

Determination of the physicochemical and microbiological quality of buffalo milk in the south of lake Maracaibo

Álvarez Luis^{1,2}, Zambrano Alexis¹,
Rosales-Zambrano Datty³

¹ University of the Andes. Chemical, Industrial and Agricultural Analysis Research Laboratory (LIAQIA). Mérida-Venezuela

² CONLAC, El Vigía. Mérida. Venezuela

³ Veterinary Advance Technologies C.A. (IVACA). Ejido. Mérida. Venezuela

*Corresponding author: dattyrsl@gmail.com

ABSTRACT

The determination of quality parameters in the food industry is a critical point in the transformation process in aspects such as safety and quality attributes required by the market for a product, the cheese making industry does not escape this. In Venezuela, the standards for raw materials (raw milk) and dairy derivatives are established by COVENIN (Venezuelan Commission of Industrial Standards), which determine variables of great importance in milk such as: lipids, proteins, lactose, mineral salts, load microbial, among others. These components are of great importance because they influence the entire production chain. The purpose of this work is to evaluate the physicochemical and microbiological quality of buffalo milk used in a lactuary in western Venezuela, according to the official regulations in force in the country. It was developed at the Chemical, Industrial and Agricultural Analysis Research Laboratory (LIAQIA), in conjunction with the Venezuelan dairy company CONLAC and the VATCA Laboratory. C.A., (Biodiagnostic Unit), in order to provide the company with quality controls on cheeses made from buffalo milk. Sampling of raw pure milk (production units described as A, B, C and D) and milk mixtures (composite samples described as E) and pasteurized milk F was carried out consecutively for three months in 2019. Samples of Milk was taken in triplicate from the tanks according to the COVENIN 938-1983 standard, from the four buffalo production units in the southern area of Lake Maracaibo, collecting 400 mL of milk for each sample, in taking the milk sample. it was homogenized for 5 minutes by stirring. A completely randomized experimental design was carried out, where the parameters evaluated were the mean (\bar{x}), the standard deviation (S), coefficient of variation (CV), Tukey's post hoc tests using the statistical program Minitab 15 V. 2021. The analyses physicochemical tests were performed on buffalo milk, where the parameters of acidity, fat, solid non-fat (SNG), lactose, protein, and cryoscopy were evaluated in the milk. Some of the mentioned tests were performed directly using a Lactoscan. The amount of somatic cells was determined for each milk sample by direct microscopic somatic cell count (CCS) and bacterial

Determinación de la calidad fisicoquímica y microbiológica de leche de búfala en el sur del lago de Maracaibo

Álvarez Luis^{1,2}, Zambrano Alexis¹,
Rosales-Zambrano Datty³

¹ Universidad de los Andes, Laboratorio de Investigación en Análisis Químico, Industrial y Agropecuario (LIAQIA), Mérida, Venezuela

² CONLAC, El Vigía. Mérida. Venezuela

³ Tecnologías avanzadas veterinarias C.A. (IVACA). Ejido. Mérida, Venezuela

*Autor de correspondencia: dattyrsl@gmail.com

RESUMEN

La determinación de parámetros de calidad en la industria de alimento, se constituye en un punto crítico del proceso de transformación en aspectos como la inocuidad y los atributos de calidad que exige el mercado de un producto, la industria de elaboración de quesos no escapa de ello, en Venezuela las normas de materia prima (leche cruda) y derivados lácteos están establecidas por COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales), las cuales determinan variables de gran importancia en la leche como son: lípidos, proteínas, lactosa, sales minerales, carga microbiana, entre otros. Estos componentes son de gran importancia debido a que influyen en toda la cadena de producción. El presente trabajo tiene como finalidad evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica de leche de búfala empleada en un lactuario del occidente venezolano, de acuerdo a la normativa oficial vigente en el país. Se desarrolló en el Laboratorio de Investigación en Análisis Químico, Industrial y Agropecuario (LIAQIA), en conjunto con la empresa láctea venezolana CONLAC y el Laboratorio VATCA. C.A., (Unidad de Biodiagnóstico), con el fin de aportar a la empresa controles de calidad en los quesos elaborados con leche de búfala. El muestreo de leche pura cruda (descritas las unidades de producción como A, B, C y D) y mezclas de leche (muestras compuestas descritas como E) y leche pasteurizada F se efectuó consecutivamente durante tres meses en el año 2019. Las muestras de leche se tomaron por triplicado de los tanques según la norma COVENIN 938-1983, de las cuatro unidades de producción de búfalos de la zona Sur del Lago de Maracaibo, se recolectando 400 mL de leche por cada muestra, en la toma de muestra la leche se homogeneizó durante 5 minutos mediante agitación. Se realizó un diseño experimental completamente aleatorizado, donde los parámetros evaluados fueron la media (\bar{x}), la desviación estándar (S), coeficiente de variación (CV), pruebas a posteriori de Tukey utilizando el programa estadístico Minitab 15 V. 2021. Los análisis fisicoquímicos se realizaron a la leche de búfala, donde se evaluaron en la leche los parámetros de acidez, grasa, sólidos no grasos

colony count in a Petri dish (COVENIN 1126-1989, COVENIN 902-1987 and García, 2011). The average physicochemical values of the three raw milk samples from farms evaluated were for A, B, C and D respectively: Acidity: $17.1 \pm 0.8^{**}$; $17.67 \pm 0.5^*$; $16.8 \pm 0.7^*$; $17.6 \pm 0.5^*$; % Fat: $5.2 \pm 0.4^{**}$; $6.5 \pm 0.4^{**}$; $6.4 \pm 0.5^{**}$; $6.6 \pm 0.1^{**}$; Solid non-fat (SNG): $9.3 \pm 0.1^*$; $9.7 \pm 0.2^*$; $9.9 \pm 0.2^{**}$; $9.7 \pm 0.2^*$; Lactose: $5.1 \pm 0.1^*$; $5.3 \pm 0.1^*$; $5.4 \pm 0.1^{**}$; $5.3 \pm 0.1^*$; % Protein: $4.14 \pm 0.03^*$; $4.21 \pm 0.04^*$; $4.25 \pm 0.04^*$; $4.27 \pm 0.06^*$; and Cryoscopy: $0.61 \pm 0.01^*$; $0.64 \pm 0.01^*$; $0.66 \pm 0.02^{**}$; $0.65 \pm 0.02^*$. The averages of the samplings of the milk mixtures E (milk silo) and F (pasteurized milk) obtained: Acidity: $17.6 \pm 0.5^*$; $18.3 \pm 0.7^*$; % Fat: $6.0 \pm 0.2^{**}$; $3.9 \pm 0.6^{**}$; SNG: $9.7 \pm 0.2^{**}$; $8.1 \pm 0.6^{**}$; Lactose: $5.3 \pm 0.1^{**}$; $4.4 \pm 0.3^{**}$; % Protein: $4.16 \pm 0.03^*$; $3.7 \pm 0.3^{**}$ and Cryoscopy: $0.64 \pm 0.02^{**}$; $0.51 \pm 0.04^{**}$. (**). Presents a significant difference between the results obtained during the three months of sampling (Tukey, $p < 0.05$). The somatic cell count (CCS) of farms A, B, C and D were: 103,937, 162,271, 101,842 and 306,816 (cells/mL) respectively. The colony forming units for farms A, B, C, D and E were: 1.2×10^6 ; 2×10^5 ; 6.6×10^5 ; 8.9×10^6 ; 1.3×10^7 (CFU/mL) respectively. It is concluded that buffalo milk in the southern area of Lake Maracaibo is affected by the month in which the sample is taken, especially the percentage of milk fat. The most outstanding properties of buffalo milk is its high fat content, which presents an average value of $6.0 \pm 0.2\%$ fat; Another outstanding value is the amount of protein around $4.16 \pm 0.03\%$. The microbiological quality indicators indicate that the processes for obtaining milk must be improved and framed in practice that guarantee the safety of raw milk.

Keywords: milk, buffalo, CFU/mL, CCS, quality control.

(SNG), lactosa, proteína, y crioscopia. Algunas de las pruebas mencionadas fueron realizadas de forma directa mediante un Lactoscan. A cada muestra de leche se le determinó la cantidad de células somáticas mediante los métodos de conteo microscópico directo de células somáticas (CCS) y recuento de colonias de bacterias en placa de Petri (COVENIN 1126-1989, COVENIN 902-1987 y García, 2011). Los valores físicoquímicos promedio de los tres muestreos de leche cruda de fincas evaluadas fueron para A, B, C y D respectivamente: Acidez: $17,1 \pm 0,8^{**}$; $17,67 \pm 0,5^*$; $16,8 \pm 0,7^*$; $17,6 \pm 0,5^*$; % Grasa: $5,2 \pm 0,4^{**}$; $6,5 \pm 0,4^{**}$; $6,4 \pm 0,5^{**}$; $6,6 \pm 0,1^{**}$; Sólidos no grasos (SNG): $9,3 \pm 0,1^*$; $9,7 \pm 0,2^*$; $9,9 \pm 0,2^{**}$; $9,7 \pm 0,2^*$; Lactosa: $5,1 \pm 0,1^*$; $5,3 \pm 0,1^*$; $5,4 \pm 0,1^{**}$; $5,3 \pm 0,1^*$; % Proteína: $4,14 \pm 0,03^*$; $4,21 \pm 0,04^*$; $4,25 \pm 0,04^*$; $4,27 \pm 0,06^*$; y Crioscopia: $0,61 \pm 0,01^*$; $0,64 \pm 0,01^*$; $0,66 \pm 0,02^{**}$; $0,65 \pm 0,02^*$. Los promedios de los muestreos de las mezclas de leche E (silo de leche) y F (leche pasteurizada) obtuvieron: Acidez: $17,6 \pm 0,5^*$; $18,3 \pm 0,7^*$; % Grasa: $6,0 \pm 0,2^{**}$; $3,9 \pm 0,6^{**}$; SNG: $9,7 \pm 0,2^{**}$; $8,1 \pm 0,6^{**}$; Lactosa: $5,3 \pm 0,1^{**}$; $4,4 \pm 0,3^{**}$; % Proteína: $4,16 \pm 0,03^*$; $3,7 \pm 0,3^{**}$ y Crioscopia: $0,64 \pm 0,02^{**}$; $0,51 \pm 0,04^{**}$. (**). Presenta diferencia significativa entre los resultados obtenidos durante los tres meses de muestreo (Tukey, $p < 0,05$). El conteo de células somáticas (CCS) de las fincas A, B, C y D fueron: 103.937, 162271, 101.842 y 306.816 (células/mL) respectivamente. Las unidades formadoras de colonias para las fincas A, B, C, D y E fueron: $1,2 \times 10^6$; 2×10^5 ; $6,6 \times 10^5$; $8,9 \times 10^6$; $1,3 \times 10^7$ (UFC/mL) respectivamente. Se concluye que la leche de búfala en la zona del Sur del Lago de Maracaibo se ve afectada por el mes en que se toma la muestra, sobre todo el porcentaje de grasa de la leche. Las propiedades más resaltantes de la leche de búfala es su alto contenido graso, el cual presenta un valor promedio de $6,0 \pm 0,2\%$ de grasa; otro valor resaltante es la cantidad de proteína alrededor de $4,16 \pm 0,03\%$. Los indicadores de calidad microbiológicos indican que los procesos de obtención de leche deben ser mejorados y enmarcados en práctica que garanticen la inocuidad de la leche cruda.

Palabras clave: leche, búfala, UFC/mL, CCS, control de calidad.