

AJUSTE PREVIO DEL CARÁCTER DE PERSISTENCIA PARA EL FACTOR NÚMERO DE LACTACIÓN EN CABRAS MURCIANO-GRANADINAS

PREVIOUS FIT OF PERSISTENCY TRAIT FOR FACTOR LACTATION NUMBER IN MURCIANO-GRANADINAS GOATS

Miranda-Alejo J.C.^{1*}, Gómez M.M.¹, León-Jurado J.M.^{1,4}, Pieramati C.², Valdés-Hernández J.³, Fernández J.⁵, Delgado-Bermejo J.V.¹

¹Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario, ceiA3.

*judith_miranda09@yahoo.com.

²Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università Degli Studi di Perugia, Perugia, Italy.

³Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

⁴Centro Agropecuario Provincial. Delegación de Agricultura y Medio Ambiente. Diputación de Córdoba, Córdoba. España.

⁵Asociación Nacional de Criadores de Caprino de Raza Murciano-Granadina (CAPRIGRAN). Granada, España.

Keywords: Phases; Knot; Animal welfare; Scheme; Variation factor.

Palabras clave: Fases; Nodo; Bienestar animal; Esquema; Factor de variación.

ABSTRACT

The objective of this study was to describe the phases of persistency and on fitting lactation curves considering the influence of the lactation number variation factor in Murciano-Granadina goats. The records of the milk control were taken from the files of the official milk control program of the National Association of Breeders of Murciano-Granadina breed. The final file consisted of 180872 lactations belonging to 85404 goats from 229 herds. The identification of the knot and persistency in their different phases (initial, final and total) were obtained from the biomodelation of the individual lactation curves using the Spline model. For its resolution the "R" software was used. The location of the knot allowed us to define the different phases of persistency according to the lactation number factor, showing that the persistency presented alternating values with significant differences indicating that it is closely related to the presentation of the peak day and peak yield. The lactation number presented considerable productive evolutions, from the second to the fifth lactation, but they did not show significant differences among themselves; but yes regarding the first lactation. The first lactation was the one that showed the best persistency, presenting also the lowest peak yield reached late and with lower total yield. From the second to the fifth lactation there was a "cascade" effect, that is to say, as the lactations progress, the persistency and the presentation of the peak day (early) decrease gradually, being more evident in the final persistency after the third lactation.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue describir las fases de la persistencia y su ajuste en las curvas de lactación considerando la influencia del factor de variación número de lactación en cabras Murciano-Granadina. Los registros fueron tomados de los archivos del programa oficial de control lechero de la Asociación Nacional de Criadores de raza Murciano-Granadina. El archivo final estuvo compuesto por 180872 lactaciones pertenecientes a 85404 cabras de 229 ganaderías. La identificación de los nodos y la persistencia en sus diferentes fases (inicial, final y total), fueron obtenidos a partir de la biomodelación de las curvas de lactación individual mediante el modelo Spline. Para su resolución se utilizó el software "R". La localización de los nodos permitió definir

las diferentes fases de la persistencia acorde al factor número de lactación, mostrándonos que la persistencia presentó valores alternantes con diferencias significativas indicándonos que está estrechamente relacionado con la presentación del día al pico y el rendimiento al pico. El número de lactaciones presentó considerables evoluciones productivas, desde la segunda hasta la quinta lactación, pero no mostraron diferencias significativas entre sí; pero sí respecto a la primera lactación. La primera lactación es la que mejor persistencia mostró, presentando además el menor pico de producción alcanzado tardíamente y con menor rendimiento total. Desde la segunda a la quinta lactación existió un efecto “cascada”, es decir, conforme avanzan las lactaciones, la persistencia y la presentación de los días al pico (precoz) decrecen paulatinamente siendo más evidente en la persistencia final a partir de la tercera lactación.

INTRODUCCIÓN

La raza Murciano-Granadina (MG) es una de las razas más importantes de España en producción láctea, tanto en censo como en producción (Delgado-Bermejo *et al.* 2017), además de estar ampliamente difundida por todo el territorio español en la actualidad encontramos rebaños en varios países de Eurasia, África, y América. La MG generalmente se cría en sistemas semi-extensivos bajo diferentes condiciones climáticas, pastando en pastos naturales y arbustos durante todo el año, con suplementos en períodos críticos, basados en subproductos o suplementos alimenticios comerciales (León *et al.* 2012). Bajo estas condiciones y estandarizada a los 210 días la producción láctea es de 493.9 kg para leche, con 5.3% de grasa, 3.6% de proteína y 14.9% de materia seca. Para alcanzar estos rendimientos en sistemas de producción con razas lecheras, la curva de lactancia (CL) es una fuente de información importante tanto para los ganaderos como para su programa de mejora. Determinar la curva de mejor ajuste constituye en una herramienta esencial para detectar en un rebaño las cabras potencialmente más productivas (Shaat 2014; Gall 1981) además de realizar una preselección de animales jóvenes destinados a las pruebas de progenie (León *et al.* 2007; Fernández *et al.* 2002) posibilitando la toma de decisiones para la gestión y/o posible descarte de los animales por su aptitud productiva eficiente (Yilmaz *et al.* 2011; Marín *et al.* 2009; Gipson & Grossman 1990; Wood 1984; Gall 1981). Estas CL son obtenidas a partir de parámetros que la caracterizan, primero una fase de ascenso (nivel de producción inicial hasta alcanzar la producción máxima), seguido de un periodo de producción máxima o llamada pico y, por último, la fase de descenso continuó llamada persistencia (P) (nivel en que se mantiene la producción o la longitud de la lactancia) (Quintero *et al.* 2007; Rekik *et al.* 2003; Ochoa & Restrepo 1986), fases que están afectadas por factores genéticos y ambientales. En este contexto el presente trabajo, tiene por objetivo principal describir las fases de la persistencia y su ajuste en las curvas de lactación considerando la influencia del factor de variación número de lactación en cabras MG.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los registros del control lechero analizados (método A4 ICAR (1990)) fueron tomados de los archivos históricos del programa oficial de control lechero de la Asociación Nacional de Criadores de la raza MG, durante los años comprendidos entre 1992 y 2014. Aplicados los criterios de exclusión para datos anómalos y codificación de datos el archivo final estuvo compuesto por 180872 lactaciones pertenecientes a 85404 cabras de 229 ganaderías. La identificación de los nodos (X) y el carácter de P en sus diferentes fases (persistencia inicial (PI)= tercio medio (71 a 140 días), persistencia final (PF)= tercio final (141-210 días) y persistencia total (PT)= producción acumulada de los días 71 a 210) fueron obtenidos a partir de la biomodelación de CL individual mediante el modelo Spline. Este modelo es el que mejor ajuste presentó la raza (León *et al.* 2012). Y para su resolución se utilizó el software estadístico “R” versión 3.2.3 (R Core Team 2014). Las P obtenidas son adimensionales. La comparación de medias se realizó con la prueba de diferencia mínima

significativa (LSD), utilizando el comando LSD.test de la librería 'agricolae' del paquete estadístico R (R Core Team 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I se observa la estimación de X, las producciones lácteas (día al pico (DP)), rendimiento lechero al pico (RLP), rendimiento lechero total (RT) y P (PI, PF y PT) para el factor número de lactación (NL) en la población caprina MG.

Tabla I. Estimación del nodo \pm error típico de la media (X), días al pico (DP), rendimiento lechero al pico productivo (RLP), rendimiento lechero total (RT), persistencia inicial (PI), persistencia final (PF) y persistencia total (PT); para el factor número de lactación en la población caprina MG (*Knot estimation \pm typical errors of the mean (X), peak day (DP), peak yield (RLP), total yield (RT), initial persistency (PI), final persistency (PF) and total persistency (PT); for the number lactation factor in the goat population MG*).

Factor número de lactación	Nodo		Producciones			Persistencias		
	X	DP	RLP	RT	PI	PF	PT	
Primera	87.64 \pm 0.27 ^a	63 ^a	1.984 ^b	369.53 ^b	10.95 ^a	10.35 ^a	10.63 ^a	
Segunda	67.66 \pm 0.29 ^c	48 ^b	2.470 ^a	451.50 ^a	10.74 ^b	10.03 ^b	10.35 ^b	
Tercera	71.85 \pm 0.35 ^b	47 ^b	2.624 ^a	473.99 ^a	10.69 ^b	9.88 ^c	10.22 ^c	
Cuarta	75.47 \pm 0.43 ^b	43 ^b	2.651 ^a	475.60 ^a	10.57 ^c	9.74 ^d	10.07 ^d	
Quinta o más	77.96 \pm 0.38 ^b	42 ^b	2.559 ^a	453.17 ^a	10.43 ^d	9.56 ^e	9.92 ^e	

^{a, b, c, d, e} para un factor dado, superíndice de letras distintas en sentido vertical, indican diferencias significativas ($P < 0,05$). (*a, b, c, d, e for a given factor, superscript of different letters in a vertical direction, indicate significant differences ($P < 0,05$).*)

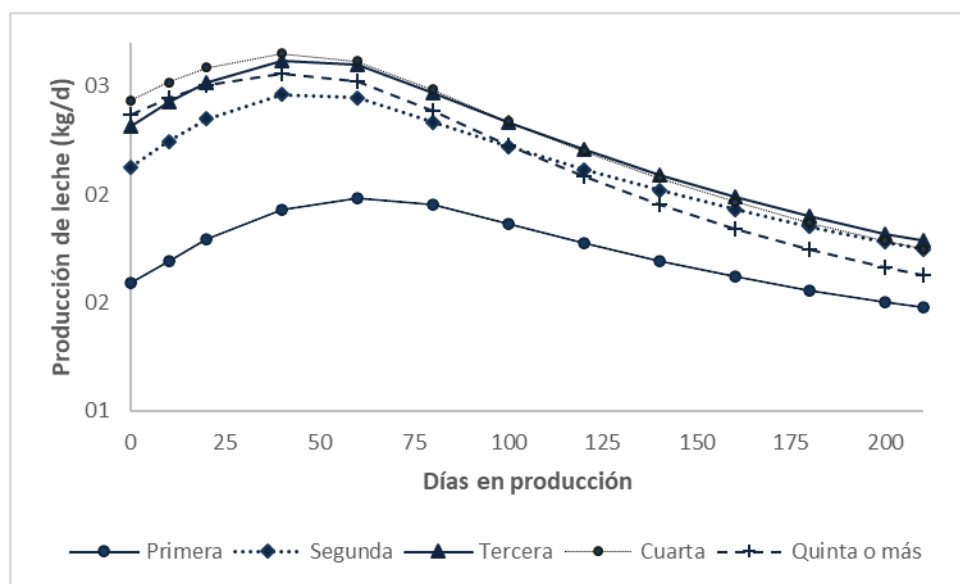


Figura 1. Biomodelación de curvas de lactación en cabras Murciano-Granadinas para el factor de variación número de lactación (primera, segunda, tercera, cuarta, quinta o más) (*Biomodeling of the lactation curve in Murciano-Granadinas goats for the variation factor lactation number (first, second, third, fourth, fifth or more)*).

En la figura 1 se presenta la biomodelación de la curva de lactación para el NL (primera, segunda, tercera, cuarta, quinta o más). Este factor, es decir primera, segunda, tercera, cuarta y quinta lactación, presenta considerables evoluciones productivas desde la segunda hasta la quinta lactancia, pero no mostraron diferencias significativas (DS) entre sí. En tanto, las DS se dan respecto a la primera lactación, mostrando que en el caso DP se presentó 14 días más tarde de la

media general (48 días), el RLP alcanzado fue más bajo con una diferencia de 0.59 kg; lo que se ve reflejado también en el RT con una diferencia de 83% respecto de las producciones de lactancias posteriores (media general para este factor 444.76 kg), siendo esta lactación la que menos ascenso presentó. En nuestros resultados el pico de producción o RLP fue alcanzado en la séptima semana (48 a 50 días de media), encontrándose acorde los valores reportados en la raza MG por Peris (1994) y León (2008), que sitúan este pico entre la 4ta y 8va semana. Este RLP ha sido reportado en otras razas españolas, entre la 2da y 3ra semana en la raza Majorera (Fresno *et al.*, 1994), en la 4ta semana en la razas Malagueña y Tinerfeña (Herrera *et al.*, 1984; Fresno 1993). La P de forma general presentan variaciones respecto al factor y disminuyen a medida que los RLP se elevan y se alcanzaban más tempranamente (DP), existiendo una relación tripartita que afecta la magnitud y temporalidad de los rendimientos lácteos. Estos resultados se encuentran acorde a lo descrito por León (2008), que explica que este fenómeno se debe a que las cabras movilizan sus reservas a lo largo de la lactación y, por lo tanto, cuando alcanzan un pico muy alto y temprano, inician un declive más fuerte de la producción sobre todo cuando los máximos productivos se alcanzan en edades avanzadas. Por otro lado, Dijkstra *et al.* (1997) informaron que para las etapas de gestación y lactancia este fenómeno va asociado al mantenimiento de la actividad, regulación y a la renovación del número de células secretoras que tienen patrones inherentes de crecimiento, proliferación y muerte celular en la glándula mamaria. Sin embargo, para Garcés *et al.* (2004) la diferencia en producción promedio no se debería al pico (punto máximo) alcanzado, sino a una mayor P en cabras multíparas. Al respecto, Montaldo *et al.* (1997) destaca una asociación negativa entre la producción máxima y la P, sugiriendo diferencias en la relación entre los parámetros de la CL. A partir de la segunda lactación se aprecia un incremento de los valores RT, resultados que están acorde con lo descrito por Garcés *et al.* (2004); Wahome *et al.* (1994); Mourad (1992), quienes reportaron un incremento en la producción láctea a medida que aumenta el número de partos en hembras caprinas; en este sentido Peris (1994); Rabasco *et al.* (1993) describen que son más visibles estos incrementos desde la primera hasta la tercera lactancia. No obstante, en otros estudios realizados a la raza MG por Carrizosa *et al.* (1992) indican que la máxima producción de leche se encuentra entre la quinta y sexta lactación, mientras que, los resultados hallados en este estudio indican que la máxima producción se aprecia en la cuarta lactación. La primera lactación presenta datos peculiares, donde presenta un DP tardío, un RLP y RT bajos. Donde el RT representa un 83% respecto las producciones de lactancias posteriores, resultados similares fueron descritos por Ciappesoni *et al.* (2002); Fernández (2000); Milerski & Mares (2001) que reportaron la caída de la producción en cabras de primera lactación, alcanzando solo el 70-80% de la producción, respecto a las consecuentes lactaciones. Esta baja producción ha sido ampliamente explicada por Wilde *et al.* (1986) y Knight & Peaker (1982) quienes indican que se debe a un efecto fisiológico de la cabra, efecto relacionado con el desarrollo mamario (se completa en la quinta semana de lactancia) pues son menores en la primera concepción, esto evidencia que los alveolos no involucionan y se suman a aquellos que se desarrollan en la siguiente lactación y así sucesivamente hasta que esta continuidad se interrumpe en función del número de células secretoras y de la actividad de cada célula. La tercera y cuarta lactación van a la par respecto a su ascenso y decrecimiento, observándose diferencias respecto a la quinta lactación que presenta un decrecimiento marcado. Las P (PI, PF y PT) obtenidas en función de este factor de variación presentaron DS con valores alternantes; datos que nos muestran que las mejores P las presentó la primera lactación para ir decreciendo en forma de cascada; es decir, que mientras más lactaciones tenga una cabra las P van en detrimento, siendo más evidentes estas disminuciones en la PF a partir de la tercera lactación, mientras las PI y PT si bien presentan descensos estos son paulatinos en las diferentes lactaciones. La variabilidad de las P obtenidas para este factor indica que van en detrimento conforme aumenta el número de lactaciones, además de estar estrechamente relacionadas con la presentación del DP y el RLP. Sugiriéndonos que cuando más temprano se presentaba el DP con altos rendimientos (RLP) más afectadas se encontraban las PF. Resultados

similares fueron descritos por Gipson (1989), mencionando que las curvas de lactación se ven afectadas en su forma (siendo esta última moldeada por la P) por factores como el NL, señalando incluso que existe una relación inversa entre la forma y el NL. Siendo aún más concretos, este decremento en nuestros resultados se hace más evidente en la PF a partir de la tercera lactación, siendo una excepción a esta disminución de las P la primera lactación, resultado conforme con lo descrito por Gipson & Grossman (1989) que observaron que el NL tuvo un efecto leve sobre las características de la primera fase de la lactación, es decir, los rendimientos inicial y máximo, la duración de la fase y el tiempo de pico, pero si afectó en gran medida a la segunda fase representada por la P. León (2008) en cabras MG utilizando el modelo de Wood, definió que el número de lactaciones afectó a la P, acortándose en mayor medida cuando el RLP fue más elevado y se alcanzó más tempranamente; esto indicaría que las cabras movilizan sus reservas a lo largo de la lactación, y por tanto, cuando alcanzan un pico muy alto y temprano, inician un declive más fuerte de la producción. Respecto a esto, Capuco *et al.* (2003); Stefanon *et al.* (2002) sugieren que para proporcionar un adecuado bienestar animal y obtener adecuados beneficios económicos es preferible lograr lactancias persistentes poniendo menos énfasis en la producción máxima al pico, con intervalos de parto más largos lo cual se resumiría en la obtención de lactaciones más eficientes. Por todo lo expuesto anteriormente, se sugiere equilibrar el carácter de P para este factor en la población MG por su relación directa con el bienestar del animal; así mismo, González-Peña (2011) y Pala & Savas (2005) destacan que se puede realizar una selección genética a través de la P sin alterar la cantidad de leche total, consiguiendo a la vez modificar genéticamente la curva de la lactación tal y como lo describió Jacobsen (2000).

CONCLUSIONES

La adecuada localización del nodo permitió definir las diferentes medidas de persistencia acorde el factor número de lactación mostrándonos que este carácter está estrechamente relacionado con la presentación de los días al pico y el rendimiento lechero al pico productivo. La primera lactación es la que mejor persistencia mostró, presentando además el menor pico de producción alcanzado tardíamente, así como el menor rendimiento lechero total. Desde la segunda a la quinta lactación existió un efecto “cascada”, es decir, conforme avanzan las lactaciones, las persistencias y la presentación de los días al pico (precoz) decrecen paulatinamente pero antagónicamente presentan sus mayores rendimientos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración y soporte a la Federación Española de Criadores de Caprino de Raza Murciano-Granadina (MURCIGRAN).

BIBLIOGRAFÍA

- Capuco, A. V., Ellis, S. E., Hale, S. A., Long, E., Erdman, R. A., Zhao, X., & Paape, M. J. (2003). Lactation persistency: insights from mammary cell proliferation studies. *Journal of Animal Science*, *81 Suppl 3*(3), 1831.
- Carrizosa, J. A., Fálagan, A., Lafuente, A., & Urrutia, B. (1992). Producción láctea de cabras de raza murcianogranadina en Murcia, según el número de parto y referida a la paridera tradicional. VI Jornadas. *Salamanca*.
- Ciappesoni, G., Milerski, M., & Pribil, J. (2002). Parámetros productivos de cabras de la raza Checa marrón de pelo corto. In *XXVII JORNADAS CIENTÍFICAS Y VI JORNADAS INTERNACIONALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA* (pp. 819–825). Valencia.
- Delgado-Bermejo, J. V., Landi, V., Barba, C. J., Fernández, J., Gómez, M. M., Camacho, M. E., ... León, J. M. (2017). Murciano-Granadina Goat: A Spanish Local Breed Ready for the Challenges of the Twenty-First Century. In *Sustainable Goat Production in Adverse Environments: Volume II* (pp. 205–219). Cham: Springer International Publishing.
- Dijkstra, J., France, J., Dhanoa, M., & Maas, J. (1997). A model to describe growth patterns of the mammary gland during pregnancy and lactation. *Journal of Dairy Science*, *80*(10), 2340–2354.

- Fernández, C., Sánchez, A., & Garcés, C. (2002). Modeling the lactation curve for test-day milk yield in Murciano-Granadina goats. *Small Ruminant Research*, 46(1), 29–41.
- Fernández, G. (2000). Parámetros productivos de cabras Pardo Alpinas y sus cruizas, bajo régimen de pastoreo. In *Producción ovina y caprina: XXV Jornadas Científicas y IV Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Teruel, 28, 29 y 30 de septiembre del 2000* (pp. 541–544).
- Fresno, M. R. (1993). *Estudio de la producción láctea de la Agrupación Caprina Canaria*. University of Cordoba, Spain.
- Gall, C. (1981). *Goat production*. London: Academic Press Inc.
- Garcés, A., Boza, L., Acevedo, S., Brandl, E., Bruckmaier, R. M., López, F., & Luis, J. (2004). Índice de persistencia y descripción de los primeros 100 días de la curva de lactancia de cabras Saanen primíparas y multíparas mantenidas en confinamiento. *Agricultura Técnica*, 64(3), 319–326.
- Gipson, T. (1989). *Lactation curves in dairy goats*. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Gipson, T. A., & Grossman, M. (1989). Diphasic analysis of lactation curves in dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 72(4), 1035–1044.
- Gipson, T. A., & Grossman, M. (1990). Lactation curves in dairy goats: a review. *Small Ruminant Research*, 3(4), 383–396.
- González-Peña, D. (2011). *Estimación de componentes de varianza en rasgos productivos de cabras Murciano Granadinas*. Universitat Politècnica de València.
- Herrera, M., Peña, F., Aparicio, J. B., & Subires, J. (1984). Lactation curve of Malagueña goat breed. In *9th Scientific Conferences of the Spanish Society on Sheep and Goat Production* (pp. 59–66). Malaga.
- ICAR. (1990). ICAR - International Committee for Animal Recording | ICAR. Retrieved May 10, 2012, from <http://www.icar.org/>
- Jakobsen, J. H. (2000). *Genetic correlations between the shape of the lactation curve and disease resistance in dairy cattle*. The Royal Veterinary and Agricultural University.
- Knight, C., & Peaker, M. (1982). Development of the mammary gland. *Journal of Reproduction and Fertility*, 65(2), 521–536.
- León, J. M. (2008). *Evaluación del esquema de selección de la raza caprina Murciano-Granadina*. Universidad de Córdoba.
- León, J. M., Macciotta, N. P. P., Gama, L. T., Barba, C., & Delgado, J. V. (2012). Characterization of the lactation curve in Murciano-Granadina dairy goats. *Small Ruminant Research*, 107(2–3), 76–84.
- León, J. M., Quiroz, J., Pleguezuelos, E., Martínez, E., & Delgado-Bermejo, J. V. (2007). Curva de lactación para el número de lactación en cabras murciano-granadinas. *Archivos de Zootecnia*, 56(1), 641–646.
- Marín, P. A., Agudelo, D. A., Restrepo, L. F., Cañas, J. J., & Cerón-Muñoz, M. (2009). Lactation curves in hybrid goats by the use of nonlinear mathematical models. *Revista Lasallista de Investigación*, 6(1), 43–49.
- Milerski, M., & Mares, V. (2001). Analysis of systematic factors affecting milk production in dairy goats. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. Prague.
- Montaldo, H., Almanza, A., & Juárez, A. (1997). Genetic group, age and season effects on lactation curve shape in goats. *Small Ruminant Research*, 24, 195–202.
- Mourad, M. (1992). Effects of month of kidding, parity and litter size on milk yield of Alpine goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, 8(1–2), 41–46.
- Ochoa, G., & Restrepo, E. (1986). *Caracterización de lactancias mediante un modelo matemático en hato Paysandú*. Universidad Nacional de Colombia.
- Pala, A., & Savas, T. (2005). Persistency within and between lactations in morning, evening and daily test day milk in dairy goats. *Archives Animal Breeding*, 48(4), 396–403.
- Peris, S. (1994). *Características de la curva de lactación y aptitud al ordeño mecánico de cabras de raza Murciano-Granadina*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Quintero, J., Serna, J., Hurtado, N., Rosero, R., & Cerón-Muñoz M. (2007). Mathematical models for lactation curves of dairy cattle. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), 149–156.
- Rabasco, A., Serradilla, J. M., Padilla, J. A., & Serrano, A. (1993). Genetic and non-genetic sources of variation in yield and composition of milk in Verata goats. *Small Ruminant Research*, 11(2), 151–161.
- R Core Team. (2014). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*,

Vienna, Austria. Vienna: R-project.

- Rekik, B., Gara, A. B., Hamouda, M. B., & Hammami, H. (2003). Fitting lactation curves of dairy cattle in different types of herds in Tunisia. *Livestock Production Science*, 83(2), 309–315.
- Shaat, I. (2014). Application of the Wood lactation curve in analysing the variation of daily milk yield in the Zaraibi goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, 117(1), 25–33.
- Stefanon, B., Colitti, M., Gabai, G., Knight, C. H., & Wilde, C. J. (2002). Mammary apoptosis and lactation persistency in dairy animals. *The Journal of Dairy Research*, 69(1), 37–52.
- Wahome, R. G., Carles, A. B., & Schwartz, H. J. (1994). An analysis of the variation of the lactation curve of small East African goats. *Small Ruminant Research*, 15(1), 1–7.
- Wilde, C. J., Henderson, A. J., & Knight, C. H. (1986). Metabolic adaptations in goat mammary tissue during pregnancy and lactation. *Journal of Reproduction and Fertility*, 76(1), 289–98.
- Wood, P. (1984). Some attributes of twin-bearing British Friesian and Canadian Holstein cows recorded in England and Wales. *Journal of Dairy Research*, 51(3), 365–370.
- Yilmaz, I., Eydurán, E., Kaygisiz, A., & Javed, K. (2011). Estimates of genetic parameters for lactation shape parameters with multivariate statistical technique in Brown Swiss cattle. *Int. J. Agric. Biol*, 13(2), 174–178.