

DISPOSITIVO PARA DESALAR PRODUCTOS ALIMENTARIOS SALADOS

CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
<http://innoua.ua.es>

ABSTRACT

El grupo de investigación de **Electroquímica Aplicada y Electrocatálisis** de la Universidad de Alicante ha desarrollado un dispositivo para desalar productos alimentarios basado en la técnica de electrodiálisis.

La aplicación de un campo eléctrico al recipiente que contiene el producto alimentario a desalar provoca y permite el movimiento de los iones sodio (Na^+) y cloruro (Cl^-) contenidos en el producto dejando la pieza desalada, acortando considerablemente tanto el tiempo de desalación como el consumo de agua, frente a otros métodos más habituales.

El dispositivo, que se encuentra protegida mediante solicitud de patente, ha sido desarrollado a escala laboratorio empleando bacalao salado como producto alimentario. En la actualidad, el grupo de investigación se encuentra desarrollando un prototipo para ser aplicado en hostelería.

Se buscan empresas interesadas en la explotación comercial de la tecnología.



INTRODUCTION

Actualmente, en la industria de alimentos se utilizan varios métodos para la desalación de un producto alimentario salado. El más utilizado es el basado en el método por inmersión, que puede ser en continuo o en discontinuo. No obstante, este método no permite un control preciso de las variables en el proceso de desalado para conseguir acortar considerablemente los tiempos de desalación y minimizar el consumo de agua.

La técnica de electrodiálisis es un proceso de separación electroquímica que permite mover la sal disuelta en el agua a otra disolución, utilizando energía eléctrica en forma de corriente continua aplicada entre dos electrodos - uno negativo (cátodo) y otro positivo (ánodo) a través de membranas selectivas de intercambio iónico. En el cátodo se produce principalmente la reacción de reducción de agua a hidrógeno, mientras que en el ánodo se produce principalmente el proceso de oxidación de agua a oxígeno. Las membranas de intercambio iónico selectivas permiten que se transportan los aniones y cationes presentes en la sal disuelta en el agua (compartimento diluido) hacia el compartimento concentrado, dejando una disolución desalinizada.

La técnica de electrodiálisis se aplica actualmente en la industria alimentaria sobre líquidos como vinos, para obtener un grado de desmineralización determinado y para conseguir estabilizar el ácido tartárico. También se encuentran descritas aplicaciones de la electrodiálisis que permiten reducir la acidez de zumos de frutas tropicales aumentando su uso como ingrediente en la fabricación de algunos productos como helados, bebidas, mermeladas, pasteles y cocteles. Se aplica también en la industria alimentaria para desmineralizar, desacidificar y desalar el lactosuero sobrante en la producción de quesos y mantequillas, obteniendo proteínas y subproductos de alto valor agregado como el calcio, adecuándolos para su comercialización directa o

para elaborar bebidas lácteas.

Por tanto, existe la necesidad de desarrollar un método de desalación aplicado a alimentos sólidos que contengan cantidades importantes de sal que pueda permitir utilizar menores cantidades de agua y reducir significativamente los tiempos empleados en el método por inmersión.

TECHNICAL DESCRIPTION

El grupo de investigación de Electroquímica Aplicada y Electrocatalisis de la Universidad de Alicante ha desarrollado un dispositivo para desalar un producto alimentario salado sólido basado en la aplicación de la técnica de electrodiálisis.

Dicho dispositivo consta de **cuatro compartimentos unidos en serie** entre los que se disponen **membranas de intercambio iónico** (Figura 1):

- 1. CATOLITO:** Compartimento que contiene una disolución de al menos una sal y/o un ácido inorgánico, compatibles con el uso alimentario. En él se sumerge el primer electrodo, más concretamente el cátodo (electrodo negativo);
- 2. DILUIDO:** Compartimento que contiene una o más piezas de producto alimentario salado en agua;
- 3. CONCENTRADO:** Compartimento que contiene una disolución de cloruro sódico;
- 4. ANOLITO:** Compartimento que contiene disolución de un anión y de un catión inorgánicos compatibles con el uso alimentario, con un segundo electrodo sumergido en dicha segunda disolución, más concretamente el ánodo (electrodo positivo).

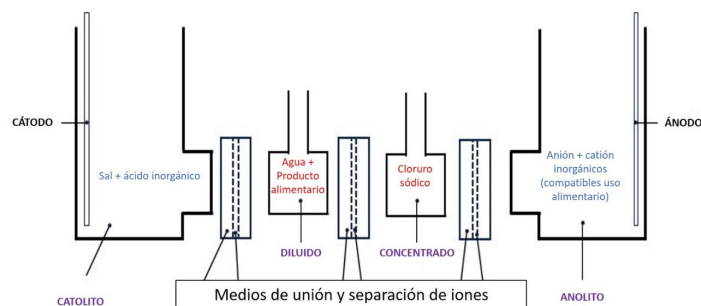


Figura 1. Esquema de una vista frontal del dispositivo.

Para llevar a cabo la desalación del producto alimentario mediante electrodiálisis, primero se introduce una pieza del mismo en el compartimento llamado **DILUIDO**. A continuación, se aplica un campo eléctrico entre los dos electrodos de dicho dispositivo. Esta circulación de corriente entre los electrodos desencadena los siguientes procesos:

- oxidación de agua a oxígeno en el ánodo ($2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$);
- formación de hidrógeno en el cátodo ($2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$);
- migración de los iones presentes en las distintas disoluciones que se encuentran dispuestas entre el cátodo y el ánodo: los aniones y cationes presentes en la sal disuelta en el agua del compartimento **DILUIDO**, que provienen de la pieza de producto alimentario salado, viajan a través de las membranas de intercambio iónico hacia el compartimento **CONCENTRADO** y el compartimento **CATOLITO** dejando una disolución desalinizada en el compartimento **DILUIDO**.

Más concretamente:

- los aniones (iones negativos) presentes en el **DILUIDO** se transporten hacia el ánodo (electrodo positivo);
- los cationes (iones positivos) presentes en el **DILUIDO** se transporten hacia el cátodo (electrodo negativo);
- las membranas de intercambio iónico provocan que los iones (aniones y cationes) migren desde el **DILUIDO** provocando que la disolución en el **DILUIDO** pierda salinidad y se desalinice también el producto alimentario al forzar la salida de los iones cloruro (Cl^-) y sodio (Na^+) del producto alimentario a la disolución y la posterior migración de Cl^- al **CONCENTRADO** y de Na^+ al **CATOLITO** a través de las membranas de intercambio iónico.
- Simultáneamente, el **CONCENTRADO** gana salinidad.

Dado el bajo valor de la densidad de corriente que se hace circular, la cantidad de gases generados es muy baja y no reviste ningún riesgo reseñable en el manejo del dispositivo.

Al hacerse circular una corriente eléctrica continua, el tiempo de circulación y la intensidad de la corriente están relacionados con la cantidad de sal que se elimina de la pieza y por tanto permite establecer el grado de desalación deseado. La naturaleza y el valor bajo de la corriente que se circula no altera la calidad del producto desalado.

El tiempo de desalación es variable al depender de diversos factores, como: tamaño de la pieza del producto alimentario, grosor de dicha pieza, porcentaje o grado de desalación que se quiere alcanzar para una aplicación culinaria.

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

El dispositivo desarrollado por los investigadores de la Universidad de Alicante para desalar productos alimentarios presenta las siguientes ventajas:

- Permite desalar un producto alimentario salado, empleando una **cantidad de agua** normalmente **inferior** a la empleada en los procesos convencionales y en un **tiempo mucho más corto**.
- Evita tener que sustituir el agua periódicamente o estar aportando agua continuamente.
- Permite seleccionar el **tiempo de desalación**, que se relaciona directamente con el porcentaje o grado de desalación que se quiere alcanzar para la aplicación culinaria deseada. Por tanto, se tiene un **mayor control** sobre el **grado de sal** que se desea obtener.
- La aplicación de esta técnica no afecta ni a la textura ni a la calidad del producto alimentario tratado.
- El dispositivo es fácilmente escalable, pudiendo adaptar su configuración tanto para aplicaciones industriales como para pequeños electrodomésticos para hostelería.
- El compartimento DILUIDO es modulable.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

El principal aspecto innovador de esta tecnología es la aplicación de la técnica de electrodiálisis para desalar productos alimentarios sólidos salados.

CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

La tecnología ha sido desarrollada a **escala laboratorio** empleando **bacalao salado** como producto alimentario a desalar.

Empleando dos condiciones diferentes, los investigadores han obtenido los siguientes resultados:

- Aplicando una **intensidad de corriente** controlada de **100 mA**, durante un tiempo de **120 minutos** consiguieron un **grado de desalación del 96 %** sobre el contenido inicial de sal de la pieza de bacalao.
- Aplicando una **diferencia de potencial** controlada de **15V**, durante un tiempo de **60 minutos** consiguieron un **grado de desalación del 66 %** sobre el contenido inicial de sal de la pieza de bacalao.

En estos momentos, el grupo de investigación se encuentra inmerso en el desarrollo de un prototipo para un restaurante. Este prototipo podrá ser empleado para desalar un lomo de bacalao en 4 piezas de 250 g cada una.

MARKET APPLICATIONS

Esta tecnología tiene su aplicación en el ámbito de la **desalación de productos alimentarios salados y sólidos** como, por ejemplo: bacalao, tocino salado, embutidos marinos, algas, anchoas, sardinas, arenques, aceitunas con exceso de sal, etc.

La tecnología podría ser empleada tanto a nivel **industrial** como en el sector de la **hostelería**.

COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Proyectos de I+D.
- Proyectos de desarrollo para adaptarlos a las necesidades de la parte interesada.
- Proyectos de prueba de concepto, etc.

Perfil de empresa buscado:

- Empresas fabricantes/ingenierías de maquinaria industrial para el sector alimentación.
- Empresas fabricantes de electrodomésticos para el sector hostelero.

INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **solicitud de patente**.

- *Título de la patente: "Procedimiento y dispositivo para desalar un producto alimentario salado mediante un proceso de electrodiálisis".*
- *Número de solicitud: P202331082*
- *Fecha de solicitud: 22 de diciembre de 2023.*

MARKET APPLICATION (2)

Agroalimentación y Pesca
Tecnología Química