

Ahorro de agua: tensioactivos glutamato y alaninato **para reducir el aclarado**

La industria del cuidado personal lleva muchos años dedicada a los procesos más ecológicos: sostenibilidad, biodegradación, análisis del ciclo de vida y principios de la química verde. Últimamente, la atención se ha centrado en el uso del agua, pues el desarrollo de nuevos productos debe considerar el ahorro de agua como un atributo clave. Lejos de ser una mera tendencia comercial, poner el foco en el uso consciente del agua es una respuesta de la industria a un problema mundial bien documentado.

IMPAG

Los tensioactivos glutamato y alaninato han ganado atención en el ámbito de la química de materias primas debido a sus propiedades destacadas, como seguridad, alto rendimiento y sostenibilidad. Se les reconoce ampliamente por ser ecológicos, biodegradables y por su capacidad para reducir el consumo de agua en comparación con los tensioactivos convencionales. En este contexto, se ha desarrollado un

protocolo específico para medir, de manera cuantitativa, el ahorro de agua que estas moléculas basadas en aminoácidos ofrecen en aplicaciones de limpieza para el cabello, la piel y el cuerpo.

Un protocolo desarrollado para medir cuantitativamente el ahorro de agua que estos tensioactivos basados en aminoácidos ofrecen a las aplicaciones de limpieza del cabello, la piel y el cuerpo, aborda las ventajas de estos compuestos y el impacto positivo que su uso puede generar tanto en el rendimiento del producto como en la sostenibilidad medioambiental.

PROPIEDADES: TENSIOACTIVOS DE GLUTAMATO Y ALANINATO

Los glutamatos y los alaninatos son tensioactivos a base de aminoácidos,

útiles para la mayoría de los productos de limpieza.

Wu¹ realizó un análisis exhaustivo de los tensioactivos verdes; en amplios estudios se examinaron la micelización, la viscosidad y la reología, y la formación de espuma. Además, se describieron las propiedades comparativas de los tensioactivos de glutamato y alaninato con respecto a tensioactivos convencionales seleccionados, en términos de materias primas, impurezas

y disolventes utilizados en su producción.

El presente trabajo examina las ventajas de los alquil glutamatos y los alquil alaninatos para el ahorro de agua debido a su rendimiento, sus efectos sobre la absorción del tensioactivo en la piel y su viabilidad comercial. En concreto, el cocoyl/lauroyl glutamato disódico y el cocoyl/lauroyl alaninato monosódico están disponibles con diferentes porcentajes de sólidos y contenido de sal. Los glutamatos pasan de la forma monosódica a la disódica con un cambio de pH. Aunque el rendimiento de las cadenas alquilo cocoyl y lauroyl es similar, la forma cocoyl se considera más ecológica.

SE HA DESARROLLADO UN PROTOCOLO ESPECÍFICO PARA MEDIR, DE MANERA CUANTITATIVA, EL AHORRO DE AGUA QUE ESTAS MOLÉCULAS BASADAS EN AMINOÁCIDOS OFRECEN EN APLICACIONES DE LIMPIEZA PARA EL CABELLO, LA PIEL Y EL CUERPO

REDUCCIÓN DE LA ABSORCIÓN DE TENSIOACTIVOS EN LA PIEL

Sugar y Schmucker² analizaron la presencia de SLES residual en la piel de 100 panelistas europeos tras el uso de productos de baño, observando que quedaban cantidades mensurables de tensioactivo incluso después de cinco días. Sin embargo,

la adición de cocoyl glutamato sódico redujo significativamente la cantidad de SLES en la piel en tasas directamente proporcionales a los niveles de adición de ingrediente a un porcentaje fijo de SLES.

El tamaño de la cabeza del tensioactivo glutamato es un factor importante para explicar sus propiedades. Dado que un alquil glutamato puede ser una sal monosódica o una sal disódica, el área efectiva de la cabeza cambia con el pH, siendo siempre mayor que la cabeza polar de un sulfato o éter sulfato.

biogründl

imperfect nature

info@biogrundl.es 

biogrundl.es 



UPCYCLING PROJECT

VegCycle

by biogründl



El mecanismo que subyace al residuo reducido del cocoyl glutamato sódico reside en su menor densidad de carga, en comparación con los sulfatos. Una cabeza de glutamato con una carga negativa tiene una densidad de carga menor que su homólogo sulfato, produciendo así una atracción electrostática más débil hacia un sustrato.

Cuando se añade un tensioactivo glutamato a un sistema con tensioactivos de sulfato, la geometría de empaquetamiento reduce de forma similar la atracción del sistema mezclado con un sustrato, lo que conduce a un rendimiento de aclarado más eficaz.

Ananthapadmanabhan³ realizó un análisis más complejo que trata también la micelización y el pH.

PROTOCOLO DE ENSAYO DE AHORRO DE AGUA

Las observaciones anteriores condujeron a la posibilidad de un limpiador tensioactivo a base de aminoácidos que requiriera menos agua para aclarar completamente la piel y el cabello. Este concepto se exploró utilizando un protocolo para medir cuantitativamente la eficacia del ahorro de agua.

- **Protocolo de limpieza de la piel:** Un panel de ocho mujeres evaluó los atributos sensoriales, el rendimiento de la espuma y el consumo de agua de seis formulaciones de lavado corporal en una prueba de lavado de manos siguiendo un protocolo específico.

LOS TENSIOACTIVOS AMINOÁCIDOS OFRECEN VENTAJAS SOBRE LOS TENSIOACTIVOS DE USO COMÚN. CONOCIDOS POR SU FABRICACIÓN ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE, NO CONTIENEN RESIDUOS TÓXICOS Y SON FÁCILMENTE BIODEGRADABLES EN COMPONENTES SEGUROS

MATERIAS Y FORMULACIONES DE ENSAYO

- **Materias primas:** Se recopilaban datos sobre materias primas individuales. El lavado de manos se probó con una fórmula de lavado corporal, mientras que la limpieza del cabello se probó con una fórmula de champú. Las materias primas probadas incluyen: lauryl sulfato sódico (SLES), oleoyl glutamato disódico (UOS), cocamidopropil betaína (CAPB), lauroyl glutamato sódico (ULS), cocoyl glutamato disódico (UCS/ACS) y coco glucósido (APG).

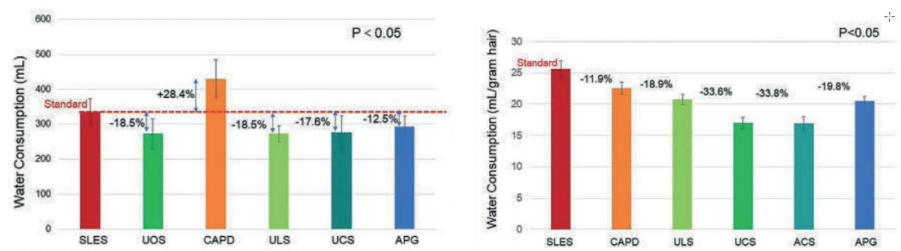


Figura 1: Consumo de agua (mL) tras limpieza de piel (A) y cabello (B). Comparativa materias primas.

Los resultados de consumo de agua tras la limpieza de la piel y el cabello se muestran en la figura 1A y 1B, respectivamente.

- **Formulaciones:** Además, se diseñaron formulaciones para probar la sustitución parcial y total de SLES por tensioactivos de glutamato y alaninato. Se eligieron para el ensayo comparativo referencias comerciales líderes de mercado.
 - Champú de sustitución parcial: Se evaluó la sustitución parcial de SLES por tensioactivos de glutamato y alaninato en fórmulas denominadas Champú de sustitución parcial A y B, respectivamente (9,8% SLES + 1,25% UCS/ACS). El consumo de agua, el peinado dinámico y el volumen de espuma en agua dura se compararon con una referencia comercial.
 - Champú de sustitución total: La sustitución total del SLES por el cocoyl glutamato sódico plantea retos de viscosidad al formulador. Como ya se ha mencionado, el tamaño de la cabeza polar de un tensioactivo de glutamato depende del pH. En relación

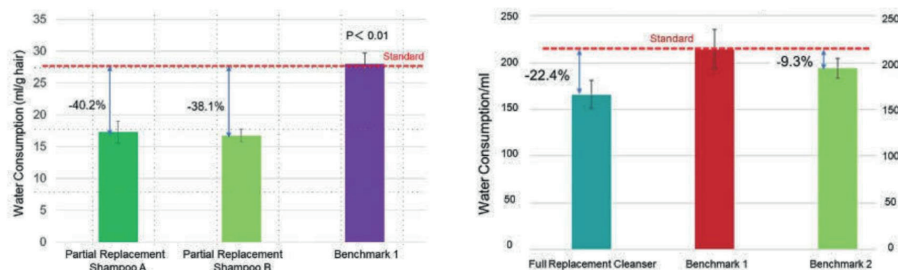


Figura 2: Consumo de agua (mL) tras limpieza con los Champús de sustitución parcial (A) y el Champú de sustitución total (B) frente a referencias de mercado.

con esto, el parámetro crítico de aglutinación de los tensioactivos aminoácidos más comunes y el efecto del pH en el espesado, junto con la adición de un cosurfactante cuidadosamente seleccionado, muestran cómo, dentro de un intervalo de pH identificado con precisión, se forman micelas en forma de gusano, que es el mecanismo clave para la formación de viscosidad⁴.

RESULTADOS

- Efectos de las formulaciones: Los champús de sustitución parcial A y B demostraron las ventajas, en cuanto al ahorro de consumo de agua, de añadir un tensioactivo de glutamato o alaninato a una formulación tradicional de SLES (figura 2A).

El champú de sustitución total descrito anteriormente también mostró efectos positivos en su enfoque de propiedades de ahorro de agua (figura 2B).

- Propiedades sensoriales: Ninguna formulación ahorradora de agua será aceptada en el mercado si sus prestaciones no igualan o

superan las características a las que están acostumbrados los consumidores. Los productos de limpieza de la piel y el cabello deben tener la espuma, la viscosidad y el tacto que exigen los consumidores. Como muestra la figura 3, el Champú de sustitución parcial con glutamato mostró superioridad sensorial en los tests de uso, frente a un sistema puramente SLES.

CONCLUSIONES

Las pruebas estandarizadas descritas establecen cuantitativamente los resultados de ahorro de agua derivados del uso de tensioactivos a base de glutamato y alaninato, en comparación con las bases de sulfato estándar. Estas pruebas pueden utilizarse universalmente para evaluar productos de limpieza para la piel y el cabello, y constituyen una valiosa

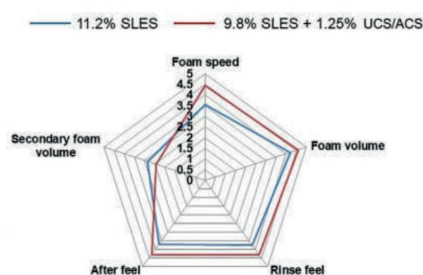


Figura 3. Valoración sensorial de la fórmula SLES y la fórmula reforzada con glutamato.

herramienta para futuras pruebas de productos para la conservación del agua.

Los tensioactivos derivados de aminoácidos ofrecen ventajas sobre los tensioactivos de uso común. Conocidos por su fabricación ecológica y sostenible, no contienen residuos tóxicos y son fácilmente biodegradables en componentes seguros. De hecho, los aminoácidos son, por su propia naturaleza, excepcionalmente compatibles con la piel y el cabello, ya que forman los componentes fundamentales de las proteínas.

Por último, los tensioactivos a base de glutamato y alaninato pueden reducir la cantidad de agua utilizada por los consumidores para eliminar el producto. Y con la actual crisis mundial de disponibilidad de agua para más de mil millones de personas, esta propiedad los convierte en los principales candidatos para los limpiadores del futuro 🌱

Referencias:

1. Wu, J. (2013). Greener surfaceactive reagents: Structure, property and performance relationships. Columbia University Academic Commons.
2. Sugar, M. and Schmucker, R (2000). Reduction of skin's surfactant adsorption: An effective way to improve mildness and performance of bath care products.
3. XXIth FSCC International Congress 2000, Berlin.
4. Ananthapadmanabhan, K.P.; Yu, K.K.; Meyers, C.L. and Aronson, M.P. (1SSc). Binding of surfactants to the stratum corneum, J Soc Cosm Chem 47 185-200.
5. Sakai, K., et al (2012). Wornlike micelle formation by acylglutamic acid with alkylamines. Langmuir 28 17c17-17c2