



Galletitas funcionales con prebióticos y bacterias potencialmente probióticas

GONZÁLEZ FORTE, Lucía* (1), BRUNO, Estela (1, 3, 4) y MARTINO, Miriam (1)

1 Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA), (CCT La Plata –CONICET y UNLP). Calle 47 y 116, La Plata (1900), Argentina;

2 Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina;

3 Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires (CIC);

4 Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.

* e-mail: lucia.g.forte@gmail.com

Within functional foods, prebiotics, probiotics and synbiotics constitute the largest segment at global level. The objectives of this work were to obtain functional cookies with *Lactobacillus plantarum* (known as GRAS: General Recognized As Safe by the FDA: Food and Drug Administration) and prebiotic compounds intended for adult canines in maintenance state, and to select a coating to extend the survival of the bacteria applied on baked cookies. The following determinations were made on crackers formulations with wheat flour, and with wheat flour and soybean flour: color, texture, water activity (a_w) and moisture content. The cultivation of *Lactobacillus plantarum* (CIDCA 83114) was added in MRS broth with and without inulin, with an initial degree of 10×10^9 on the surface of each cookie. Coating was applied immediately by spray (Ca alginate) or by direct brushing (corn starch). The samples were dried in an oven at 30°C . Cookies were digested with peptonized broth to determine the survival of the bacteria on the cookies, analyzing the effect of sequential simulated gastrointestinal system. We also analyzed the viability of the bacteria during storage at 20°C for 28 days. The formulation composition influenced the texture and color characteristics. We selected the starch coating because it allowed greater survival of bacteria. The storage time reduced the crispness of the cookies. Cornstarch coatings allowed to maintain the potentially probiotic bacteria alive during storage and during simulated gastrointestinal digestion.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las culturas occidentales han estado en búsqueda de alimentos que además de tener altos valores nutricionales sean beneficiosos para la salud. Dentro de los alimentos funcionales, los prebióticos, probióticos y simbióticos (reconocidos como GRAS por la FDA), constituyen el segmento de mayor difusión a nivel mundial. La industria elaboradora de alimentos balanceados ha incorporado estos desarrollos con el fin de incrementar la salud y el bienestar de los animales de compañía. En el presente trabajo se pretende ahondar en el desarrollo de un suplemento funcional en forma de galletitas para cánidos adultos en estado de mantenimiento, con la incorporación de bacterias potencialmente probióticas y sustancias prebióticas.

OBJETIVOS

- Obtener un recubrimiento a ser aplicado sobre galletitas horneadas para prolongar la supervivencia de bacterias con características potencialmente probióticas.
- Utilizar distintas formulaciones para el recubrimiento a base de hidrocoloides (almidón, alginato de calcio, etc.). Seleccionar las formulaciones más adecuadas.
- Evaluar la viabilidad de las bacterias probióticas aplicadas a las galletitas por un sistema simulado del tracto gastrointestinal.
- Caracterizar las galletitas funcionales con diversas metodologías, como textura, actividad acuosa, contenido de agua.
- Evaluar la viabilidad de las bacterias probióticas durante el almacenamiento de las galletitas.

MATERIALES Y MÉTODOS

DETERMINACIÓN DE COLOR SUPERFICIAL Y TEXTURA: para color se midió con un colorímetro (Minolta CR-400). Para determinar textura, se empleó un texturómetro TA.XT 2i (Stable Micro Systems, UK), obteniendo las curvas de fuerza máxima-deformación.

PREPARACIÓN DE LAS GALLETITAS CON EL AGREGADO DE COMPUESTOS ACTIVOS POTENCIALMENTE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS: se utilizó la cepa *Lactobacillus plantarum* CIDCA 83114. Para trabajar con el cultivo se tomaron fracciones de 1 ml de suspensión bacteriana de 10^9 UFC/ml y se centrifugaron en eppendorf. Luego se resuspendieron los pellets en 0,1 ml de caldo MRS y se agitaron en vortex. Se ensayaron alternativas con el agregado de inulina al caldo MRS. Se colocó el contenido de cada eppendorf sobre una galletita, haciendo que el volumen de suspensión bacteriana quedara contenido en la depresión generada en la galletita antes de la cocción para tal fin.

FORMULACIÓN: las masas se prepararon con harina (100% harina de trigo o 50% harina de trigo integral y 50% harina de soja); sal fina; sacarosa; bicarbonato de sodio; fosfato ácido de disodio; aceite de girasol y agua destilada. Se estudiaron dos temperaturas de horneado: 140°C y 180°C , y dos tiempos de cocción que fueron 45 minutos y 30 minutos respectivamente

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ACUOSA Y CONTENIDO DE AGUA: la actividad acuosa se midió con un equipo Aqua Lab Versión 1.5. Se midió la pérdida de peso que sufre la muestra por evaporación de agua.

PREPARACIÓN DE RECUBRIMIENTOS: se preparó una solución de alginato de sodio al 2% y una solución de almidón gelatinizado al 3%.

VIABILIDAD DE LAS BACTERIAS: se analizó el efecto secuencial en un sistema simulado in vitro del estómago y del intestino sobre las bacterias adheridas a la superficie de las galletitas. Se estudió la viabilidad de las bacterias sobre las galletitas durante el almacenamiento en cámara a 20°C durante 28 días.



RESULTADOS

COLOR: a través del análisis del color superficial no se observaron diferencias notorias entre los valores de luminosidad.

TEXTURA: Se buscó seleccionar la condición que aportara mayor dureza y crocancia según los perfiles de textura, por lo tanto se eligió la condición de horneado de 140°C durante 45 min.

RECUBRIMIENTOS: se eligió trabajar con el recubrimiento de almidón gelatinizado porque provocó una mayor supervivencia de las bacterias.

ACTIVIDAD ACUOSA Y CONTENIDO DE AGUA: en las galletitas horneadas, el contenido de humedad no superó el 12% y el a_w fue inferior a 0,60; permitiendo que estos productos sean seguros frente al crecimiento microbiano.

VIABILIDAD DE LAS BACTERIAS IN VITRO:

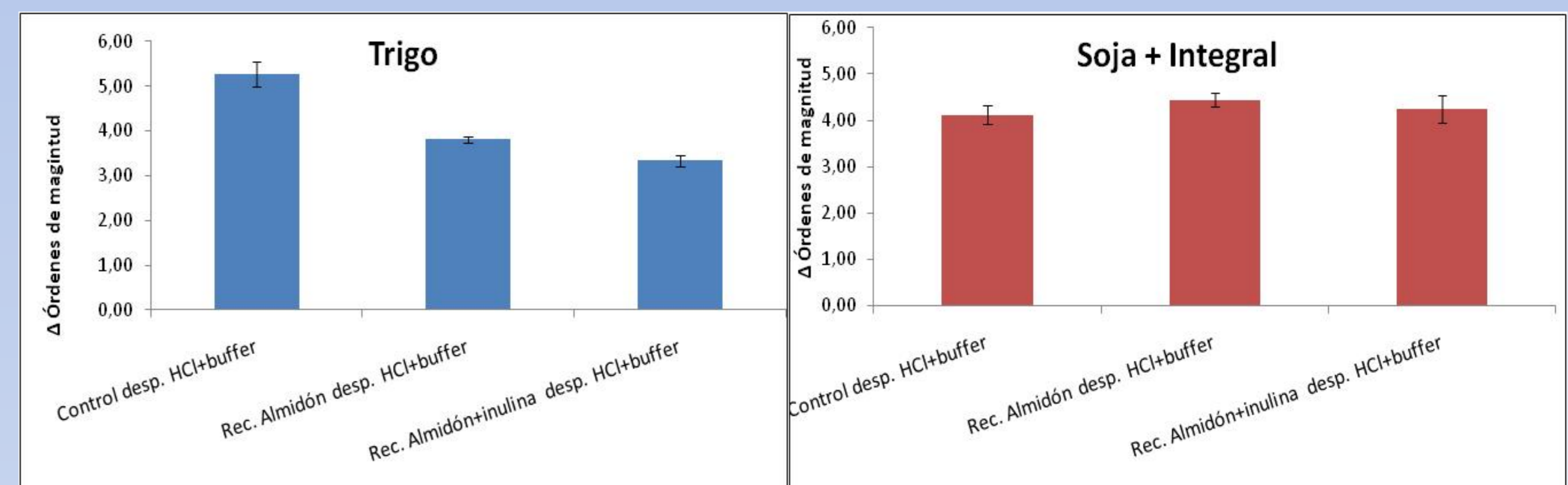


Figura 1 : Efecto de los tratamientos de digestión in vitro para las galletitas.

En el caso de las galletitas de trigo (Fig. 1), la presencia de recubrimiento y/o inulina resultó siempre favorable, manteniendo un recuento entre 1 y 2 órdenes de magnitud superior respecto al control. Para el caso de las galletitas de harina integral de trigo y soja no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en los recuentos con y sin recubrimiento, y/o inulina.

VIABILIDAD DE LAS BACTERIAS EN EL ALMACENAMIENTO:

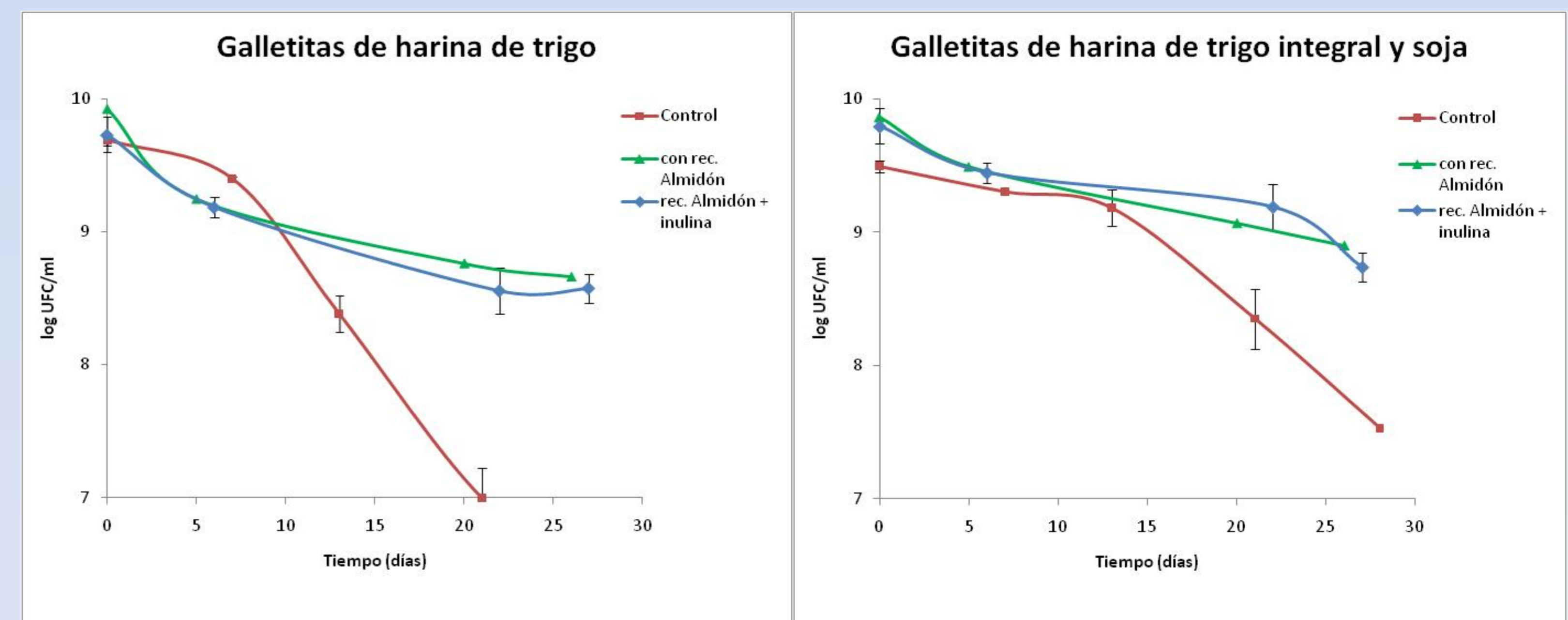


Figura 2 : Efecto del almacenamiento sobre las recuentos de *L. plantarum* en galletitas control con y sin recubrimiento a base de almidón.

El efecto del recubrimiento es notorio para ambas formulaciones de galletitas comparadas con sus respectivos controles, principalmente a partir de los 10 días de almacenamiento (Fig. 2). Las muestras con recubrimiento con y sin inulina no mostraron diferencias significativas.

CONCLUSIONES

- El recubrimiento de almidón logró, para ambas formulaciones de galletitas comparadas con sus respectivos controles, preservar un alto título de bacterias potencialmente probióticas viables durante un mes de almacenamiento.
- En el caso de las galletitas de trigo, el agregado de recubrimiento fue efectivo en la protección de *L. plantarum* frente al sistema simulado.