

Principios activos de origen biológico para favorecer la inocuidad en frutas y hortalizas.

Sisa Chimborazo, Daniela Quille, Estefanía Sánchez , Carlos Jácome Pilco.

Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agroindustria. Departamento de Biotecnología. Sector Alpachaca II Km1/2 vía San Simón. CP

Recibido: 11 de marzo de 2021

Aceptado: 6 de junio de 2021

Resumen

En la actualidad ha surgido la necesidad de buscar alternativas de conservación de alimentos, en respuesta a la necesidad de reducir los riesgos de contaminación asociados con la producción y comercialización de las frutas y hortalizas frescas, como mecanismo para generar mayores oportunidades de mercado. En este artículo presentamos información debidamente sistematizada de investigaciones referidas al desarrollo de productos de origen biológico, que se utilizan para la inocuidad de alimentos. El principal objetivo del procesamiento de alimentos es proveer bienestar al ser humano por medio de alimentos seguros, nutricionalmente adecuados y cubrir las expectativas de sabor, aroma y apariencia, por lo cual el uso de principios activos de origen biológico implica el aislamiento, purificación, estabilización e incorporación de dichos compuestos a los alimentos con fines antimicrobianos, sin que afecte negativamente a las características sensoriales, por lo que ya no solo tendremos mayor seguridad, sino mejor calidad de los alimentos. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) es el principal organismo de las Naciones Unidas especializado en los aspectos relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos en todas y cada una de las fases de producción, cosecha, almacenamiento, transporte, elaboración y comercialización de los alimentos, planteando un enfoque de la calidad y la inocuidad de los alimentos basado en la cadena alimentaria, reconociendo de tal manera que todos los que intervienen en la misma comparten la responsabilidad de abastecer de alimentos inocuos, sanos y nutritivos.

Palabras Clave: Inocuidad, Conservación, Seguridad Alimentaria, ETAs, calidad.

Abstract

At present, the need to look for food preservation alternatives has emerged, in response to the need to reduce the risks of contamination associated with the production and marketing of fresh fruits and vegetables, as a mechanism to generate greater market opportunities. In this article we present duly systematized information on research referred to the development of products of biological origin, which are used for food safety. The main objective of food processing is to provide well-being to the human being by means of safe, nutritionally adequate food and to cover the expectations of flavor, aroma and appearance. Therefore, the use of active principles of biological origin implies the isolation, purification, stabilization and incorporation of these compounds to the food with antimicrobial purposes, without affecting negatively the sensory characteristics, so we will not only have more security, but also better quality of the food. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) is the main United Nations agency specialized in aspects related to the quality and safety of food in each and every one of the phases of production, harvesting, storage, transport, processing and marketing of food, proposing an approach to food quality and safety based on the food chain, recognizing in such a way that all those involved in the chain share the responsibility of providing safe, healthy and nutritious food.

Keywords: Safety, Conservation, Food Safety, ETAs, quality.

1. INTRODUCCIÓN

En la Industria alimentaria la Higiene es una de las armas fundamentales para asegurar la calidad de los alimentos. La producción de alimentos orgánicos constituye un agronegocio en rápida expansión a nivel mundial enfocado a satisfacer las expectativas de un sector del mercado internacional de alimentos que desea consumir productos con mayor calidad e inocuidad, asegurada o certificada y dispuesto a pagar precios superiores por ello.

La calidad e inocuidad de los alimentos son objeto de preocupación por los consumidores que esperan que sus alimentos sean apetecibles, nutritivos e inocuos. En el caso particular de frutas y hortalizas frescas, producidas por los métodos convencionales, el aumento reciente de reportes sobre Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs), asociadas con el consumo de estos productos, ha despertado inquietudes entre los organismos de salud pública y la población en muchos países del mundo respecto a la inocuidad de los mismos, debido a que se producen en una amplia variedad de condiciones agroecológicas, con la utilización de diversas tecnologías agrícolas, de cosecha, postcosecha y comercialización y que para garantizar su estado fresco no son procesados para eliminar agentes patógenos (Felix; Prades, et al , 2017).

Las frutas y hortalizas representan desde el punto de vista alimenticio, una importante fuente de fibras, vitaminas, minerales y antioxidantes, que complementan la dieta diaria de carbohidratos, proteínas y grasas obtenidas de otros vegetales, tales como los granos y los de origen animal, (Portugal & Rosales, 2017)

El sistema agroalimentario mundial comprende la producción, distribución y consumo de alimentos y materias primas. La evolución histórica de éstos ha dado lugar a repercusiones económicas, políticas y sociales, por lo que los actores sociales dedicados a las actividades agrícolas y pecuarias han tenido que modificar sus funciones. Han comenzado a dar prioridad a los problemas de inocuidad alimentaria, mientras el hambre y la pobreza van en aumento y los flujos migratorios del campo a la ciudad se van acelerando, así como de los países subdesarrollados a los países de primer mundo. (Avendaño-Ruiz, 2019).

2. Seguridad e inocuidad Alimentaria

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) son un problema de salud pública y una causa importante de morbilidad, que ocasiona una carga económica significativa para las naciones, perjuicios para los consumidores y un impacto al comercio internacional de productos alimenticios. (Palomino-Camargo, Gonzales-Muñoz, Perez-Sira, & Aguilar, 2018)

En el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PN-SAN) 2012-2019, se establece que:

La Seguridad alimentaria y nutricional es la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa. (Calderon, Arias, et al., 2019)

2.1. ¿Qué es inocuidad?

La inocuidad alimentaria busca garantizar que los alimentos no causen daños a quienes los consumen. El conocimiento científico de los agentes contaminantes y su relación con los alimentos, desde su producción al consumo, permite una gestión, evaluación y comunicación de riesgos basados en principios racionales. (Angulo-Melgarejo, 2020)

La seguridad alimentaria en Ecuador se consideran las cuatro dimensiones propuestas por la FAO para su mayor comprensión (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad), sin dejar de considerar las distintas definiciones de seguridad alimentaria que se dieron en el tiempo en la construcción de la noción, las que, a pesar de que en algún momento fueron cuestionadas por sus limitaciones, es necesario considerarlas porque cada una enfatiza en algún aspecto importante sobre el tema, éstas son: seguridad alimentaria nacional, seguridad alimentaria de la familia, seguridad alimentaria de la persona y seguridad alimentaria de los pueblos, aspectos todos de la misma problemática que deben ser considerados en el análisis y en la posibilidad de formular política pública. (Bermeo, 2016)

3. Principios de conservación de alimentos

La conservación de alimentos consiste en bloquear la acción de los agentes (microorganismos o enzimas) que pueden alterar las características originarias (aspecto, olor y sabor). (Reynes, 2017).

La conservación de los alimentos consiste en bloquear y eliminar microorganismos o enzimas que pueden alterar las características organolépticas de los alimentos como la textura, olor y sabor. Estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos o estar en su interior.

3.1. Funciones:

- Retraso de la Actividad Microbiana.
- Retraso de la Auto-Descomposición.
- Prevención de las alteraciones ocasionadas por plagas (Muñoz, 2015)

4. Inocuidad y conservación de alimentos

El mundo está en un constante cambio y durante las últimas décadas este proceso se ha vuelto más complejo. En particular para los sistemas de producción donde la demanda es cada día más grande. La adecuada manipulación de los alimentos, desde que se producen hasta que se consumen, inciden directamente sobre la salud de la población. (Mar, 2018)

(FAO, 1996) Nos dice que existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a alimentos a fin de llevar una vida sana y activa.

La conservación mediante la aplicación del calor persigue como objetivo la destrucción de microorganismos patógenos y sus esporas, así como la inactivación de los enzimas. (Moreno-Perez, 2020)

4.1. Productos de origen biológico que garanticen la inocuidad de alimentos

Este tipo de alimentos siguen los pasos mínimos de preparación, tratando de cambiar lo menos posible las cualidades de “alimento fresco” en la medida que sea posible, pero al mismo tiempo haciéndolo un alimento seguro y con una vida de

anaquel suficiente para su transporte hasta el consumidor. La inocuidad y sanidad en los alimentos es un requerimiento que implica la ausencia de contaminantes bióticos y abióticos que puedan poner en riesgo la salud del consumidor final. (Flores, 2017).

5. Origen vegetal

Los alimentos de origen vegetal son todos aquellos que crecen directamente de la tierra (frutas, verduras, legumbres y cereales, por ejemplo), mientras que los alimentos de origen animal proceden, como su propio nombre indica, de los animales (por ejemplo, carne, pescado, leche y sus derivados). Incluye compuestos fenólicos provenientes de cortezas, tallos, hojas, flores, ácidos orgánicos presentes en frutos y fitoalexinas producidas en plantas (Verdezoto, 2017)

6. Origen animal

Los productos de origen animal son la carne, el pescado, los huevos y los lácteos. Este grupo nutricional es fuente de potasio, hierro, yodo, calcio y zinc. Además, tienen vitamina D, K, A y del grupo B, que ayudan al metabolismo de las proteínas y en el mantenimiento del sistema nervioso. Incluye proteínas, enzimas líticas tales como lisozima, hidrolasas tales como lipasas y proteasas y polisacáridos como el quitosán. (Jorge, 2016).

7. Origen de microorganismos

Incluye compuestos producidos por microorganismos que intervienen en diferentes fases de la producción del alimento. Son fundamentales para la producción de varios alimentos, como el vino, la cerveza, panificados, productos lácteos, entre otros. En varios de dichos productos los microorganismos realizan su

funcionalidad a lo largo del proceso de producción, para producir suplementos y aditivos (por ej. vitaminas, conservantes, aromatizantes y colorantes naturales), o aditivos para el procesado, como las enzimas. (Cordova, 2018)

8. Inocuidad en frutas y hortalizas

La Inocuidad es la característica que tienen los alimentos que se consumen en fresco (frutas y hortalizas), de no causar daño a la salud de los consumidores por efecto de algún contaminante de tipo físico, químico o microbiológico. Se trata de productos que se consumen, en la mayoría de los casos, crudos. Por definición, son los que suponen un mayor riesgo para la salud de los consumidores, ya que los tratamientos de descontaminación, aunque sean efectivos, no garantizan la inocuidad al 100% donde es que está libre de bacterias y hongos o mohos dañinos, productos químicos y otros materiales que puedan ser dañinos para la salud. Así cuando un alimento es inocuo su consumo es seguro por lo cual es importante proteger la inocuidad y calidad de los alimentos que comemos (Flores, 2017)

9. Características de frutas y hortalizas organolépticas y nutricionales.

Las verduras y las hortalizas poseen dos características importantes: la fibra, que proporciona ventajas nutricionales innegables, y el agua (componente mayoritario de estos alimentos, entre el 80-90% del total). Su valor energético es bajo, debido a que apenas aportan macronutrientes. Exceptuando los feculentos, las verduras y las hortalizas nunca sobrepasan el aporte de hidratos de carbono a más del 10%. Además, tienen contenidos importantes de minerales y de vitaminas, lo que les hace destacar como componentes

fundamentales de la dieta para el correcto funcionamiento de nuestro organismo. (Vilaplana, 2017)

Las vitaminas que debemos destacar son la provitamina A (beta caroteno), la vitamina C y los folatos. Esto es así porque otros vegetales como cereales y legumbres o los productos animales carecen, en general, de ellas. También aportan niacina, vitamina B1 y B2. En cuanto a los minerales, aportan fundamentalmente potasio y también tienen pequeñas cantidades de calcio y hierro, nada despreciables. La vitamina C que también contienen favorece la absorción de este hierro. (Cortez, 2018)

10. Microorganismos patógenos y contaminantes

los microorganismos patógenos presentes en frutas y hortalizas encontramos bacterias como la Salmonella Typhi, Clostridium sp., Escherichia coli. así podemos encontrar en frutas y hortalizas no ácidas como el plátano, manzana madura, lechuga en las más ácidas es difícil que se desarrollen. (Jorge, 2016).

10.1. Bacterias: La célula procarionta típica de una Eubacteria posee pared celular, membrana citoplasmática y el citoplasma sin organelas ni divisiones, en el cual el material genético (un solo cromosoma circular) se encuentra suelto en el citoplasma ya que no existe envoltura nuclear, en una región conocida como nucleóide.

10.2. Hongos: son organismos multicelulares que pueden resultar beneficiosos o perjudiciales para los seres humanos. Los hongos se alimentan, bien de materia orgánica en descomposición, o bien viviendo como parásitos sobre un hospedante. (Miranda, 2018).

11. Sustancias de origen biológico que permitan preservar a las frutas y hortalizas

Los sistemas de conservación de los alimentos son aquellos que evitan que las alteraciones antes mencionadas puedan llegar a producirse. Se expondrán de forma sintética los tratamientos más generales: (Dr. & Dra. , 2017)

Frio	Refrigeración Congelamiento
Calor	Escaldado Pasteurización Esterilización
Modificación de la cantidad de agua	Deshidratación Liofilización Concentración
Métodos químicos	Modifican las propiedades sensoriales

Tabla 1. Sustancias de origen biológico que permitan preservar a las frutas y hortalizas

12. Métodos de prueba para la eficacia de los agentes antimicrobianos

Los métodos de pruebas para la prueba de agentes antimicrobianos pueden ser como las pruebas in vitro, pruebas de aplicación método de barrido ya que para obtener resultados confiables es que los microorganismos sean evaluados y desarrollados rápidamente y uniformemente. Las pruebas “in vitro”, incluyen pruebas en las que el agente antimicrobiano se aplica directamente al producto. (R.M., R.S., & O.M., 2006)

12.1. Efectos de mezcla antimicrobiano

La actividad antimicrobiana de hierbas y plantas es generalmente atribuida a los compuestos fenólicos presentes en sus extractos o aceites esenciales, y se ha observado que la grasa, proteína, concentración de sal, pH y temperatura afectan la actividad antimicrobiana de estos compuestos.

El uso de antimicrobianos (conservadores) es una práctica común en la industria de los alimentos, por muchos años se han utilizado antimicrobianos sintetizados químicamente (que en algunos casos han causado daño en la salud de los consumidores, si se utilizan a grandes dosis o como en el caso de los sulfitos), el cual se han encontrado nuevos agentes antimicrobianos de origen natural, como sustitutos de los tradicionalmente utilizados debido a la demanda por parte del consumidor de productos frescos mínimamente tratados como son las frutas frescas y frescas cortadas envasadas bajo diferentes atmósferas y refrigeradas, también está aumentando el interés por los antimicrobianos de origen natural que puedan extraerse para ser utilizados con el fin de prolongar la vida útil y la seguridad para el consumidor. (Rodríguez Saucedo, 2011).

Los antimicrobianos o conservadores pueden tener al menos tres tipos de acción sobre el microorganismo; Inhibición de la biosíntesis de los ácidos nucleicos o de la pared celular.

12.2. Daño a la integridad de las membranas.

Interferencia con la gran variedad de procesos metabólicos esenciales. (Rodríguez Saucedo, 2011)

12.3. Uso de isobogramas

Los isobogramas son utilizados para definir si existe actividad aditiva,

antagónica o sinérgica. En un isobograma se grafican el CFI del agente A contra el agente B. La línea recta representa aditivitas entre los antimicrobianos, la mezcla es sinérgica si el isobograma es cóncavo (línea de aditivitas) y es antagónico si es convexo.

13. Futuro de los microbicidas de origen natural

El futuro de los antimicrobianos de origen natural, se encuentra determinado por la actitud del consumidor actual ante los conservadores químicos. Los antimicrobianos de origen natural, se consideran como fuentes potencialmente seguras, pero su uso real en los productos alimenticios, se ha establecido para pocos casos. (P.L.C, 2003)

14. Conclusión

La inocuidad alimentaria describe a la producción de alimentos sanos o limpios desde el punto de vista microbiológico, sin dejar de lado los aspectos de contaminación química y física, debido a que la preocupación por estos aspectos de inocuidad de los alimentos frescos tiene diversos orígenes como las enfermedades transmitidas por los alimentos son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados, el cual se debe tener en cuenta siempre la inocuidad ya que es un sistema de seguridad de los alimentos en todas las operaciones en las cuales se debe evitar cualquier posibilidad de riesgo de contaminar el producto, tomando medidas anticipadas de control, en procesos que van desde la producción, selección, empaque, comercialización y consumo de los mismos. Sin embargo, la evaluación de la inocuidad de las nuevas

tecnologías utilizadas para la elaboración de alimentos, como la modificación genética y la nanotecnología mejoran la creación de infraestructura adecuada para la gestión de los riesgos relacionados con la calidad, debido a que es importante la seguridad sanitaria y la integración de la inocuidad de los alimentos en las políticas y programas nacionales con arreglo al Reglamento Sanitario Internacional.

5. Referencias bibliográficas

- Angulo-Melgarejo, S. (2020). Diplomado en Inocuidad y Toxicología Alimentaria. Observatoria para innovación agraria, Agroalimentaria y forestal.
- Avendaño-Ruiz, B. D. (2019). EL COSTO DE LA FOOD SAFETY MODERNIZATION ACT EN LA EXPORTACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE MÉXICO. Sustentabilidad y Gestión Ambiental.
- Bermeo, F. E. (2016). SEGURIDAD ALIMENTARIA. Responsabilidad de los Gobiernos Autónomos.
- Calderon, Arias, et al. (2019). Conditions of food security in an indigenous community of Colombia. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*.
- Cordova, F. (23 de abril de 2018). Obtenido de alimentos por origen de microorganismos : https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_53.pdf
- Cortez, M. (17 de enero de 2018). Obtenido de <http://www.fundacionsaborysalud.com/web/portal/imagenes/documentacion/FRUTAS.pdf>
- Dr. , R. G., & Dra. , P. J. (2017). Conservación de los alimentos. UNICEN , 12.
- Felix; Prades, et al . (2017). IMPORTANCIA DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, "Alejandro de Humboldt", (INIFAT)
- Flores, M. (13 de enero de 2017). Obtenido de productos biológicos : https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es
- Higiene y seguridad alimentaria parte generica . (s.f.). ctic - cita.
- Jorge, F. (17 de marzo de 2016). Obtenido de los productos de origen animal : <https://www.redalyc.org/pdf/461/46116742014.pdf>
- Mar, N. (2018). INOCUIDAD ALIMENTARIA. Prezi.
- Miranda, K. (23 de abril de 2018). Obtenido de <https://www.bbraun.es/es/productos-y-terapias/bbraun-for-safety/contaminacion-microbiologica.html#contaminacion-microbiologica>
- Moreno-Perez, G. (2020). ¿CUÁLES SON LOS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS? CEUPE.
- Muñoz, J. (2015). PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS. Prezi.
- P.L.C, H. (2003). Actividad inhibitoria y letal de los extractos de ajo para E. coli y L. innocua. Obtenido de http://www.catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lia/hernandez_p_ld/capitulo4.pdf
- Palomino-Camargo, C., Gonzales-Muñoz, Y., Perez-Sira, E., & Aguilar, V. H. (2018). Metodología Delphi en la gestión de la inocuidad alimentaria y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*.
- Portugal, E. C., & Rosales, S. A. (2017). IMPLICATIONS OF SOCIOECONOMIC TYPE THAT HAVE THE IMPLEMENTATION OF FOOD SAFETY PROGRAMS IN THE PRODUCTION SECTOR OF FRUIT AND VEGETABLES IN MEXICO. *Programas de sanidad, calidad e inocuidad alimentaria*.

- R.M., R., R.S., F., & O.M., B. (2006). Uso de agentes antimicrobianos para la conservación de frutas frescas y frescas cortadas. Universidad de Leida., 21.
- Reynes, M. (2017). Los principios de la conservación de alimentos. Ferroice.
- Rodríguez Saucedo, E. N. (2011). USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS NATURALES EN LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo, 19.
- Verdezoto, H. (12 de junio de 2017). Obtenido de productos de origen vegetal : <https://www.lekue.com/es/blog/alimentos-origen-animal-vegetal-alternativas-la-cocina/#:~:text=Los%20alimentos%20de%20origen%20vegetal,%20leche%20y%20sus%20derivados>).
- Vilaplana, M. (12 de mayo de 2017). el-siever . Obtenido de Verduras y hortalizas: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-verduras-hortalizas-13057699>