



POLITÉCNICA

Contents lists available at POLI-RED

IngeniaMateriales

Journal homepage: http://polired.upm.es/index.php/ingenia_materiales



Píldoras alimenticias

D. Larra, C. García, D. de Freitas, G. Cerdán

E.T.S.I. de Caminos, Canales y puertos, Universidad Politécnica de Madrid, C/ Profesor Aranguren 3, E28040, Madrid, Spain

INFORMACIÓN

Información del Proyecto:

Entrega anteproyecto 10 Marzo 2021
Entrega Proyecto 14 Mayo 2021
Disponible online 15 Julio 2021

Keywords:

Suplemento alimenticio
Píldoras
Nutrientes

ABSTRACT

Cualquier persona que practique deporte hoy en día habrá probado los típicos suplementos alimenticios que, si bien es cierto que cumplen su función, están llenos de colorantes y saborizantes que no son muy favorables para la salud. Nuestro objetivo es crear unas "píldoras" con ingredientes naturales y respetuosas con el medio ambiente, a las que hemos sometido a distintos ensayos (compresión, pH, viscosidad) y una prueba de degustación. Como resultado hemos obtenido un alimento rico en distintos tipos de nutrientes y con unas propiedades mecánicas bastante interesantes.

© 2021 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

1. Introducción

En este proyecto hemos tratado de hacer casero el mundo de los suplementos alimenticios. Durante la última década se han popularizado este tipo de alimentos que consiguen aumentar la cantidad de macronutrientes que consumimos en nuestras dietas del día a día de una forma relativamente sencilla. Dada la gran demanda de estos productos, en su mayoría, manufacturados en masa y de manera poco respetuosa con el medio ambiente, además de tener un coste excesivamente elevado, nos hemos decidido a crear unas píldoras que cumplan la misma función pero desde un punto más ecológico y una forma más accesible al consumidor.

Nuestra investigación trata sobre la ingesta de diferentes nutrientes para la realización de actividades que requieran de mayor aporte energético, vitamínico y proteico. En este sentido, el estudio se basa en la preparación de unas esferas que contengan suplementos nutricionales a base de frutas, las cuales van a aportar dichos minerales.

Haciendo uso de las propiedades gelificantes que nos aporta el almidón de la harina de tapioca hemos realizado una masa a la que se le puede añadir cualquier tipo de aditivo que se desee. Para después ser boleada y ser así más asequible para consumir, guardar o transportar.

2. Materiales y métodos

2.1 Materiales utilizados

Los materiales con los que hemos realizado el proyecto son muy comunes y asequibles, se pueden adquirir en cualquier supermercado.

Se basa en una masa calentada al fuego, formada por fruta triturada, harina de tapioca, agua y azúcar. Necesitamos un tipo de fruta que tenga jugo, pero tampoco en exceso, ya que la masa quedaría muy líquida y habría que añadir más harina de tapioca, lo que empeoraría el sabor.

El azúcar es vital en este proceso porque enmascara el sabor de la harina de tapioca, y al calentarlo, carameliza y espesa la masa, la cual espesa y se vuelve bastante viscosa.

Aunque la harina de tapioca tenga un sabor un poco desagradable, es el material más importante del proyecto, y sin ella los comportamientos mecánicos no serían iguales. Esto se debe a que cuando entra en contacto con el agua y el calor se transforma en una pasta espesa. Es un producto originario de Sudamérica que proviene de un tubérculo llamado yuca. En España se suele comercializar en una especie de gránulos, los que trituramos para formar la harina.

2.2 Proceso de fabricación

El primer paso es triturar la fruta para poder conseguir una masa homogénea, después la mezclamos con harina de tapioca, agua y azúcar para posteriormente calentarlo y mezclarlo todo. Además, añadiríamos en este paso nutrientes básicos como proteínas y vitaminas u otros aditivos que nos puedan resultar interesantes de consumir como la cafeína.



Fig. 1. Proceso de mezclado y calentado

Después, una vez alcanzase nuestra mezcla una viscosidad relativamente elevada, la cortaríamos en trozos y le daríamos forma de esferas.



Fig. 2. Boleado de la masa final

Estas bolas las volveríamos a introducir en agua hirviendo para darlas una textura más agradable al gusto y mejorar sus características mecánicas haciéndolas más blandas y elásticas.



Fig. 3. Hervor de las muestras

Después de un minuto o similar en el agua caliente, las sacaríamos y las introduciríamos en agua fría para frenar el proceso de reblandecimiento.



Fig. 4. Enfriamiento de las probetas

Como último paso, sumergiríamos las esferas en cera comestible para crear una capa superficial que, además de aumentar la dureza de la superficie de estas, redujese la suciedad que pudiese quedar pegada en las "píldoras".

2.3 Métodos

Teniendo en cuenta que nuestro proyecto trata acerca de la creación de un alimento, los experimentos están orientados de forma que podamos conseguir un mejor gusto, textura y digestión de las esferas.

2.3.1 Ensayo de compresión

Realizamos este ensayo presionando una de las esferas con un vaso al que se le iban añadiendo más vasos encima, aumentando así el peso de manera que conseguimos apreciar la deformación de estas y que con el dicho peso de los vasos hemos podido determinar la fuerza

aplicada. Midiendo el diámetro de la bola también se ha determinado la deformación.



Fig. 5. Imagen de la probeta antes, durante y tras el ensayo de compresión.

2.3.2 Ensayo de pH

Introducimos una píldora en zumo de limón para estudiar el comportamiento de las mismas en un ambiente con un pH que se pudiera asimilar al de la digestión que sucede en nuestros estómagos, donde los jugos gástricos tienen un pH ácido de alrededor de 2,4.



Fig. 6. Muestra recién introducida en el zumo de limón (izquierda). Al cabo de unas horas en el zumo (derecha)

2.3.3 Ensayo de viscosidad

Este ensayo trataría de determinar una propiedad que sería interesante estudiar para favorecer la ingesta de nuestro alimento creado.



Fig. 7. Masa atascada en el embudo

Intentamos realizar una prueba de viscosidad de la masa haciéndola pasar a través de un embudo y midiendo el tiempo que tardaba en atravesar el embudo. Sin embargo, aunque la masa tenía una viscosidad relativamente baja (comprada con un sólido), era demasiado densa como para atravesar el embudo.

2.3.4 Degustación

Dependiendo de la fruta que se esté utilizando y entre qué cantidades de azúcar y harina varíen, las píldoras están más, o menos agradables

al gusto. Generalmente la textura será gelatinosa y parecida a la de una gominola un tanto blanda.

El sabor a fruta es apreciable y dependiendo de la preferencia del consumidor estarán más o menos sabrosas (unas de café también tienen un sabor distintivo).

3. Resultados

3.1 Resultados ensayo de compresión

Una vez alcanzado los 5,39 N de fuerza (0,55 kg de peso) comenzaban a aparecer grietas en el material. Aunque éste soportase mayor peso, consideramos que el material, a partir de la aplicación de las primeras grietas, no cumple con los criterios que queremos que cumpla, por lo que nos consideramos 0,58 cm de deformación como su punto de rotura (alrededor de un 45 % de deformación)



Fig. 8. Deformación en función de la fuerza, ensayo realizado a 22 °C

El comportamiento de las esferas a temperatura de refrigeración es plenamente elástico, esto se debe a que la masa se compacta y dificulta en gran medida, a nivel microestructural, el movimiento de las moléculas que hace que las esferas sean materiales mucho más frágiles, por lo que observamos que las primeras grietas (mucho más marcadas que las que aparecían a temperatura ambiente) surgían a una deformación menor que a 22 °C.



Fig. 9. Deformación en función de la temperatura, en probeta enfriada a 2 °C

3.2 Resultados ensayo de pH

Los resultados del ensayo de pH que obtuvimos fueron que las bolas mantienen su forma alrededor de unas 3 horas y a partir de ese punto empiezan a descomponerse dentro del líquido hasta que se deshacen por completo si están sumergidas durante el tiempo necesario.

4. Conclusiones

El ensayo de compresión nos ha determinado con las tablas que las bolas se deformarán de manera lineal según se aplica más fuerza, y como se puede apreciar en la Fig.7 no recuperará su forma inicial, lo que nos parece una propiedad favorable ya que no se resistirá a la mordida demasiado y será agradable en el momento de comerla.

Con el ensayo de pH concluimos que las esferas podrían ser digeridas por un adulto medio en el tiempo habitual de digestión de cualquier alimento, sobre todo teniendo en consideración que la tasa de digestión del estómago es mucho mayor y más rápida gracias a las enzimas y demás compuestos presentes en los jugos gástricos.

Teniendo en cuenta tanto los ensayos mecánicos, como químicos y los estándares en cuanto a rendimiento y respeto hacia el medio ambiente, consideramos que nuestras esferas cumplen en gran medida con los objetivos que nos habíamos planteado desde el inicio del proyecto. Y que con un refinamiento más a fondo estas píldoras, podrían ser comercializadas.

5. Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestros padres, que tras el comienzo de los experimentos (en su mayoría fallidos), no confiaban mucho en nosotros, pero finalmente nos han dejado proseguir aun haciendo de las cocinas un desastre.

Finalmente, a la profesora que ha impartido el final de la asignatura, Elena Tejado, que nos dio la idea del ensayo de pH, en particular.

6. Bibliografía

- [1] <https://www.slidescarnival.com/es/plantilla-para-presentacion-gratis-nicholas/11936>
- [2] <https://g-se.com/contaminacion-en-los-suplementos-bp-Z5d9c8a0b896d5>
- [3] <https://www.youtube.com/watch?v=tTzQZjC1Aww&t=1s>
- [4] <https://mejorconsalud.as.com/7-suplementos-salud-ideal/>
- [5] https://www.poscosecha.com/es/empresas/citrosol-productos-citrosol-sa/_id:22973
- [6] <https://elpoderdelconsumidor.org/2021/01/el-poder-de-la-tapioca/>