

Aplicación de sales solubles

LA CONCIENCIA MUNDIAL SOBRE LA IMPORTANCIA DEL CALCIO HA DADO LUGAR A QUE MUCHAS BEBIDAS NUEVAS SEAN FORTIFICADAS CON DICHO MINERAL. ESTE ARTÍCULO SE ENFOCA EN LAS SALES SOLUBLES QUE PUEDEN SER UTILIZADAS PARA FORTIFICAR LAS BEBIDAS TRANSPARENTES, EN LAS CUALES LA SOLUBILIDAD COMPLETA ES NECESARIA PARA EVITAR LA TURBIDEZ O LA PRECIPITACIÓN. UN EJEMPLO DE SU USO SERÍA UN JUGO DE FRUTA CLARO O UN AGUA SABORIZADA. / DANIEL R. SORTWELL (*)



Las bebidas son un medio conveniente para el consumo de calcio. En las bebidas fortificadas, el nivel del mineral es relativamente bajo, lo cual produce menos interferencia con el perfil de sabor, en comparación con otros alimentos fortificados con calcio.

Las principales sales solubles de calcio que se utilizan en las bebidas transparentes están expuestas en el Diagrama 1. El nivel de calcio en éstas varía de un 9% en gluconato de calcio monohidratado, a un 27% en cloruro de calcio dihidratado. El fumarato de calcio trihidratado¹ contiene un 19% de calcio, por lo cual se le atribuye uno de los niveles más bajos de uso, en comparación a otras sales solubles.

Mientras más bajo sea el nivel de calcio, más alto el nivel de uso de la sal de calcio. Por ejemplo, aproximadamente el

doble de gluconato de calcio es necesario para adquirir el mismo rendimiento que al utilizar fumarato de calcio trihidratado. A continuación se abarcarán algunos atributos importantes de estas sales de calcio.

EFFECTOS EN EL SABOR

Comparando fumarato de calcio trihidratado con el lactato de calcio, las bebidas fortificadas con el primero tienen un perfil de sabor frutal más fuerte, ya que el fumarato de calcio trihidratado interfiere menos con el perfil original de sabor frutal. Esto se debe a que la mayoría del lactato de calcio se convierte en ácido láctico en bajos niveles de pH, lo cual enmascara unas notas de sabor frutal.

El cloruro de calcio tiene el nivel más alto de calcio, pero su uso se limita debido a su sabor amargo. No más del 0.05% p/v de esta sal puede ser usada sin afectar el sabor de una bebida típica. Sin embargo, aún en este bajo

nivel, contribuye suficiente calcio para ser considerado como una parte de la fuente del mismo.

Es posible mejorar el perfil de sabor de una bebida fortificada con calcio soluble usando una mezcla de cationes; por ejemplo, empleando el calcio en combinación con magnesio y potasio. Como se muestra en el Diagrama 2 (de una patente vencida), la combinación preferida es 40% de calcio, 40% de potasio y 20% de magnesio. El perfil de sabor de un agua fortificada se mejora cuando se reduce el pH a menos de un nivel de 5.0. El acidulante preferido para esta aplicación es el ácido málico, ya que combina las diferentes notas de sabor y ayuda a crear un perfil de sabor más suave.

EFFECTO EN EL PH

Todas las sales de calcio en el Diagrama 1, excepto el cloruro de calcio, son sales de ácidos débiles y alzan el pH de las bebidas. Al mismo nivel de calcio, el

(*) El autor es Senior Food Scientist de Bartek Ingredients Inc.

Diagrama 1

El Nivel de Calcio de las Sales de Calcio Solubles

Cloruro de calcio dihidratado 27

Fumarato de calcio trihidratado (SOL-U-CAL) 19

Lactato de calcio pentahidratado 13

Lactato gluconato de calcio 11

Gluconato de calcio monohidratado 9

fumarato de calcio trihidratado alza el pH de las bebidas menos que el lactato o el gluconato de calcio, debido a su menor nivel de uso y su menor constante de disociación. Esto es importante por dos razones:

Mientras más bajo es el pH de un jugo de fruta fortificado, más cerca se encuentra el perfil de sabor al perfil de sabor original. Asimismo, la estabilidad microbiológica también se mejora conforme el nivel de pH disminuye.

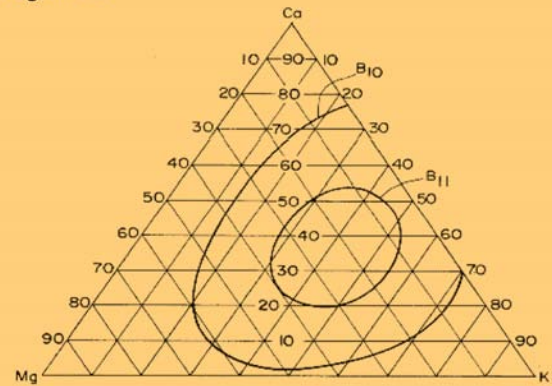
PRUEBAS DE BIODISPONIBILIDAD

En varios estudios, las sales de calcio no-lácteas han mostrado una biodisponibilidad equivalente entre sí mismas. Por ejemplo, un estudio comparó la absorción de calcio en los huesos de roedores de laboratorio y no se encontró diferencia alguna entre varias sales de calcio no-lácteas, incluyendo el fumarato de calcio, el citrato de calcio y el citromalato de calcio.

UNA SOLUBILIDAD ADECUADA

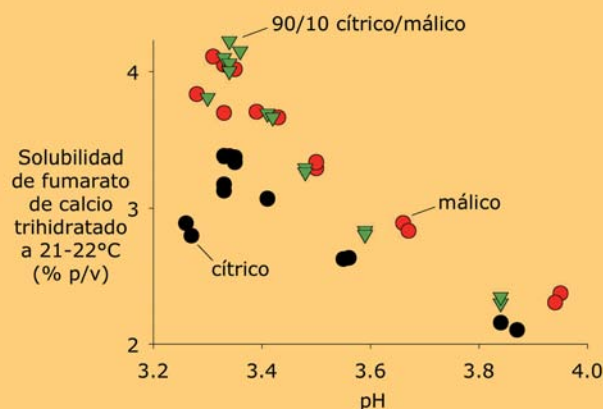
Todas las sales de calcio mostradas arriba tienen una solubilidad adecuada para su uso en las bebidas fortificadas. Por ejemplo, el 0.22% p/v de fumarato de calcio trihidratado provee un 0.042% p/v de calcio, equivalente a 100 mg de calcio por cada 240 ml., ya que la solubilidad de fumarato de calcio trihidratado es de 1.2% p/v en los pH neutros. Esto confirma su solubili-

Diagrama 2



espacio de publicidad

Diagrama 3.
La solubilidad vs. pH de Fumarato de Calcio Trihidratado con varios acidulantes



dad adecuada para esta aplicación. Como se muestra en el Diagrama 3, la solubilidad del fumarato de calcio trihidratado se aumenta al reducir el pH.

ESTABILIDAD DE LAS BEBIDAS

En bebidas fortificadas con calcio, los acidulantes afectan la solubilidad de las sales de calcio. Con los ácidos cítrico, tartárico y fosfórico hay una probabilidad más alta de tener precipitación de las sales de calcio durante el almacenamiento de la bebida. Por otro lado, el ácido málico aumenta la solubilidad de muchas sales de calcio, y por eso mejora la estabilidad de una bebida fortificada con calcio. El ácido málico, solo y en combinación con el ácido cítrico, forma complejos solubles con el calcio. Como se muestra en el Diagrama 3, la solubilidad del fumarato de calcio se aumenta cuando el ácido málico está presente, aún en combinaciones con el ácido cítrico, como 90/10 cítrico/málico.



En bebidas transparentes fortificadas con calcio, como los jugos claros o el agua fortificada, de un 0.02% a un 0.08% p/v de calcio se encuentra presente normalmente. Una sola sal de calcio o una combinación de sales de calcio pueden ser utilizadas como la fuente del mineral. •

REFERENCIAS

- 1.- El fumarato de calcio trihidratado es fabricado por Bartek Ingredients Inc. bajo el nombre de SOL-U-CAL. Además elabora ácido málico y ácido fumárico.