INFLUENCIA DEL SISTEMA DE ORDEÑO ROBOTIZADO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Vieira e Brito, A.N., Candeias, G. y Silva Xavier, J.M.
Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Refóios do Lima,
4990-706 Ponte de Lima, Portugal.
nunovbrito@ipvc.pt

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha dado lugar a la aparición de equipos que en los últimos años han provocado profundos cambios en la producción animal. De hecho, existe un movimiento para la automatización de las operaciones con el objetivo de optimizar la producción y el trabajo, lo que también se aplica a la producción de leche, cuyos principales avances tecnológicos han permitido automatizar todos los pasos desde la distribución de los alimentos hasta el ordeño (Pastell *et al*., 2006). Un buen ejemplo es el desarrollo de robots de ordeño (SOR) para las vacas lecheras que, según Halachmi *et al*. (2002) representa uno de los avances más importantes para la producción de leche, sólo comparable al sistema de ordeño mecánico (SOM). Así, ha sido objetivo de este estudio comparar la calidad de la leche, según distintos parámetros (grasa, proteína, células somáticas e microorganismos) antes y después de la instalación de sistema de ordeño robotizado, en granjas con uno, dos y cuatro robots de ordeño.

MATERIAL Y METODOS

La colecta de datos para este trabajo se originó en 12 granjas de las provincias de La Coruña y Castilla-León. De las granjas estudiadas, nueve estaban equipadas con un robot de ordeño, dos con dos robots, y una con cuatro robots, todos instalados hace más de dos años. Se estudiaran los parámetros cuantitativos y cualitativos de la leche (productividad, contenido butírico, proteico, microorganismos y células somáticas) en los periodos antes y después de instalar el SOR en las distintas granjas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de ordeños en el Sistema de Ordeño Manual (SOM) es de 2 ordeños/día, mientras que en el Sistema de Ordeño Robotizado (SOR) se registró una media de 2,8 ordeños/día. Este aumento de frecuencia condujo a un aumento de la producción (Tabla 1).
Se verificó también que las granjas equipadas con 1 robot antes de la instalación del equipamiento tenían productividades menores que las posteriormente equipadas con 2 e 4 Robots. Pero después de la instalación del robot, sus valores de productividad superan los de las granjas con 2 y 4 robots.
El aumento de la productividad dio lugar a un cambio en la constitución de la leche. Hubo, por tanto, diferencias en contenido butírico, más elevado antes que después de instalación de robots (Tabla 1).
Así, se verificó que las explotaciones con 4 robots tenían antes de instalar el SOR, el contenido butírico mayor, en comparación con las granjas equipadas posteriormente con 1 y 2 robots (Tabla 1), lo que no se mantiene después de instalación, dado que el contenido más elevado se observa en las granjas con solo 1 robot.
En el contenido proteico hubo también alteración después de la instalación de los robots (Tabla 1).
Se constató que las granjas con 2 y 4 robots, disminuirán el contenido proteico después de instalación del robot, mientras que en las granjas con 1 robot este contenido ha subido después de la instalación.
El recuento de microorganismos (Tabla 1) se reveló más favorable después de la instalación de los robots para las granjas equipadas con 1 y 2, habiendo mantenido sus valores estables las granjas con 4 robots.

La recuento celular después de la instalación del robot reveló (Tabla 1) valores más elevados en las granjas equipadas con 4 y 2 robots.
También se observó que los mejores resultados pertenecen a las granjas con 1 solo robot, aunque antes de la instalación eran las que tenían valores más elevados.
Así, con respecto a los parámetros cuantitativos, el aumento de la producción después de instalación de robots se tradujo necesariamente en un cambio en la composición de la leche. Para el contenido butírico, la disminución de su valor se asocia con aumento de la producción. La disminución fue menor en granjas equipadas con 2 y 4 robots, ya que el aumento de la producción fue también menor. En cuanto al contenido de proteínas, se observó un aumento después de la introducción de la SOR en las granjas equipadas con 1 robot, lo que no ocurre en las granjas equipadas con 2 y 4 robots. Para el recuento de microorganismos se observó una disminución después de la aplicación de la SOR. Este efecto podría explicarse por un mayor control en las granjas después de la introducción de la SOR, así como una mayor eficiencia del robot de limpieza. Finalmente, para el recuento celular se encontró una disminución en las explotaciones equipadas con 1 robot y un aumento en las granjas equipadas con 2 y 4 robots. La disminución podría explicarse por un aumento de la frecuencia de ordeño en las explotaciones equipadas con 1 robot, siendo la diferencia para las granjas equipadas con robots de 2 y 4, probablemente debido a lo mayor intervalo entre ordeños.
La automatización completa del proceso de ordeño pretende obtener una óptima producción de leche, de buena calidad, tiendo en consideración los intereses humanos y el bienestar de los animales. El robot de ordeño representa un avance en la producción de leche, con cambios importantes en todas las operaciones relacionadas con la producción así como la labor del productor. La aplicación de esta nueva tecnología tendrá consecuencias en las instalaciones de la granja, la alimentación y manejo del ganado y, en consecuencia, en los resultados de las granjas lecheras.

Tabla 1. *Media e desviación estándar de la productividad, contenido butírico, contenido proteico, recuento de microorganismos y recuento celular.*

NÚMERO DE ROBOTS		1	2	4
N		9	2	1
Productividad (kg/día)	Antes	27.33 ± 2.87	29.5 ± 0.7	28
	Después	32.55 ± 3.84	32.5 ± 0.7	31
Contenido butírico (%)	Antes	4.01 ± 0.26	3.75 ± 0.07	4.1
	Después	3.66 ± 0.31	3.5 ± 0.14	3.45
Contenido proteico (%)	Antes	3.26 ± 0.12	3.26 ± 0.04	3.4
	Después	3.28 ± 0.15	3.14 ± 0.01	3.1
Recuento de microorganismos (m.o/ml)	Antes	36 222 ± 32 205	15 000 ± 7 071	20 000
	Después	25 333 ± 17 173	10 000	20 000
Recuento celular (cél. somáticas/ml)	Antes	293 888 ± 78 651	215 000 ± 49 497	260 000
	Después	257 777 ± 64 764	310 000 ±127 279	350 000

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

● Halachmi, I., J. H. M. Metza, A . van t Land, S.Halachmi, y J.P.C Kleijnen. 2002. Trans. ASAE 45: pp 1539-1546. ● Pastel, M.,H. Takko, H. Gro, M. Hautala, V. Poikalainen, J. Praks, I. Veerma, M.Kujala, e J.Ahokas.2006. *Biosystems Engineering*. 93 (1), 81 – 87. ● Xavier, J., 2008. Relatório final de curso. Escola Superior Agrária de Ponte de Lima. Portugal.

INFLUENCE OF ROBOT MILKING SYSTEM IN MILK PRODUCTION

ABSTRACT: The aim of this study was to compare milk quality, according to various parameters, before and after the installation of automatic milking system (AMS).
We collected data from 12 dairy farms in *La Coruña* and *Castilla-León*, Spain: nine farms had one AMS, two farms add two, and one farm add four AMS, all installed over two years. We studied the productivity, butyric content, protein, microorganisms and somatic cells, in the periods before and after the AMS.
The observed increase in production had efect in the milk composition. The butyrous content decreased, less in farms with 2 and 4 AMS, because the increase in production was also lower. The protein content, after introduction of AMS increased in farms with 1 AMS, which did not happen in farms with 2 and 4 AMS. The micro-organisms decreased after AMS. This may be explained by a greater control after AMS, as well the greater efficiency of the cleaning that the robotic system has. The cell count decreased in farms with 1 AMS, and increased in farms equipped with 2 and 4 AMS. This may be justified by an increase of milking frequency on farms with 1 AMS, unlike the farms with 2 and 4 AMS, probably due to the greater interval between milkings, which is reflected in cell count.
Keywords: *robot, milk quality, productivity, efficiency.*