambientales (techo, camas de arena, picos aspersores, ventiladores) y la alimentación de tipo TMR (ración totalmente mezclada), estaban controladas todos los días del año. El sistema de ordeño consistió en una plataforma rotativa de 80 bajadas que alcanzaba un promedio de 400 vacas ordeñadas por hora.

En todos los tambos, las vacas se ordeñaban dos veces al día y el manejo reproductivo de los animales estaba a cargo de veterinarios, responsables de la salud reproductiva de las vacas. En los cuatro establecimientos se realizó inseminación artificial mediante la utilización de semen congelado de Holstein Americano y Canadiense, bajo control lechero oficial, disponiéndose de un software para el registro de toda la información productiva y reproductiva de cada animal. Es decir, se eligieron tambos que garantizaran pautas mínimas de manejo.

Las visitas a los tambos con el objetivo de recolectar los datos y muestras necesarias se realizaron con un intervalo semanal, quincenal o mensual, de acuerdo a las características y posibilidades de cada establecimiento. Durante el periodo de estudio se evaluaron 402 vacas. A su vez, para el análisis de las variables productivas se utilizaron 274 vacas que representan el 68,2% de esos 402 animales inspeccionados inicialmente, ya que la población objeto de estudio se redujo por diversos motivos como ventas, descartes, enfermedades y tratamientos ocurridos durante la lactancia en estudio.

A todos los animales se les realizó una inspección de los órganos genitales internos (ovarios, cuernos, cuerpo y cuello del útero) a través de una palpación transrectal utilizando el brazo derecho enguantado y lubricado con vaselina líquida. Al mismo tiempo, dirigido mediante el brazo izquierdo, se introdujo en el útero por vía vaginal el instrumental necesario para la toma de muestra denominada *cytobrush*. El instrumento está conformado por un cepillo colector endocervical (Medibrush XL, Medical Engineering Co.) sujeto al mandril de una pistola de inseminación de acero inoxidable.

Para protegerla de la contaminación vaginal, la pistola fue cubierta con una vaina descartable; así fue introducida, pasando a través del cérvix, en la base del cuerno de mayor tamaño. Presionando el mandril, se expuso el cepillo de la vaina y se lo hizo girar una vuelta completa (360°) en el mismo sentido de las agujas del reloj, de este modo las cerdas rozaron la mucosa uterina y colectaron la muestra necesaria. Seguidamente, se retrajo el cepillo dentro de la vaina y se retiró del útero y vagina la pistola de inseminación.

Una vez fuera del animal, se descartó la vaina, se expuso nuevamente el cepillo y se lo hizo rodar suavemente sobre un portaobjetos limpio, desengrasado y debidamente rotulado con el número de caravana correspondiente al animal y la fecha de toma de la muestra. Inmediatamente los frotis fueron rociados con un spray fijador celular y se colorearon utilizando una tinción panóptica comercial. Las preparaciones citológicas así logradas se observaron con un microscopio binocular Olympus BH-2 a un aumento de 400X. Contando un mínimo de 200 células (epiteliales e inflamatorias), se evaluó la proporción de células inflamatorias (polimorfonucleares neutrófilos).

Se consideró positiva a endometritis subclínica (ES) toda vaca cuyo frotis registrara una tasa de neutrófilos superior a 5%, acorde a criterios preexistentes^{3,13}. Para estudiar las diferentes variables productivas, las vacas fueron subdivididas en dos subgrupos, el primero de vacas sanas (n=222) y el segundo de vacas con ES (n=52). Los animales se ordenaron en orden ascendente en base a los litros de leche producidos y se subdividieron en tres subgrupos de igual tamaño. A su vez, las vacas se agruparon según sus lactancias en cuatro subgrupos: primera lactancia (62 vacas), segunda lactancia (112 vacas), tercera lactancia (55 vacas) y cuarta o más lactancias (45 vacas).

Las variables productivas estudiadas fueron: condición corporal (CC, utilizando una escala de valores del 1 a 5)²; número de partos (NP, cantidad total de partos que haya tenido la vaca) y litros totales (LT, cantidad de leche ordeñada por vaca en la *i*-ésima lactancia). Estadísticamente se utilizaron las pruebas de Chi cuadrado (X^2), ANOVA y Mann-Whitney. En todos los casos el nivel de confianza fue del 95% con un error $\alpha < 0,05$.

RESULTADOS

Para evaluar si existía relación entre CC y ES, se ordenaron las vacas en tres grupos: grupo 1 (CC 2,25 o menos: 61 vacas, 50 sanas y 11 con ES), grupo 2 (CC 2,50 a 2,75: 187 vacas, 151 sanas y 36 con ES) y grupo 3 (CC 3 o más: 26 vacas: 21 sanas y 5 con ES) (Figura 1).

La distribución de la presencia de ES no mantuvo relación con la CC de la vaca al posparto, ya que las vacas con CC baja (hasta 2,25) no mostraron diferencias significativas ($p=0,9775$) con las vacas de CC intermedia (2,50-2,75) ni con las de CC alta (3 o más). El porcentaje de vacas con ES en los tres grupos se mantuvo cercano a la prevalencia del 19% de vacas con ES de los rodeos estudiados (grupo 1: 18,03%, grupo 2: 19,25% y grupo 3: 19,23%), siendo a su vez las vacas con mejor CC (grupos 2 y 3) las que mostraron un mayor porcentaje de desarrollo de ES.

Del mismo modo, para evaluar si existían diferencias en la frecuencia de aparición de ES con relación

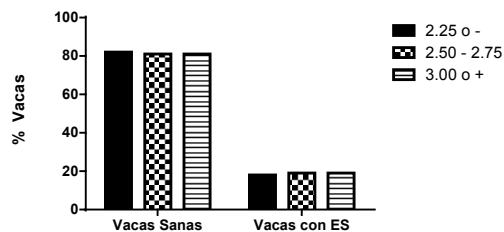


Figura 1. Porcentaje de vacas sanas y vacas con endometritis subclínica (ES), según la condición corporal (CC), $p=0,9775$.

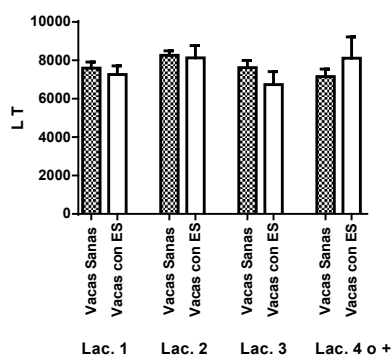


Figura 2. Media y error estándar de producción láctea por lactancia (LT: litros totales) y por estado de la mucosa uterina (sanas vs ES).

al NP de la vaca, es decir, entre vacas primíparas y múltiparas, se procedió a efectuar el análisis que se describe a continuación. Las primíparas fueron identificadas como Lactancia 1 (Lac.1) y las múltiparas se subdividieron en tres grupos: Lac.2, Lac.3 y Lac.4 o +, analizándose en base al estado sanitario de la mucosa uterina.

La distribución de aparición de ES, fue independiente del número de partos que haya tenido la vaca en su vida, ya que si bien las vaquillonas de primera parición (primíparas) presentaron relativamente más ES (24,2%) que las múltiparas (17,9%, 18,2%, 15,6%), no mostraron diferencias estadísticas significativas ($p=0,6699$).

Para evaluar la producción láctea, en primer término se ordenaron los LT de las 274 vacas según su lactancia, y dentro de cada una de ellas, se distinguieron como subgrupos las vacas sanas de las vacas con ES. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre lactancias (Lac.1 $p=0,7361$; Lac.2 $p=0,9848$; Lac.3 $p=0,3480$; Lac.4 o + $p=0,4713$) (Figura 2).

A su vez, dentro de cada lactancia, se ordenaron los LT de cada vaca en forma ascendente y se agruparon en tres categorías de producción: baja, media y alta. Se determinó si los tercios mostraban diferencias significativas entre sí para los cuatro subgrupos de NP (Lac.1, Lac.2, Lac.3, Lac.4 o +), con resultados favorables ($p < 0,0001$) (Figura 3). El primer tercio o categoría de producción estuvo integrado por los animales de menor producción, el segundo por las vacas intermedias y el tercero comprendió a las más productoras.

Se puede observar que dentro de la categoría de *alta* producción, las vacas de segunda lactancia fueron las de mayor productividad (10.838 ± 180 LT), seguidas por la tercera lactancia (10.079 ± 395 LT), luego la cuarta o más lactancias (10.060 ± 454 LT) y por último la primera lactancia (9.862 ± 223 LT). En relación a la categoría *media*, también tuvieron su máxima expresión en la Lac.2 (8.311 ± 97 LT), luego las Lac.1 (7.394 ± 131 LT), Lac.3 (7.120 ± 131 LT) y Lac.4 o + (7.067 ± 167 LT). El tercio de *baja* productividad tuvo una mejor *per-*

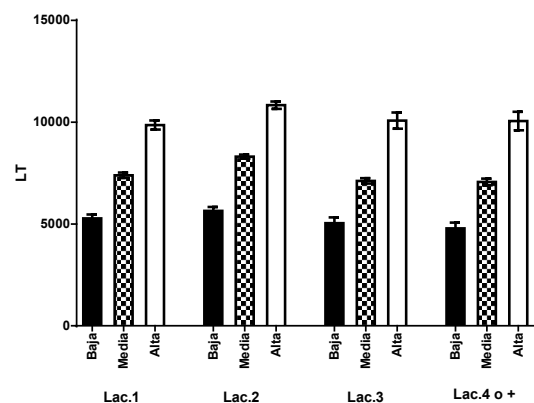


Figura 3. Media y error estándar de producción láctea por lactancia y por categoría de producción. LT: litros totales.

Tabla 1. Medias y errores estándar de LT de vacas sanas y vacas con ES, por lactancia y por categoría de producción.

lactancia	nivel	vacas sanas	vacas con ES	p
1	bajo	5.241 ± 204	5.146 ± 576	0,9245
	medio	7.409 ± 173	7.224 ± 209	0,6540
	alto	9.961 ± 266	9.440 ± 243	0,5304
2	bajo	5.781 ± 197	5.133 ± 532	0,2303
	medio	8.283 ± 106	8.539 ± 216	0,3399
	alto	10.820 ± 216	10.920 ± 313	0,6982
3	bajo	5.132 ± 338	4.719 ± 538	0,3959
	medio	7.140 ± 148	7.017 ± 323	0,8126
	alto	10.250 ± 446	9.150 ± 664	0,2396
4 o +	bajo	4.740 ± 325	5.086 ± 392	0,6962
	medio	7.117 ± 171	6.366 ± 0	-----
	alto	10.060 ± 509	10.060 ± 1111	0,7437

formance al igual que en los otros tercios en la Lac.2 (5.645±193 LT), disminuyendo en la Lac.1 (5.278±191 LT), en la Lac.3 (5.040±284 LT) y por último en la Lac.4 o + (4.786±284 LT).

Las medias y errores estándar de los LT por categoría de producción (alta, media y baja) para cada una de las lactancias y diferenciando vacas sanas y con ES, se exponen en la Tabla 1. Se observó que la producción de litros totales para cada grupo de vacas se comportó, de acuerdo a la lactancia que se analice, de manera disímil. No obstante, en ningún caso resultaron diferencias estadísticamente significativas.

Las vacas de Lac.1 que presentaron ES, en promedio tuvieron menor producción láctea total que las vacas que no padecieron dicha patología, repitiéndose esta situación en la Lac.3. Por el contrario las vacas de Lac.2 registraron una situación opuesta a las lactancias antes mencionadas ya que en este caso las vacas que sufrieron ES superaron en promedio de LT a las producciones de las vacas secas en las tres categorías de producción.

Con relación a las vacas más longevas (Lac.4 o +) la distribución no mostró una tendencia en como en las lactancias menores. En relación a la misma variable productiva, se analizó también la distribución del porcentaje de vacas sanas, y vacas con ES en cada una de las tres categorías de producción (baja, media y alta), para cada uno de los subgrupos de lactancia estudiados. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes de vacas con ES en relación a los subgrupos de producción (p=0,5015).

DISCUSIÓN

La producción de la vaca lechera Holstein ha aumentado notablemente en los últimos 40 años y en la mayoría de los países ha duplicado sus niveles de producción, gracias a una combinación de mejoras en la genética, la alimentación y el manejo, pero con un enfoque muy particular, sólo buscando el mayor volumen de producción láctea individual¹⁴.

Según lo mencionado anteriormente, la selección enfocada sólo por el volumen de leche producido ha sido constante en lechería. Desafortunadamente, hay correlaciones genéticas negativas claras, varias veces más fuertes que las fenotípicas, entre la tasa de producción de leche y la fertilidad, la presencia de mastitis y otras patologías (problemas podales, endometritis y rasgos de la salud en general)^{15, 16}.

Existen trabajos donde se muestran correlaciones desfavorables, indicando que la selección solamente para la producción de leche conduce a una menor eficiencia reproductiva y a una menor salud animal, afectando seriamente a las vacas lecheras^{3, 5, 11}. Por ello es importante y necesario tener una visión integradora de todos los componentes de la producción, y un conocimiento de las interacciones entre sus elementos, para comprender los mecanismos asociados a la productividad y a la eficiencia del sistema, y a sus características a lo largo del tiempo.

De los resultados obtenidos se puede deducir que la prevalencia de ES de los establecimientos lecheros analizados variaron entre el 12,5% y el 25,8%, con una media del 19%. Es decir, que en la región analizada, una de cada cinco vacas sufre de endometritis subclínica en el período posparto. Si este promedio se compara con los resultados obtenidos por autores extranjeros, resulta inferior al 35% hallado en sistemas intensivos estabulados⁶ ó al 53% descrito por otros³, incluso al 38% en sistemas a pastoreo¹³, pero se encuentra por encima del 10,1 % encontrado en otros sistemas a pastoreo⁹.

El balance energético negativo no permite el correcto funcionamiento de la actividad fagocítica de los leucocitos⁴, deteriorando así las funciones de la inmunidad innata⁸ y aumentando las chances de desarrollo de ES en vacas con menor CC. A pesar de lo expuesto, no se observaron diferencias significativas en el porcentaje de vacas que manifestaron ES en cada uno de los grupos de CC estudiados.

Con respecto al NP, las vacas primíparas mostraron una tasa de prevalencia de ES mayor que las vacas múltiparas, diferencias que no fueron significativas. A su vez las vacas múltiparas se comportaron de manera diferente de acuerdo a la cantidad de partos que hayan tenido. Dicha diferencia no fue estadísticamente significativa, por tal motivo no es una variable que incida en el desarrollo de ES.

El hallazgo de una mayor prevalencia de ES en primíparas que en múltiparas, difiere con lo registrado por otros investigadores en establecimientos lecheros con sistemas pastoriles de Argentina¹³, quienes obtuvieron una prevalencia menor para primíparas (35%) que para múltiparas (39%). Otros obtuvieron prevalencias de 20,1% para primíparas y 26,4% para múltiparas¹. Por último, trabajos extranjeros revelaron que las vacas primíparas tuvieron una prevalencia de ES de 7,8% mucho menor al 15,2% de las múltiparas, aunque coincide con

los resultados del presente ensayo respecto a la inexistencia de relación entre el NP y el desarrollo de ES⁷.

Las producciones totales de las tres categorías (baja, media y alta) de cada una de las lactancias, manifestaron diferencias estadísticamente significativas en sus medias. Cuando se analizaron las producciones de cada subgrupo (vacas con ES versus sanas) dentro de cada lactancia se observó que las vacas sanas y las vacas con ES no tuvieron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, en la segunda lactancia se evidenció una tendencia de las vacas con ES en las tres categorías de producción a superar la media de las vacas sanas en cuanto a la producción total.

En conclusión, las variables productivas como la condición corporal, el número de partos y la producción láctea, no influenciaron en el desarrollo de endometritis subclínica en las vacas estudiadas en el presente trabajo.

REFERENCIAS

1. **Cheong SH, Nydam DV, Galvão KN, Crosier BM, Gilbert RO.** 2011. Cow-level and herd-level risk factors for subclinical endometritis in lactating Holstein cows. *J Dairy Sci* 94: 762-770.
2. **Edmondson AJ, Lean IJ.** 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* 72: 68-78.
3. **Gilbert RO, Shin ST, Guard CL, Erb HN, Frajblat M.** 2005. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology* 64: 1879-1888.
4. **Hammon DS, Evjen IM, Dhiman TR, Goff JP, Walters JL.** 2006. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Vet Immunol Immunopathol* 15: 21-29.
5. **Hultgren J, Manske T, Bergsten C.** 2004. Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Prev Vet Med* 62: 233-251.
6. **Kasimanickam R, Duffield TF, Foster RA, Gartley CJ, Leslie KE, Walton JS, Johnson WH.** 2004. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 62: 9-23.
7. **Kaufmann TB, Drillich M, Tenhagen BA, Heuwieser W.** 2010. Correlations between periparturient serum concentrations of non-esterified fatty acids, betahydroxybutyric acid, bilirubin, and urea and the occurrence of clinical and subclinical postpartum bovine endometritis. *BMC Vet Res* 6: 47.
8. **LeBlanc SJ.** 2008. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *The Vet J* 176: 102-114.
9. **Madoz LV, Ploentzke J, Albarracin D, Mejia M, Drillich M, Heuwieser W, De LaSota RL.** 2008. Prevalence of clinical and subclinical endometritis in dairy cows and the impact on reproductive performance. *Proceedings 16th International Congress on Animal Reproduction*, Budapest (Hungary), p. 51.
10. **Mancuso W, Teran JC.** 2008. El sector lácteo argentino. *Anales XXI Curso internacional de lechería para profesionales de América Latina*, Rafaela (Santa Fe, Argentina), p.13-22.
11. **Oltenacu PA, Algers B.** 2005. Selection for increased production and the welfare of dairy cows: Are new breeding goals needed? *Ambio* 34: 311-315.
12. **Palmer C.** 2008. Endometritis en vacas lecheras. *Taurus* 10: 25-32.
13. **Plöntzke J, Madoz LV, de la Sota RL, Drillich M, Heuwieser W.** 2010. Subclinical endometritis and its impact on reproductive performance in grazing dairy cattle in Argentina. *Anim Reprod Sci* 122: 52-57.
14. **Rodríguez-Martínez H, Hultgren J, Båge R, Bergqvist AS, Svensson C, Bergsten C, Lidfors L, Gunnarsson S, Algers B, Emanuelson U, Berglund B, Andersson G, Håård M, Lindhé B, Stålhammar H, Gustafsson H.** 2008. *Reviews in Veterinary Medicine*, Ed.IVIS, Ithaca, New York.
15. **Roxström A, Strandberg E, Berglund B.** 2001. Genetic and environmental correlations among female fertility traits and milk production in different parities of Swedish Red and White dairy cattle. *Acta Agric Scand Sect Anim Sci* 51: 7-14.
16. **Roxström A, Strandberg E, Berglund B.** 2001. Genetic and environmental correlations among female fertility traits and the ability to show oestrus, and milk production. *Acta Agric Scand, Sect Anim Sci* 51: 192-199.