

EFFECTOS DE LA NUTRICIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LECHE

Ing.Agr. Ricardo Tepper
Alltech Venezuela
rtepper@alltech.com

El conteo de células somáticas (CCS) es conocido como el estándar internacional para medir la calidad de la leche, por esta razón, esta herramienta está siendo rápidamente aceptada en los países donde anteriormente no se utilizaba. El hecho es que las infecciones intra mamarias (IIM) son las principales responsables en el incremento del nivel de CCS en la ubre, vaca e inclusive en el tanque de recepción, no hay otro factor que tenga mayor importancia en este aspecto. La mastitis sigue siendo la enfermedad más costosa en la industria lechera. El control de los patógenos contagiosos a través de programas efectivos de higiene, terapia de secado de la vaca, uso de germicidas posterior al ordeño ha permitido la erradicación de estos agentes infecciosos en muchos rebaños lecheros. Sin embargo, algunos rebaños que han controlado patógenos contagiosos de forma eficiente y producen rutinariamente leche de alta calidad con bajos CCS a nivel de tanque de recepción, todavía sufren pérdidas por mastitis debido a patógenos del medio ambiente. El creciente interés de investigación en el área de las relaciones entre la nutrición y la inmunidad ha mostrado un alentador acercamiento al aumento en la resistencia del ganado lechero a las IIM. Particularmente, el énfasis se ha hecho en una apropiada nutrición con micronutrientes en el período seco, debido a que el tiempo en el secado y el período parto son los momentos donde las glándulas mamarias son más susceptibles a nuevas infecciones por patógenos del medio ambiente. Deficiencias en selenio dietario (Se) y vitamina E (VitE) muestran como resultado un incremento en la incidencia de mastitis. En algunos estudios con suplementación dietaria de Se y VitE muestran una reducción en la frecuencia y duración de mastitis. Además, estos micronutrientes incrementan el estatus sanitario, y este efecto es más notable en los becerros y en lactancia temprana. Otra área de en la nutrición con micronutrientes que ha mostrado potencial al respecto es la influencia del estatus del cobre y el zinc en la inmunidad y resistencia a la mastitis, mostrando efectos importantes en la integridad del epitelio intramamario. La reducción en la incidencia de las IIM y la disminución en el CCS en el rebaño lechero puede resultar en significativos beneficios económicos así como el incremento en el bienestar del ganado.

Palabras claves: CCS, mastitis, calidad de leche, micronutrientes, selenio.

INTRODUCCIÓN

La leche es el único material producido por la naturaleza para funcionar exclusivamente como fuente de alimento. Por esto, un factor fundamental que influye sobre el valor de aceptación universal de la leche es la imagen que ésta representa, a saber, que constituye una fuente nutritiva, no superada por ningún otro alimento conocido por el ser humano.

La producción de leche de calidad higiénica, como todo sistema productivo, resulta sumamente complejo, más aún que otros ya que el producto a manejar es extremadamente delicado, afectándose mucho por la manipulación. En la producción de la leche interactúan innumerables factores y todos de una manera u otra se encuentran relacionados.

Las características más importantes de la leche son su variabilidad, alterabilidad y complejidad. En cuanto a la variabilidad, desde un punto de vista de la composición, no es posible hablar de una leche sino de leches debido a las diferencias naturales entre especies o para una misma especie según la región o lugar. Los factores que influyen en la variabilidad son de tipo ambiental, fisiológico y genético. Dentro de los ambientales se reconoce a la alimentación, la época del año y la temperatura ambiente. En los fisiológicos se encuentran el ciclo de lactancia, las enfermedades, especialmente la mastitis, y los hábitos de ordeño. En cuanto a los factores genéticos se puede citar la raza, las características individuales dentro de una misma raza y la selección genética (Magariños, 2000).

Según Harmon (2005) el conteo de células somáticas (CCS) es la metodología internacionalmente aceptada para medir la calidad de la leche, es por esto que esta tecnología esta siendo rápidamente aceptada en los países donde no era utilizada. El CCS es realizado en más de 10 millones de muestras por mes en más de 26 países distintos.

El término "células somáticas" o "conteo de células somáticas - CCS" indica una concentración de los diferentes leucocitos y células epiteliales en un mililitro de leche. El Cuadro 1 muestra diferentes proporciones de leucocitos en la leche normal y en la leche con mastitis. Actualmente, las células somáticas son ampliamente aceptadas como método clásico para monitorear el estado de salud de la glándula mamaria (Monardes y Barria, 1995).

Cuadro 1.-Tipos de células en la leche

<i>Tipo</i>	<i>% leche normal</i>	<i>% leche afectada</i>
Macrofagos	45-90	10-35
Neutrófilos	3-25	50-90
Linfocitos	7-35	1-20
Células epiteliales	0-2	0-2

Fuente: Monardes y Barria (1995)

MASTITIS Y CALIDAD DE LECHE.

La mastitis continúa siendo la enfermedad más costosa en la industria láctea. El control de patógenos a través de programas efectivos de higiene de la leche, terapias de vacas secas, uso de germicidas post ordeño y descarte de vacas con problemas severos. Sin embargo, en algunos rebaños donde se ha hecho un control efectivo de patógenos que producen infecciones intramamarias (IIM) y rutinariamente producen leche de alta calidad con bajos CCS, pueden todavía sufrir pérdidas por mastitis generada por patógenos del medio ambiente (Harmon, 2005).

En la actualidad, existe un interés creciente en investigar las relaciones nutricionales y la capacidad animal para defenderse de la mastitis. Se han encontrado nuevas y prometedoras estrategias para potenciar la resistencia de la vaca lechera en contra de las IIM o limitar la severidad de la respuesta a la invasión de las glándulas mamarias cuando esta ocurre. Particular énfasis ha recibido la nutrición con micro ingredientes, tales como el selenio, zinc, cromo y vitamina E. Deficiencias en estos elementos muestran como resultado un incremento en la incidencia de mastitis (Harmon, 2005).

SELENIO Y VITAMINA E.

El selenio es un elemento traza esencial y ha sido documentado por ser importante para la salud humana y animal (Rayman, 2000; McKenzie *et al.*, 1998). Sin embargo, el consumo de selenio es generalmente bajo en muchas partes del mundo, ya que depende del contenido de selenio en el suelo que este disponible para ser absorbido por los cultivos.

Al igual que la vitamina E, el selenio son componentes integrales de la defensa antioxidante de los tejidos y las células (Smith *et al.*, 1997). Las investigaciones publicadas en los últimos 10 años claramente identifican el importante rol de la VitE y el Se en mantener la salud de los rebaños. Esta es una clara evidencia de las deficiencias de estos elementos pudieran incrementar la incidencia de retención de placenta, metritis y alteraciones en la síntesis de hormonas (Harrison *et al.*, 1984; Takayanagi, 1986; Millar *et al.*, 1993).

La vitamina E es el antioxidante liposoluble más importante y la forma más activa es α -tocopherol. Es un componente integral de todas las membranas lipídicas y sirve para protegerlas contra el ataque de los radicales libres (RL), siendo particularmente vulnerables

los ácidos grasos polinsaturados presentes en las membranas (Putnam and Comben, 1987). Por su parte, el selenio es un micronutriente presente en todos los tejidos del cuerpo, es un componente integral de la enzima glutatión peroxidasa (Diplock, 1981). La concentración de Se en tejidos está altamente correlacionada con la actividad de esta enzima y directamente relacionada con la ingesta de Se (Smith, *et al.*, 1997).

La primera evidencia que se obtuvo de la influencia del Se y Vit E en la salud de las glándulas mamarias fue un estudio realizado por Smith *et al.* (1984). Las vacas que recibieron dietas suplementadas con 740 UI de vitamina E fuera del periodo de lactancia tuvieron 37% menos incidencia de mastitis clínica durante la próxima lactancia que aquellas vacas sin suplemento de VitE en el periodo seco. Al inyectar 0.1 mg de Se/kg de peso vivo a los 21 días antes del parto no tuvo efecto sobre la incidencia de mastitis clínica. Sin embargo, vacas suplementadas con ambos elementos (Se y VitE) tuvieron una duración más corta de los signos clínicos que aquellas vacas suplementadas con estos nutrientes por separado.

Estudios de campo realizados buscando la relación entre la salud de la ubre, vitamina E y selenio, han demostrado un efecto positivo de estos nutrientes. Erskine *et al.* (1987) reportan una correlación negativa entre el porcentaje de cuartos infectados con mayor cantidad de patógenos y el promedio de la actividad de la enzima glutatión peroxidasa en sangre, cuando las vacas son suplementadas con Se y Vit E. Según Smith *et al.* (1997) la ingesta de selenio y vitamina E puede influenciar la prevalencia y severidad de la mastitis en los rebaños lecheros. Las vacas son muy susceptibles a nuevas infecciones intramamarias durante el periodo periparturiente y, si las dietas no están suplementadas adecuadamente, las vacas secas no consumirán las cantidades adecuadas de vitamina E y selenio durante este período crítico.

La oxidación de la leche es un problema serio en la industria lechera, es por esto que incrementar los antioxidantes endógenos en la leche de forma natural se convierte en un punto crítico para la estabilidad y durabilidad de ésta. El selenio es específicamente requerido por importantes enzimas antioxidantes (glutatión peroxidasa y tioredoxina reductasa), la estabilidad oxidativa de los productos lácteos puede ser incrementada por elevados niveles y actividad de estas enzimas en la leche. Esto puede ser cubierto por las formas de selenio orgánico e inorgánico, este último típicamente como selenito de sodio.

Sin embargo, si el selenio orgánico en la forma en que ocurre naturalmente como seleniometionina es adicionado en la ración, este aminoácido podría transformarse en parte significativa de un amplio espectro de proteínas y proveer una mayor propiedad antioxidante (Stagted, *et al.* 2005).

CONSIDERACIONES FINALES

La vitamina E y el selenio incrementan la salud de las glándulas mamarias y el efecto es más evidente en la lactancia temprana. Otra área de la nutrición con micronutrientes que ha mostrado potencial en este aspecto es la influencia del estatus de cobre y zinc en la defensa en contra de la mastitis. Más allá de esto, la suplementación con proteínatos de cobre y zinc muestran promisorios ante el aumento de la salud y reducción en el conteo de células somáticas. La reducción en mastitis y bajos conteos de células somáticas en el rebaño lechero podría resultar en beneficios económicos significativos además de un incremento en el bienestar de los becerros.

REFERENCIAS CITADAS

- Diplock, A. T. 1981. The role of vitamin E and selenium in the prevention of oxygen-induced tissue damage. In: J. E. Spallholz, J. L. Martin, and H. E. Ganther (Ed.) *Selenium in Biology and Medicine*. p 303. AVI Publishing, Hartford, CT.
- Erskine, R. J., R. J. Eberhart, L. J. Hutchinson, and R. W. Scholz. 1987. Blood selenium concentrations and glutathione peroxidase activities in dairy herds with high and low somatic cell counts. *J. Am. Vet. Med Assoc.* 190:1417.
- Harrison, J. H., D. D. Hannock, and H. R. Conrad. 1984. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 67:123.
- K. Larry Smith, J. S. Hogan, and W. P. Weiss. 1997. Dietary Vitamin E and Selenium Affect Mastitis and Milk Quality. *J. Anim. Sci.* 1997. 75:1659–1665.
- Magariños, H. 2000. Producción higiénica de la leche cruda. 2001 Producción y Servicios Incorporados S.A. Calzada Mateo Flores 5-55, Zona 3 de Mixto Guatemala, Centroamérica
- McKenzie. R.C. Rafferty and G.J. Beckett. 1998. Selenium: an essential element for immune function. *Immunol. Today* 9:342-345.
- Miller, J. K., E. Brzezinska-Slebozinska, and F. C. Madsen. 1993. Oxidative stress, antioxidants, and animal function. *J. Dairy Sci.* 76:2812.
- Monardes, H.; Barria, N. 1995. Recuento de células somáticas y mastitis. *TecnoVet.* Año 1, Marzo 1995 http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D8519%2526ISID%253D427,00.html
- Putman, M. E., and N. Comben. 1987. Vitamin E. *Vet. Rec.* 121:541.
- Rayman, M.P. 2000. The importance of selenium to human health. *The Lancet* 356:233-241.

- Stagsted, J. Hoac, T.; Akesson, B. and Nielsen, J. Dietary supplementation with organic selenium (Sel-Plex ®) alters oxidation in raw and pasteurized milk. Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of Alltech 21st Annual Symposium.249-257 p.
- Takayanagi, R., K. I. Kato, and H. Ibayashi. 1986. Relative inactivation of steroidogenic enzyme activities of in vitro vitamin Edepleted human adrenal microsomes by lipid peroxidation. Endocrinology 119:464.