

ESTUDIO DE LA RESIDUALIDAD DEL UDERTAN COMO DESINFECTANTE MAMARIO POST-ORDEÑO

Mabelin Armenteros, Janachy Peña y Eliana Linares

Dirección de Salud y Producción Animal, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10,
San José de las Lajas, La Habana, Cuba. Correo electrónico: mabelin@censa.edu.cu

RESUMEN: Se evaluó la residualidad del UDERTAN (desinfectante mamario post-ordeño de origen natural) con la aplicación de dos técnicas descritas por la Federación Internacional de Lechería (FIL). Se determinó la concentración en la cual el producto es capaz de inhibir el desarrollo de los microorganismos lactofermentadores: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* y *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*. La prueba de inhibidores del yogurt demostró que existió una ligera inhibición en las concentraciones de 40, 20 y 5 mg/mL, pero nunca el incremento de la acidez obtenido fue menor que la mitad de la acidez lograda por el control negativo; criterio establecido por la FIL para considerar presencia de inhibidores en la leche cruda. La curva obtenida con *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* demostró, que el producto a concentraciones menores o iguales a 0.5 mg/mL, no presentó halos de inhibición. Los resultados alcanzados en la prueba de residualidad, evidenciaron que no existe presencia de inhibidores en ninguna de las muestras analizadas al seguir los criterios de interpretación de ambos métodos utilizados y al usarse, de forma sistemática como desinfectante mamario post-ordeño. En este trabajo se corroboran las ventajas, en términos de seguridad, que proporciona la aplicación de un desinfectante mamario post-ordeño, al no implicar riesgos para la industria ni a la salud del consumidor.

(Palabras clave: UDERTAN; residualidad; *Streptococcus thermophilus*; *Lactobacillus bulgaricus*; *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*)

STUDY OF UDERTAN RESIDUALITY AS A POSTMILKING MAMMARY DISINFECTANT

ABSTRACT: The residuality of UDERTAN (postmilking mammary disinfectant from natural origin) was evaluated applying two techniques described by the International Dairy Federation (IDF). The concentration in which the product can inhibit the development of the microorganisms that ferment the lactose: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*, was determined. Yogurt inhibitor test demonstrated that there was a light inhibition in the concentrations of 40, 20 and 5 mg/mL, but never the increase of its acidity was less than the standard milk. This was a criterion established by IDF for considering the presence of inhibitory substances in raw milk. The curve, obtained with *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*, showed that the product at smaller concentrations or equal to 0.5 mg/mL did not present zones of inhibition. The results obtained in the residuality test by both methods evidenced that there is no presence of inhibitions in any analyzed samples following the criteria of interpretation of both used methods. This experiment confirms the advantages in terms of security, which apply a postmilking mammary disinfectant, when not implying risks by industry and the consumer health.

(Key words: UDERTAN; residuality; *Streptococcus thermophilus*; *Lactobacillus bulgaricus*; *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*)

INTRODUCCIÓN

Las nuevas infecciones intramamarias son consecuencia del paso de los microorganismos a la glándula mamaria entre ordeños y de la transferencia de patógenos entre cuartos de una vaca, o entre vacas, al momento del ordeño (10). La desinfección de los pezones post-ordeño es una de las medidas más efectivas para reducir el nivel de nuevas infecciones intramamarias (IMI) en los rebaños lecheros (18, 20).

Un desinfectante mamario efectivo es aquel que presenta actividad antimicrobiana frente a los principales patógenos productores de mastitis bovina, al reducir las nuevas infecciones (3,17); sin embargo, existen productos comerciales con estos fines que no reúnen otras propiedades elementales, como son la inocuidad para la piel del pezón y el no presentar problemas de residuos en la leche. Por la importancia que encierra este último aspecto tanto para la industria como para la salud del consumidor, nos propusimos en este trabajo, detectar la posible residualidad del UDERTAN (desinfectante mamario post-ordeño de origen natural) en la leche cruda, con respecto a la seguridad en el ser humano y en la elaboración de productos fermentados, al ser usado de forma continua como desinfectante mamario post-ordeño.

MATERIALES Y MÉTODOS

Curva patrón

Se realizó una curva patrón con tres réplicas de diferentes concentraciones del producto (0.01; 0.02; 0.05; 0.1; 0.5, 1, 5, 20, 40 mg/mL) en leche reconstituida a partir de leche descremada en polvo (libre de inhibidores); además, se utilizó un control positivo (leche descremada en polvo contaminada con antibiótico) y un control negativo (leche descremada en polvo), aplicando dos técnicas descritas por la Federación Internacional de Lechería (13,14), para determinar la concentración en la cual el producto es capaz de inhibir el desarrollo de los microorganismos lactofermentadores: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* y el método por difusión empleando *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*.

En la primera técnica se consideró la presencia de inhibidores, cuando el incremento de la acidez obtenido en la muestra después de 2-2h½ a 44°C de incubación, fue menor que la mitad del obtenido por el control negativo. Cuando el incremento de la acidez fue similar al alcanzado con el control negativo, se reparó en que el producto no actuaba como inhibidor de

los microorganismos lactofermentadores y en el segundo caso, apareció un halo de inhibición alrededor del disco embebido en la muestra.

Determinación del efecto inhibidor del UDERTAN

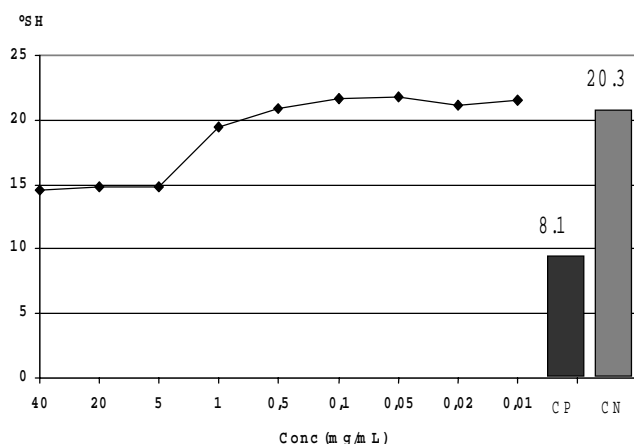
Para la determinación de la presencia del efecto inhibidor y residual del UDERTAN en leche, se analizó una mezcla de leche de seis vacas en ordeño pertenecientes a una vaquería típica con vacas de la raza Holstein-Friesian en período de lactancia, bajo régimen rotacional y sometidas a dos ordeños diarios por el sistema mecánico. Para la selección de estos animales, se realizaron análisis físico-químicos de la leche por el equipo Milk Scan 104, California Mastitis Test y Bacteriología (12).

Para efectuar ambas técnicas de detección de inhibidores y la determinación del principio activo en leche, se tomaron muestras del tanque colector de cada vaca y posteriormente se realizó la mezcla analizando esta última antes de comenzar el uso del producto, y a las dos, cuatro y seis semanas después de la desinfección diaria de todos los pezones (6). La ejecución e interpretación de las técnicas se realizaron según cada método empleado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prueba de inhibidores del yogurt demostró que existió una ligera inhibición en las concentraciones de 40, 20 y 5 mg/mL (Figura 1), pero nunca el incremento de la acidez obtenido fue menor que la mitad de la acidez alcanzada por el control negativo, criterio establecido por la FIL para considerar presencia de inhibidores en la leche cruda. Se observó la formación de un coágulo compacto en todas las muestras, a pesar de que las cadenas de *S. thermophilus* se contemplaron ligeramente alargadas; de cualquier modo la deformación fue menor que la vista en el control positivo, donde se encontraban destruidas totalmente. A partir de 1 mg/mL, el incremento de la acidez coincidió con los valores obtenidos en el control negativo y se consiguió un coágulo bien definido en todas las muestras. Este análisis demostró que la presencia de UDERTAN en leche, en concentraciones menores o iguales a 1 mg/mL, no tiene efecto inhibidor frente a los microorganismos lactofermentadores.

La curva obtenida con *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*, evidenció que el producto a concentraciones menores o iguales a 0.5 mg/mL no presentó halos de inhibición. El hecho de emplear una técnica más sensible, utilizada más comúnmente como método de referencia en los laboratorios de análisis



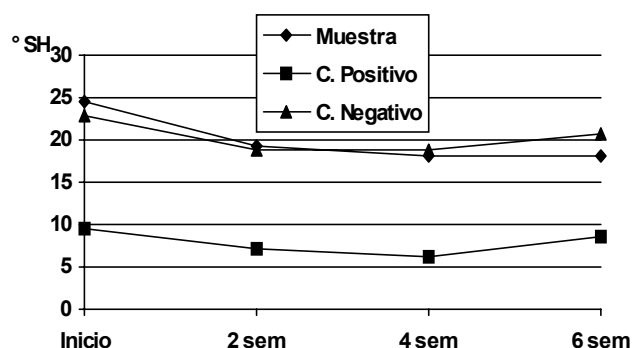
Leyenda: mg/mL: concentraciones del producto en leche
 CN: control negativo
 CP: control positivo

FIGURA 1. Curva patrón de UDERTAN en leche./ *Standard curve of UDERTAN in milk.*

lactológicos, no implica diferencias sustanciales con la prueba de inhibidores del yogurt. En este caso se observó que por debajo de esta concentración, el producto no produce inhibición de dicho microorganismo y en concentraciones superiores es muy poco probable su presencia en leche, al utilizarse en la desinfección de los pezones post-ordeño.

Además, se debe tener en cuenta que los principios mayoritarios de este producto lo constituyen los polifenoles (taninos vegetales), los cuales presentan efectos biológicos diversos y tienen una amplia aplicación en la industria, y fundamentalmente, en la medicina como antitumorales, antivirales, antihipertensivos, antialérgicos e inmunoestimulantes; estos compuestos también están presentes en alimentos (frutas, cocoa), bebidas (café, té, cerveza, vino, cidra) y en las medicinas tradicionales (8, 11, 22). Los reportes constituyen una evidencia adicional de la inocuidad del producto para la salud humana al ser empleado como desinfectante mamario post-ordeño.

Los resultados obtenidos antes de utilizar el producto y a las 2, 4 y 6 semanas después de ser usado sistemáticamente por la prueba de inhibidores del yogurt (Figura 2), y por el método de difusión en agar con el empleo de *Bacillus stearothermophilus var. calidolactis*, evidenciaron que no existe presencia de inhibidores en ninguna de las muestras analizadas al seguir los criterios de interpretación de ambos métodos aplicados.



Leyenda: °SH: acidez expresada en grados Soxhet-Henkel

FIGURA 2. Efecto inhibitor del UDERTAN en leche./ *Inhibitory effect of UDERTAN in milk.*

Si se comparan estos resultados con los obtenidos por Cabrera *et al.* (7), al evaluar el efecto de diferentes concentraciones de hipoclorito en la leche, se observan diferencias puesto que en concentraciones de 10 y 25 mg/mL de hipoclorito ya existe un efecto marcado sobre las bacterias lácticas. Tales resultancias son similares a las logradas por Ponce *et al.* (19) para amonio carbamida, donde se encontró cierta coagulación con 5 mg, aunque en nuestro caso en esta concentración no hubo problemas y en concentraciones superiores la coagulación no estuvo afectada, aun cuando la acidez se comportó por debajo de los límites establecidos.

Por otro lado, los compuestos fenólicos no aparecen en las muestras de leche colectadas a las 2, 4 y 6 semanas de estarse aplicando el producto por encima de 12,5 mg/mL (9). Es de destacar que la concentración de taninos totales en el producto UDERTAN oscila entre 12 y 23 mg/mL, y por su modo de empleo encontrar niveles de residuos por encima de 12,5 mg/mL en una mezcla de leche, es poco probable, a no ser que se produzcan violaciones serias en la forma de aplicación del producto.

Al no encontrarse valores superiores de 12,5 mg/mL, podemos afirmar que el producto UDERTAN no constituye un riesgo para la salud humana. Un factor adicional a la afirmación anterior es el hecho de que los ensayos toxicológicos realizados con el extracto de *Rhizophora mangle L.*; mostraron la inocuidad de este extracto con diferentes especies de animales, por ello, incluso de existir absorción por la piel del tejido mamario, no implicaría riesgos para el consumo de la carne del animal sometido a la desinfección con el producto (21).

Existen reportes internacionales que describen, cómo el uso de desinfectantes químicos, puede significar un problema potencial de residuos en la leche, fundamentalmente iodóforos (1, 5, 15, 16); incluso, se ha valorado su uso en Francia (2). También se reporta su efecto negativo en la industria láctea, incluyendo inhibición de cultivos iniciadores, aspecto de vital importancia para el procesamiento de yogurt y quesos, fundamentalmente.

Estos ensayos evidenciaron las ventajas, en términos de seguridad, que proporciona la aplicación de este producto natural, con respecto a los desinfectantes químicos convencionales (Iodóforos, clorados y amonios cuaternarios), que, en muy pequeñas cantidades, son capaces de detener o retardar el crecimiento de los fermentadores y en algunos casos, han sido prohibidos por la Comunidad Económica Europea por su poder residual (4).

CONCLUSIONES

El UDERTAN no presenta problemas de residualidad en leche y su empleo como desinfectante mamario post-ordeño, no implica riesgos para la industria y la salud del consumidor.

REFERENCIAS

1. Appel, F. (1988): Residual amounts of udder disinfectants in milk. 30. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes "Lebensmittelhygiene", Garmisch-Partenkirchen, 25 bis (28). *Vet. Gesell.* 364-376.
2. Aumont, G. (1987): Milk iodine residues after a postmilking iodophor teat dipping. *Ann. Rech. Vet.* 18(4): 375-378.
3. Boddie, R.L.; Nickerson, S.C.; Adkinson, R.W. (2000): Efficacies of chlorine dioxide and iodophor teat dips during experimental challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. *J Dairy Sci.* 83(12): 2975-9.
4. Botteri, J. (1992): Inhibidores y contaminantes en leche. *Información técnica* (5) INTA: 1-4.
5. Brady, M.S.; White, N. y Katz, S.E. (1993): Resistance development potential of antibiotic/antimicrobial residue levels designated as "safe levels" *J. Food. Prot.* 56(3): 229-233.
6. Bureau of Veterinary Drugs Food Directorate Health Protection Branch. Health, Canadá (1994): Guidelines for evaluation of safety and efficacy of teap dip formulations. Ottawa, Ontario, Canadá. 1-15.
7. Cabrera, A.; Ponce, P.; López, María G; Alvarez, J. (1987): Pesquisaje de cloro residual en leche. Tiempo de residualidad. Informe Técnico. CENSA.
8. Cloutier, M.M.; Guernsey, L; Sha'afi, R.I. (1994): Tannin Inhibits CAMP Pathways in Bovine Airway Epithelium. *Am.J.Respir. Cell. Mol. Biol.* 10: 106-112.
9. Escobar, A.; García, Dianet; Montes de Oca, Nivian (1998): Informe parcial de los resultados obtenidos en la caracterización de los principios activos de UDERTAN. Informe Técnico CENSA.
10. Goldberg, J.J.; P.A., Murdough; A.B., Howard; P.A., Drechsler; J.W., Pankey ; G.A., Ledbetter, D.A. Richards y L.L., Day. (1994): Evaluation of a 1% iodophor postmilking teat sanitizer. *J. Dairy Sci.* 77: 740.
11. Hara, Y. (1994): *Physiological function of tea polyphenols*. Part 2. American Biotechnology Laboratory. Jul/Aug.
12. Harmon, R.J.; Eberhart, R.J.; Jasper, D.E.; Langlois, B.E.; Wilson, P.J. (1990): Microbiological procedures for use in the diagnosis of bovine udder infections. Natl Mastitis Council, Arlington, VA 22201.
13. IDF (1991a): Milk and milk products. Microbial Inhibitors Screening test. Inhibitor test with *Bac. stearothermophilus*. *Bull. IDF* 258:5-9.
14. IDF. (1991b): Milk and milk products. Detection of inhibitors. Yogurt inhibitors test. Bulletin IDF. (258): 36-40.
15. Pankey, J.W.; Eberhart, R.J.; Cuming, A.L.; Daguett, R.D.; Farnsworth, R.J.; McDuff, C. K. (1984): Uptake on postmilking teat antiseptics. *J. Dairy Sci.* 67: 1336-1353.
16. Pankey, J.W. (1988): *Teat dips and the practitioner*. Proceedings of the 21 st. Annual convention-American Association of bovine practitioners, Calgary, Alberta, Canada, edited by Willians, E.I. 115-118.

17. Peters, R.R.; Komaragiri, S.; Paape, M.J.; Douglass, L.W. (2000): Evaluation of 1.6% phenol as a premilking and postmilking teat dip in preventing new bovine intramammary infections. *J Dairy Sci.* 83: 1750-7.
18. Oliver, S.P.; Lewis, M.J.; Gillespie, B.E.; Ivey, S.J.; Coleman, L.H.; Almeida, R.A.; Fang, W.; Lamar, K. (1999): Evaluation of a postmilking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis in lactating dairy cows. *J Food Prot.* 62 (11): 1354-7.
19. Ponce, P.; Fustes, E.; León, Regina (1985): Métodos de determinación. Efecto sobre la coagulación de la leche y residualidad de un compuesto amonio cuaternario empleado como desinfectante mamario. Informe Técnico. CENSA.
20. Radostits, O.M.; Leslie, K.E.; Fretow, J. (1994): *Herd Health: Food animal production medicine* 2nd ed. Toronto: W.B. Saunders Company. 1-50.
21. Sánchez, Luz María (1998): Caracterización química y actividad biológica de un extracto acuoso de la corteza de *Rhizophora mangle L.* Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Universidad Agraria de La Habana.
22. Yoshida, T.; Tanaka, K.; Chen, X. y Okuda, T. (1989): Dimeric Ellagitannins Laevigatins E, F and G from *Rosa Laevigata*. *Phytochem.* 28(9): 2451-2454.

(Recibido 9-11-1999; Aceptado 22-11-2000)