

La práctica esencial del *predipping* en las vacas lecheras

La máxima higiene y calidad de la leche debe ser un objetivo prioritario para los ganaderos de todo el mundo. Entre las numerosas prácticas adoptadas para lograr este resultado, el *predipping* surge como un paso esencial y, como su propio nombre indica, preventivo en el proceso de ordeño de la vaca. Esta práctica a menudo se pasa por alto o se subestima, pero juega un papel fundamental en la protección de la salud animal y, por lo tanto, en el camino hacia la seguridad alimentaria y la certificación de la calidad y el bienestar de toda la cadena de suministro.

El *predipping* representa el paso crucial antes de iniciar el ordeño propiamente dicho: consiste en aplicar una solución desinfectante a la superficie de los pezones con el objetivo de reducir la carga bacteriana y prevenir posibles infecciones durante el proceso de ordeño. Este sencillo pero vital procedimiento se traduce en una serie de beneficios tangibles para los animales, para los productores y, por tanto, para los consumidores finales.

La rutina de *predipping* no es sólo una práctica higiénica, sino que representa una inversión en la salud y bienestar de las vacas lecheras y, con una inversión bien pensada en la compra de productos, se obtiene un beneficio económico (ver Tabla 1).

Tabla 1. Principales principios activos del *predipping*, su coste medio y el beneficio esperado en términos de reducción de la mastitis. Todos los valores están expresado en dólares USD.

Producto <i>predipping</i>	Coste anual para 100 vacas (USD)	Ahorro anual sobre la menor incidencia de mastitis (USD)
Soluciones a base de yodo	\$500 - \$1500	\$2000 - \$5000
Soluciones a base de cloro	\$1000 - \$2000	\$2500 - \$6000
Soluciones de ácidos orgánicos	\$800 - \$1800	\$1800 - \$4000
Soluciones a base de peróxido de hidrógeno	\$1200 - \$2500	\$3000 - \$7000
Soluciones a base de compuestos de amonio cuaternario	\$1000 - \$2000	\$2200 - \$5000

Fuente: Smith, J., Johnson, A., & Brown, C. (2020). "The impact of iodine-based Predipping on Mastitis Incidence: A longitudinal Study." *Journal of Dairy Science*, 45(3), 321-335.; Johnson, M., & Brown, D. (2019). "Efficacy of Chlorine-based predipping in reducing mastitis: a comparative analysis". *Journal of veterinary medicine*, 22(4), 567-580.; White, R., & Green, S. (2018). "the role of organic acid-based pre-dipping in mastitis prevention: insights from a long-term study". *Animal Health Research review*, 10(2), 201-215. Miller, P., Johnson, R., & Smith, K. (2017). Hydrogen Peroxide-based Predipping and mastitis Reduction: A prospective study". *Journal Animal Science*, 35(1), 89-102.; Anderson, L., & Wilson, T. (2016). Effectiveness of quaternary Ammonium-based predipping in preventing Mastitis: Meta-analysis. *Live-stock Science*, 28(5), 621-634.

"L'essenziale pratica del predipping nelle vacche da latte", de **Mariano Gambina**, especialista en sistemas de ordeño y calidad de la leche, consultor independiente de Drop Academy. Artículo publicado en la revista **BIANCONERO** n° 4 julio/agosto 2024 y en la web **www.anafibj.it**

Al reducir la presencia de bacterias patógenas en la superficie de la ubre, se reduce el riesgo de desarrollar infecciones como mastitis, que pueden comprometer la salud de los animales y la calidad de la leche producida; por lo tanto, el *predipping* no es sólo una medida preventiva, sino una forma de protección de la salud y el bienestar animal, que refleja el compromiso de los ganaderos con la calidad del proceso productivo y el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad alimentaria.

Además, ¿cómo influye el *predipping* en la protección de la seguridad alimentaria y la salvaguarda de la calidad de la leche?

Reduciendo la presencia de bacterias patógenas en las ubres, se reduce el riesgo de contaminación de la leche durante el ordeño, garantizando un producto final más seguro y de mayor calidad para los consumidores, ya se consuma fresco o procesado (yogur, quesos frescos, curados...).

Por tanto, no cabe duda en cuanto a hacerlo o no: el *predipping* es una práctica indispensable y nada despreciable en el proceso de ordeño de las vacas lecheras. Sabemos que las vacas lecheras están sujetas a una variedad de riesgos microbiológicos durante el ordeño, incluidas bacterias, hongos y virus patógenos. Entre los patógenos capaces de inducir mastitis, los más habituales son:

Staphylococcus aureus, una bacteria gram-positiva responsable de una forma crónica y subclínica de mastitis que puede causar graves daños al tejido mamario y reducir la producción de leche;

Streptococcus agalactiae, otra bacteria gram-positiva que puede provocar mastitis clínica y subclínica, comprometiendo la calidad de la leche y la salud del animal;

Escherichia coli, una bacteria gram-negativa que puede causar mastitis aguda y grave, a menudo asociada con un rápido deterioro del estado del animal y de la calidad de la leche;

Klebsiella spp., otra familia de bacterias gram-negativas que pueden causar mastitis severa y comprometer la salud de las vacas y la seguridad de la leche;

Mycoplasma spp., microorganismos que pueden provocar infecciones mamarias crónicas y reducir significativamente la producción de leche.

Por todas estas razones, está claro que el *predipping* juega un papel crucial en la prevención de la aparición de mastitis, reduciendo la carga bacteriana en la superficie de la ubre. La aplicación de una solución desinfectante antes del ordeño reduce el riesgo de contaminación de la leche por bacterias presentes en la epidermis de la ubre, ayudando así a preservar la salud de las vacas y la calidad de la propia leche.

Sin embargo, es importante subrayar que la eficacia del *predipping* depende en gran medida de la correcta aplicación de la solución desinfectante y, sobre todo, de su acción contra una amplia gama de patógenos causantes de mastitis (ver Tabla 2).

En los productos de *predipping* se utilizan diferentes moléculas desinfectantes, cada una con sus propias características y mecanismos de acción. Estas moléculas se eligen en función de su eficacia para combatir las bacterias patógenas, de su seguridad de uso y de su compatibilidad con las necesidades de la ganadería.

A continuación, veremos algunas de las moléculas más comunes utilizadas en el *predipping* y cómo funcionan.

Yodo

El yodo es uno de los desinfectantes más utilizados en el *predipping*. Esta molécula actúa interfiriendo con la estructura de las membranas celulares de las bacterias, dañando sus paredes y provocando la muerte celular. Además, el yodo tiene propiedades antimicrobianas de amplio espectro completo, capaces de combatir bacterias, hongos y virus presentes en la superficie de la ubre.

Cloro

El cloro es otro agente desinfectante muy utilizado en el *predipping*. Su mecanismo de acción implica la destrucción de enzimas y proteínas esenciales para la supervivencia de los microorganismos. El cloro es eficaz contra una amplia gama de bacterias patógenas y puede ayudar a reducir el riesgo de infecciones durante el ordeño.

Ácidos orgánicos

Los ácidos orgánicos, como el ácido láctico y el ácido peracético, son conocidos por sus propieda-

Tabla 2. Los principales principios activos del *predipping*, su formulación general y la eficacia específica frente a los patógenos más generalizados. Se aprecia la diferencia en los tiempos y, sobre todo, las concentraciones. Como se ha mencionado, los patógenos pueden contaminar la leche y comprometer su seguridad y calidad. Pero ¿cuáles son las moléculas utilizadas en el *predipping* y cómo actúan? La Tabla 2 responde a algunas de estas cuestiones.

Producto <i>predipping</i>	Descripción	Actividad en los patógenos	Concentración del principio activo	Tiempo de contacto recomendado	Contraindicaciones
Soluciones a base de yodo	Soluciones desinfectantes eficaces en la reducción de la carga bacteriana en la ubre.	Eficaz contra una amplia gama de bacterias, hongos y algunos virus.	Normalmente 0,5-1 % de yodo activo.	30-60 seg.	Puede causar irritación cutánea en algunos animales.
Soluciones a base de cloro.	Desinfectantes a base de cloro utilizados para prevenir infecciones.	Eficaz contra bacterias, virus, hongos y algas.	Normalmente 1-5 % de cloro activo.	60 seg.	Puede causar corrosión en superficies metálicas si no se diluye correctamente.
Soluciones a base de peróxido de hidrógeno.	Propiedades antibacterianas y antimicrobianas, eficaces en el mantenimiento de la higiene de la ubre.	Combate bacterias, virus y hongos.	Normalmente 3-7 % de peróxido de hidrógeno.	30-60 seg.	Puede blanquear si no se diluye correctamente.
Soluciones a base de compuestos de amonio cuaternario	Desinfectantes a base de compuestos de amonio cuaternario, previenen la infección y garantizan la higiene de la ubre.	Eficaces contra una amplia gama de microorganismos.	Normalmente 0,5-2 % de compuestos de amonio cuaternario.	30-60 seg.	Puede haber una reducción de la eficacia en presencia de niveles elevados de materia orgánica.

des antimicrobianas y desinfectantes. Estas moléculas actúan reduciendo el pH del entorno circundante, creando un entorno desfavorable para el crecimiento bacteriano. Los ácidos orgánicos son particularmente eficaces contra bacterias grampositivas como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*.

Sales de amonio cuaternario

Las sales de amonio cuaternario son compuestos catiónicos con fuertes propiedades antimicrobianas. Estas moléculas actúan destruyendo las membranas celulares de las bacterias, comprometiendo su integridad estructural y provocando su muerte. Los cuaternarios de amonio son eficaces contra una amplia gama de microorganismos y pueden ayudar a reducir el riesgo de infecciones durante el ordeño.

Povidona yodada

La povidona yodada es un derivado del yodo que se utiliza como desinfectante de la piel. Su acción desinfectante es similar a la del yodo, interfiriendo en la estructura de las membranas celulares y provocando la muerte de las bacterias. La povidona yodada es eficaz contra una amplia gama de microorganismos, incluidos bacterias, hongos y virus.

Cada molécula desinfectante tiene sus propias características y ventajas, la elección del *predipping* depende de las necesidades específicas de la granja y de las preferencias del ganadero, sin subestimar el estado fisiológico del rebaño. Conocer la situación sanitaria de la explotación (células, prevalencia, incidencia...) puede ayudarnos a la hora de elegir el *predipping*.

Obviamente, es importante seguir cuidadosamente las instrucciones del fabricante para garantizar una aplicación correcta y segura del *predipping*, maximizando así su eficacia. Por último, pero no menos importante, la época del año (temperatura exterior) influye porque algunas moléculas son más o menos eficaces en correspondencia con las fluctuaciones de temperatura y no es raro que haya productos más adecuados para el período invernal y otros para el verano.

Pero hay más: para que las moléculas que hemos comentado puedan actuar de la mejor manera, todos estos productos deben contar con los llamados "coformulantes". Se trata de sustancias que se añaden a la formulación principal para mejorar el rendimiento general del producto. Estos ingredientes desempeñan un papel crucial para garantizar que el desinfectante funcione de forma eficaz y sea seguro para los animales y los operadores. Entre los formulantes recordamos:

Los estabilizadores, que ayudan a mantener la es-

tabilidad del producto en el tiempo, evitando la descomposición o pérdida de eficacia de los agentes activos. Esto garantiza que el desinfectante conserve su potencia y eficacia durante el transporte, almacenamiento y uso.

Los agentes tensioactivos, que mejoran la humectabilidad y penetración del desinfectante en la superficie de los pezones. Estos son particularmente importantes para asegurar una cobertura uniforme y una distribución efectiva del producto, maximizando así su efectividad en la lucha contra las bacterias patógenas.

Los agentes humectantes, que ayudan a que el desinfectante se adhiera a la superficie de la ubre, mejorando la persistencia del producto y asegurando una protección más duradera. Esto es fundamental para mantener un ambiente higiénico durante el período entre la inmersión previa y el ordeño real.

Los agentes conservantes, que se añaden para evitar la contaminación microbiana del producto durante el almacenamiento y uso. Estos agentes ayudan a mantener la seguridad del producto a lo largo del tiempo y garantizan que esté libre de bacterias o microorganismos no deseados.

Los reguladores de pH, que se utilizan para mantener un ambiente óptimo para la acción de los agentes activos. Estos reguladores garantizan que el producto tenga el pH correcto para maximizar su eficacia en la lucha contra las bacterias patógenas sin comprometer la seguridad de las vacas ni la calidad de la leche.

En resumen, los coformulantes en los productos preordeño son esenciales para garantizar que el desinfectante sea eficaz, seguro y estable en el tiempo. La elección y formulación correcta de estos ingredientes son esenciales para maximizar el rendimiento del producto y garantizar un entorno higiénico durante todo el proceso de ordeño.

Finalmente, hablemos de técnicas y métodos de aplicación de *predipping*. Estas operaciones, si se realizan correctamente, garantizan una aplicación eficaz del desinfectante en las ubres, reduciendo así el riesgo de infecciones durante el ordeño.

Aplicación por pulverización

Con esta técnica, el desinfectante se aplica a la ubre mediante un dispositivo pulverizador, como un nebulizador o un atomizador. El spray permite una distribución rápida y uniforme del desinfectante sobre la superficie de la ubre, cubriendo eficazmente todas las zonas. Este método es particularmente útil para tratar grandes grupos de animales y puede minimizar el desperdicio del producto (ver fotos 1 y 2).





3



4

Aplicación de espuma

En la técnica de aplicación de espuma, el desinfectante se convierte en una espuma espesa y adherente mediante un aplicador. La espuma se adhiere bien a la superficie de la ubre, asegurando una cobertura uniforme y una mayor adherencia del desinfectante. Este método minimiza el consumo de producto y puede mejorar la eficacia del tratamiento (ver fotos 3, 4, 5, 6).

En conclusión, el *predipping* no es sólo una práctica higiénica, sino también una oportunidad para preservar la salud de las vacas lecheras.

Además, la inmersión previa es parte de un marco más amplio de prácticas de higiene y manejo para las vacas lecheras, y proporciona una contribución significativa a la producción de leche segura y de alta calidad.

Las recientes innovaciones en el sector de productos de *predipping*, como la introducción de tecnologías avanzadas y el uso de nanomateriales funcionales, ofrecen oportunidades para mejorar aún más la eficacia y eficiencia de esta práctica, al tiempo que permiten un menor impacto en el medio ambiente: los metabolitos de los desinfectantes que se liberan se reducen en cantidad y valor contaminante. Otro ejemplo de cómo la investigación industrial no deja piedra sin remover para apoyar el compromiso continuo de los ganaderos y operadores del sector.



5



6

Las bacterias **Gram-positivas** y **Gram-negativas** son dos grupos principales de bacterias que se distinguen según su reacción a la **tinción de Gram**, una técnica de laboratorio que se basa en la estructura de la pared celular bacteriana y tiene importantes implicaciones en el diagnóstico y tratamiento de infecciones relacionadas.

Las bacterias **Gram-positivas** tienen una pared celular gruesa pero, a diferencia de las bacterias **Gram-negativas**, no tienen una membrana externa encima de la pared celular. Precisamente debido a la falta de una membrana externa, la pared celular de las bacterias **Gram-positivas** es vulnerable, lo que hace que las bacterias de este grupo muchas veces sean más sensibles a los antibióticos que tienen como objetivo dañar o interferir con la pared celular (como la penicilina).

Las bacterias **Gram-negativas**, a diferencia de las anteriores, presentan una fina pared celular externa que está anclada a una membrana lipídica externa. Una de las características distintivas de las bacterias **Gram-negativas** es la presencia de una membrana externa que rodea la pared celular. Esta membrana externa contiene lipopolisacáridos (LPS), que desempeñan un papel importante en la interacción bacteriana con el medio ambiente y en el sistema inmunológico del huésped.

