Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

Fundación para la Innovación Agraria

REALIZACIÓN DE EVENTOS DE INNOVACIÓN

INFORME TÉCNICO FINAL

2017

OFICINA DE PARTES 1 FIA
RECEPCIONADO
Fecha 23/10/2017
Hora 10:15
Nº Ingreso 43432

1. **Código propuesta:**

EVR-2017-0644

2. **Nombre del evento:**

Seminario internacional "Aplicaciones del ozono en inocuidad agroalimentaria"

3. **Entidad postulante:**

Nombre: CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS - CEAP
RUT:

4. **Entidad asociada:**

Nombre:
RUT:

5. **Coordinador del evento:**

Nombre completo: ELIZABETH MARIELA MEZA MUÑOZ
Cargo en la entidad postulante: ENCARGADA DE TRANSFERENCIA Y SERVICIOS TECNOLOGICOS.

6. **Tipo de evento (marque con una x):**

Seminario	**X**
Congreso	
Simposio	
Feria Tecnológica	

7. **Lugar y ubicación de realización del evento:**

Lugar	**CENTRO DE EVENTOS CLUB DE LA UNION**
Dirección	**Chacra El Retiro 2, Romeral.**
Comuna	**CURICO**
Provincia	**CURICO**

8. **Área o sector donde se enmarcó el evento (marque con una x):**

Agrícola	
Pecuario	
Forestal	
Dulceacuícola	
Gestión	
Alimentos	X
Otros	

9. **Fecha de inicio y término del evento:**

Fecha inicio:	28 SEPTIEMBRE 2017	Fecha término:	28 SEPTIEMBRE 2017

10. **Costos totales del evento:**

	$	%
Costo total		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte		

11. **Indique si el evento cumplió con los objetivos planteados inicialmente. Fundamente.**

Los objetivos alcanzados tienen directa relación con lo planteado de dar a conocer el marco regulatorio, las problemáticas que afectan la inocuidad y los avances tecnológicos obtenidos en el desarrollo de aplicaciones del ozono para la inocuidad agroalimentaria, gracias a la participación como relatores de expertos nacionales e internacionales, producto de este evento técnico se logró entregar conocimientos actualizados para 34 participantes de empresas principalmente de la agroindustria.

12. Detalle los expositores del evento. Indique si existieron diferencias respecto a lo programado y las razones.

	Nombre y apellidos	RUT o N° Pasaporte	Nacionalidad	Entidad donde trabaja	Profesión y especialización	Conocimientos o competencias en el tema a exponer.
1	Meijun Zhu		CHINA	Washington State University	Iowa State University Food Microbiology, Statistics Ph.D. 2004 China Agricultural University Molecular Biology Sc.D. 1999 China Agricultural University Biochemistry M.S. 1994 China Agricultural University Biochemistry	Investigadora en temas de inocuidad y aplicaciones de Ozono y otras tecnologías.
2	Achour Amiri		ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	Washington State University	Ph.D. University of Pierre et Marie Curie, Paris, France _ M.Sc. Gembloux Agricultural University, Gembloux, Belgium _ Engineering Degree, National Institute of Agronomy, Mostaganem, Algeria	Investigador en temas de inocuidad y aplicaciones de Ozono y otras tecnologías.
3	Aníbal Concha		CHILENA	Centro de Estudios en Alimentos Procesados	Ingeniero en Alimentos de la Universidad Austral de Chile, doctor en Ciencia y Tecnología de Alimentos de Virginia Polytechnic Institute and State University.	Investigador en temas de inocuidad y desarrollo de nuevos productos.
4	Nuri Gras		CHILENA		Nuri Gras es Química de la U de Chile, diplomado en Innovación en Gestión de la Innovación y Tecnología de la Universidad Alberto Hurtado (Chile) y U de Notre Dame (EEUU), y estudios de Magíster en Nutrición y Alimentos, Mención Alimentos Saludables del (INTA) de la U de Chile.	Asesora en temas de inocuidad, ex secretaria de la ACHIPIA
5	Matt Lowe		ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	Guardian Manufacturing	BIOQUIMICO	Profesional con 15 años en la industria del Ozono

Con relación a los relatores:

Gonzalo Ibañez, de la FDA, no pudo asistir debido a que como se cambió la fecha del evento estaba comprometido para Fruittrade 2017 que se realizó en Santiago. En su lugar participo la Asesora en temas de inocuidad, ex secretaria de la ACHIPIA Nuri Gras.
En lugar de Ricio Allendes, consideramos incorporar a Alvaro Flores para que entregara la visión desde el Ministerio de salud, debido a la importancia y la repercusión que tiene en la salud el tema de la desinfección.
Por último se incorporó la participación de Matt Lowe, para que los participantes conocieran con mayor detalle las tecnologías de desinfección y sus aplicaciones reales. Representante Internacional.

13. Indique el número y características de los asistentes al evento (Adjuntar listados de participación y/o asistentes, en caso que corresponda, Anexo 1).

Se contó con un total de 25 asistentes, dentro de los cuales se encuentran grandes empresas como Copefrut, Surfrut, Subsole, Montes Wines, San Clemente Foods, Entre Rios Farms, Agromillora, Fitonova, Panagro y asesores relacionados al rubro. Se adjunta listado de asistentes del Seminario en Anexo 1.

14. Señale si existieron diferencias respecto al programa inicial del evento y las razones.

Si existieron modificaciones con respecto al Programa inicial presentado, la primera dice relación con la fecha de realización del Seminario, el cual se programó inicialmente para el 10 de Agosto del 2017, fecha que fue postergada para el 28 de Septiembre del mismo año. Dicha postergación se relaciona con que la tramitación del contrato con FIA fue posterior al mes de agosto.

Los otros cambios dicen relación con los relatores:

a) Gonzalo Ibañez, de la FDA, no pudo asistir debido a que como se cambió la fecha del evento estaba comprometido para Fruittrade 2017 que se realizó en Santiago. En su lugar participo la Asesora en temas de inocuidad, ex secretaria de la ACHIPIA Nuri Gras.
b) En lugar de Ricio Allendes, consideramos incorporar a Alvaro Flores para que entregara la visión desde el Ministerio de salud, debido a la importancia y la repercusión que tiene en la salud el tema de la desinfección.
c) Por último se incorporó la participación de Matt Lowe, para que los participantes conocieran con mayor detalle las tecnologías de desinfección y sus aplicaciones reales. Representante Internacional.

Con respecto a la asistencia se esperaba contar con 50 participantes, pero por eventos como la Fruittrade no se logró la convocatoria esperada y por el viaje de los expositores de la Universidad de Washington no se pudo posponer.

15. Describa y adjunte el material de apoyo y presentaciones entregados en el evento (Adjunte el material entregado en el anexo 2 y las presentaciones en anexo 3).

Se entregaron Bolsas con material relacionado, block, lápiz, se adjunta imágenes de material entregado en el Anexo 2 y las presentaciones en el Anexo 3.

16. Concluya los resultados del evento y cómo éste aportó a generar y/o difundir nuevos conocimientos y experiencias en el sector.

La inocuidad microbiológica en los alimentos es un concepto de gran relevancia, dado que existen patógenos que pueden causar graves enfermedades. Asimismo, actualmente existe una serie de productos químicos que persiguen garantizar la inocuidad, sin embargo son cuestionados por los residuos que dejan en el producto terminado, es por esto que los expositores dieron a conocer el marco regulatorio, la relevancia de las problemáticas relacionadas con la inocuidad agroalimentaria, así como las tecnologías de ozono disponibles en este contexto.

Con la participación de los expertos internacionales como Achour Amiri y Meijun Zhu, los cuales mostraron experiencias en la aplicación del ozono en frutales, el marco regulatorio entregado por la Asesora Nuri Gras, la visión del Ministerio de Salud entregado por Alvaro Flores, los principales patógenos humanos relacionados con la contaminación de alimentos y ejemplos técnicos de las tecnologías de ozono actuales y sus aplicaciones, dieron un marco completo para generar y difundir nuevos conocimientos en los participantes.

Pese a que la asistencia no fue completa, se generó un ambiente propicio para intercambiar conocimientos y se logró que los asistentes realizaran preguntas y la mesa final fue un éxito.

Con respecto al nivel de satisfacción de los participantes en la mayoría de las encuestas recibidas en los aspectos referentes al evento fue calificado con 4 y 5. Solo tuvimos una observación con respecto a que en algunas ocasiones la traducción no fue óptima, lo que hizo que algunas ideas mencionadas por los expositores no quedaran claras o inconclusas. La mayoría de los participantes quedo conforme y motivado con el Evento.

Se adjuntan en el Anexo 4 algunas de las encuestas, unas fueron recibidas por correo y otras respondidas el día del evento.

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1: Listados de asistencia y/o participación

"SEMINARIO INTERNACIONAL"
APLICACIONES DEL OZONO EN INOCUIDAD AGROALIMENTARIA
JUEVES 28 DE SEPTIEMBRE 2017

NOMBRE	MAIL	FIRMA

Codex
Tecnología Agroindustrial
www.codexchile.cl

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

FIA Fundación para la Innovación Agraria

"SEMINARIO INTERNACIONAL"
APLICACIONES DEL OZONO EN INOCUIDAD AGROALIMENTARIA
JUEVES 28 DE SEPTIEMBRE 2017

NOMBRE	MAIL	FIRMA
Anibal Weiga		[signature]
José Gallegos		[signature]
Lelio Marabolí		[signature]
Eduardo Holzapfel		[signature]
Erick Fonos.		[signature]
Elizabeth Meza		[signature]
BARBARA SAEZ		[signature]

Codex
Tecnología Agroindustrial
www.codexchile.cl

REGION DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Fundación para la Innovación Agraria

"SEMINARIO INTERNACIONAL"
APLICACIONES DEL OZONO EN INOCUIDAD AGROALIMENTARIA
JUEVES 28 DE SEPTIEMBRE 2017

NOMBRE	MAIL	FIRMA
Ignacio Bravo Rodriguez		
Sebastián Bobadilla		
Lesly Contreras Muñoz		
Guillermo Sallardo Q.		
Oscar Mejías Bravo		
Manuel Bahamondes Arca		
Hector Urrutia Hidalgo		

Codex
Tecnología Agroindustrial
www.codexchile.cl

"SEMINARIO INTERNACIONAL"
APLICACIONES DEL OZONO EN INOCUIDAD AGROALIMENTARIA
JUEVES 28 DE SEPTIEMBRE 2017

NOMBRE	MAIL	FIRMA
José' M. Caballero Valenzuela		
Francisco Barros Bisquertt		
Francisco Rivera Quezada		
Cesar Reinaldo Fariña		
Fernando Rojas A.		
Jorge Castillo		
Mario Silva.		

Codex
Tecnología Agroindustrial
www.codexchile.cl

"SEMINARIO INTERNACIONAL"
APLICACIONES DEL OZONO EN INOCUIDAD AGROALIMENTARIA
JUEVES 28 DE SEPTIEMBRE 2017

NOMBRE	MAIL	FIRMA
RICARDO DIAZ		
Alvaro Flores		
Aníbal Conda		
Guillermo Sand		
Mario Perez Ayala		
Aurora Lillo N.		

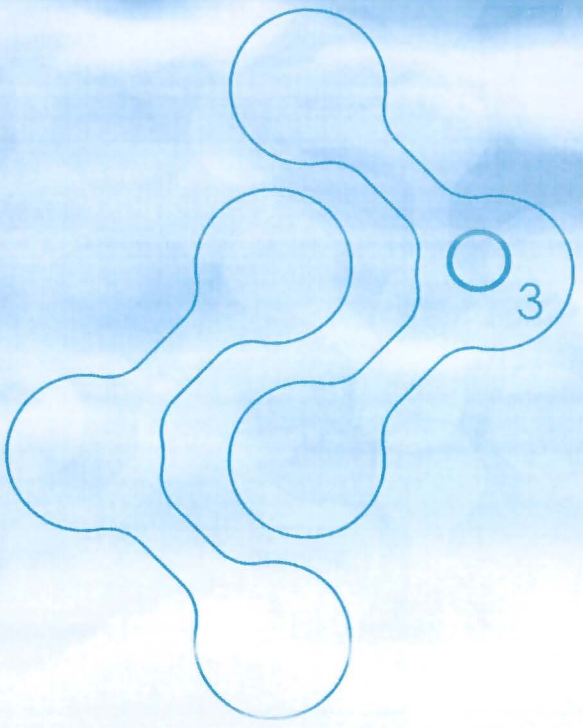
Codex
Tecnología Agroindustrial
www.codexchile.cl

ANEXO 2: Material entregado en el evento.

Fundación para la Innovación Agraria

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Co-ejecutor: Codex Tecnología Agroindustrial



Seminario internacional

"Aplicaciones del ozono en inocuidad agroalimentaria"

www.ceap.cl | /CeapMaule | @CeapMaule

Casilla 1007, Talca, Chile | Fono: +56 71 2414621

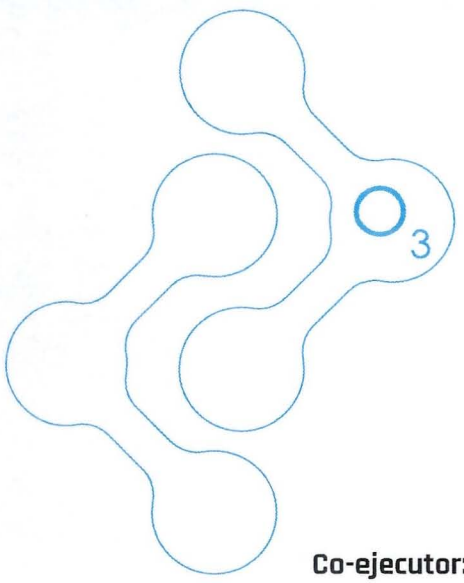
Fundación para la Innovación Agraria

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

PROGRAMA

Seminario internacional
"Aplicaciones del ozono en inocuidad agroalimentaria"

28 septiembre 2017



Co-ejecutor:

Codex
Tecnología Agroindustrial
www.codexchile.cl

9:00 - 9:45	**Acreditación**
9:45 - 10:00	**Palabras de Bienvenida,** Ricardo Díaz, Director Ejecutivo CEAP
10:00 - 10:30	**Importancia del cumplimiento de la FSMA para la agroindustria nacional**, Nuri Gras, Consultora
10:30 - 11:00	**Break**
11:00 - 12:00	**Principales patógenos humanos transmisibles mediante la contaminación de los alimentos**, Aníbal Concha, Investigador CEAP
12:00 - 13:00	**Charla Efecto del tratamiento con ozono sobre la inocuidad microbiológica en alimentos**, Meijun Zhu, Académico Washington State University
13:00 - 14:30	**Almuerzo**
14:30 - 15:30	**Importancia de las micotoxinas como contaminantes en alimentos procesados**, Álvaro Flores Andrade, Profesional Departamento Nutrición y Alimentos, Ministerio de Salud
15:30 - 16:30	**Efecto del tratamiento con ozono sobre el desarrollo de pudriciones en materias primas almacenadas**, Achour Amiri, Académico Washington State University.
16:30 - 17:00	**Break**
17:00 - 17:30	**Fundamentos del uso de ozono y tecnologías de desinfección**, Matt Lowe, Guardian Manufacturing
17:30 - 18:30	**Mesa redonda.** Modera Ricardo Díaz, Director Ejecutivo CEAP.

ANEXO 3: Presentaciones de los expositores del evento (formato digital).

INOCUIDAD - CALIDAD – LEGALIDAD - AUTENTICIDAD

¿QUÉ ES FSMA?

Implicancias para la industria y su cumplimiento

Nuri Gras Rebolledo

2017

- Frente al panorama actual FSMA vs GFSI Global Food Safety Initiative,
- ¿qué debo hacer?

Antecedentes

LINEA DE TIEMPO DE LA REGULACIÓN ALIMENTARIA (U.S)

Hasta 1906

1906

"The Jungle"

"Meatpacking Scandal"

Se promulga

"The Food & Drug Act"

Antecedentes

LINEA DE TIEMPO DE LA REGULACIÓN ALIMENTARIA (U.S)

1938

Ley Federal de Medicamentos, Alimentos y Cosméticos

Mandato Estatutario de la FDA concerniente a Alimentos: Respuesta a Violaciones en Inocuidad

1995

"HACCP"
Productos del mar y jugos

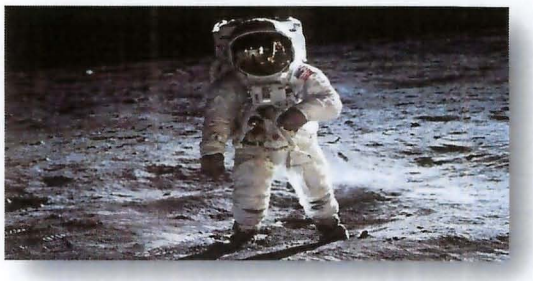
1996

"HACCP": Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (Aves y Carnes)

United States Food and Drug Administration
Southwest Import District
Notice of FDA Action

ntry Number: 000-0000000-0

Notice Number: 3
March 1, 2010



Nuri Gras Rebolledo

Antecedentes

LINEA DE TIEMPO DE LA REGULACIÓN ALIMENTARIA (U.S)

1998

Enfoque "De la granja a la mesa"
(Alianza estratégica entre FSIS,
Dptos estatales de salud y FDA)

2001

2002

Ley de Bioterrorismo
FDA, y creación de DHS
Para garantizar la seguridad en USA

2007

FDA:
Plan de protección de los alimentos

Antecedentes

LINEA DE TIEMPO DE LA REGULACIÓN ALIMENTARIA (U.S)

2009

Obama anuncia la creación de un equipo de trabajo para revisar el **sistema de inocuidad alimentaria**

2011

FDA, Ley de Modernización de Inocuidad Alimentaria ("FSMA")

2015

Formación de alianzas público/privadas para su implementación

FSPCA
FOOD SAFETY PREVENTIVE CONTROLS ALLIANCE

IFSH | INSTITUTE FOR FOOD SAFETY AND HEALTH
ILLINOIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

FSPCA – Asociaciones público/privadas

Nuri Gras Rebolledo

https://www.ifsh.iit.edu/fspca

https://www.ifsh.iit.edu/fspca

Illinois Institute of Technology

FSPCA

FOOD SAFETY PREVENTIVE CONTROLS ALLIANCE

Menu

FSPCA Home

The Food Safety Preventive Controls Alliance (FSPCA) is a broad-based public private alliance consisting of key industry, academic and government stakeholders whose mission is to support safe food production by developing a nationwide core curriculum, training and outreach programs to assist companies producing human and animal food in complying with the preventive controls regulations that will be part of the Food Safety Modernization Act (FSMA).

Training
FSPCA Preventive Controls for Human Food
FSPCA Preventive Controls for Animal Food
Foreign Supplier Verification Programs (FSVP)
Intentional Adulteration

Technical Assistance Networks
FSPCA Technical Assistance Network
FDA FSMA Technical Assistance Network

Food Safety Modernization Act (FSMA)
FDA Update! FDA Extends Certain FSMA Compliance Dates; Issues Draft Guidance
FDA Food Safety Modernization Act Homepage
FSMA Final Rule for Preventive Controls for Human Food
FSMA Final Rule for Preventive Controls for Animal Food
FSMA Final Rule on Foreign Supplier Verification Programs (FSVP) for Importers of Food for Humans and Animals
FSMA Final Rule for Mitigation Strategies to Protect Food Against Intentional Adulteration

Sign up for the FDA's e-mail updates

The Alliance
Committees, Subcommittees, Working Groups

Quick Links
FSPCA Trainers of Trainers for Human Food
FSPCA Trainers of Trainers for Animal Food
Apply to Become a Lead Instructor
FSPCA Lead Instructor Listing
FSPCA Advertising Recommendations for Lead Instructors
FSPCA Human Food Bookstore
FSPCA Animal Food Bookstore
FSPCA Materials

Stay Connected
FSPCA Webinars
FSPCA Presentations and Conferences
Sign up for FSPCA Updates
Contact Us

Sister Alliances
Produce Safety Alliance
Sprout Safety Alliance

ledo

http://www.afdo.org/

Nuri Gras Rebolledo

http://www.ifpti.org/home

INTERNATIONAL FOOD PROTECTION TRAINING INSTITUTE

ABOUT TRAINING INCS FELLOWSHIP SUBJECT MATTER EXPERTS PUBLICATIONS CONTACT

Nuri Gras Rebolledo

Estimación de Enfermedades Transmitidas por Alimentos en Estados Unidos, 2011

Enfermedades transmitidas por alimentos

- Cada año 1 de 6 americanos (48 millones de personas) se enferman
- 128.000 son hospitalizadas
- 3.000 mueren
- 152 billones de US $

http://www.cdc.gov/Features/dsFoodborneEstimates/

Nuri Gras Rebolledo

Espinaca (California)
Jalapeños (México)

Producción Primaria

Insumos

Melamina (China)
Dioxinas (Alemania

Melones (Honduras)
Berries (Guatemala)

Cosecha

Lechuga (México)
Mangos (Sinaloa, MX)

Empacadora

Maní (Georgia)
Balanceado (EEUU)

Alérgenos (EEUU)
Helado (Texas)
Melones (Colorado)
Queso (EEUU)

Procesamiento

Insumos

Transporte

Pepinos (México)
Cilantro (México)

Comercialización

Distribución

Exportación

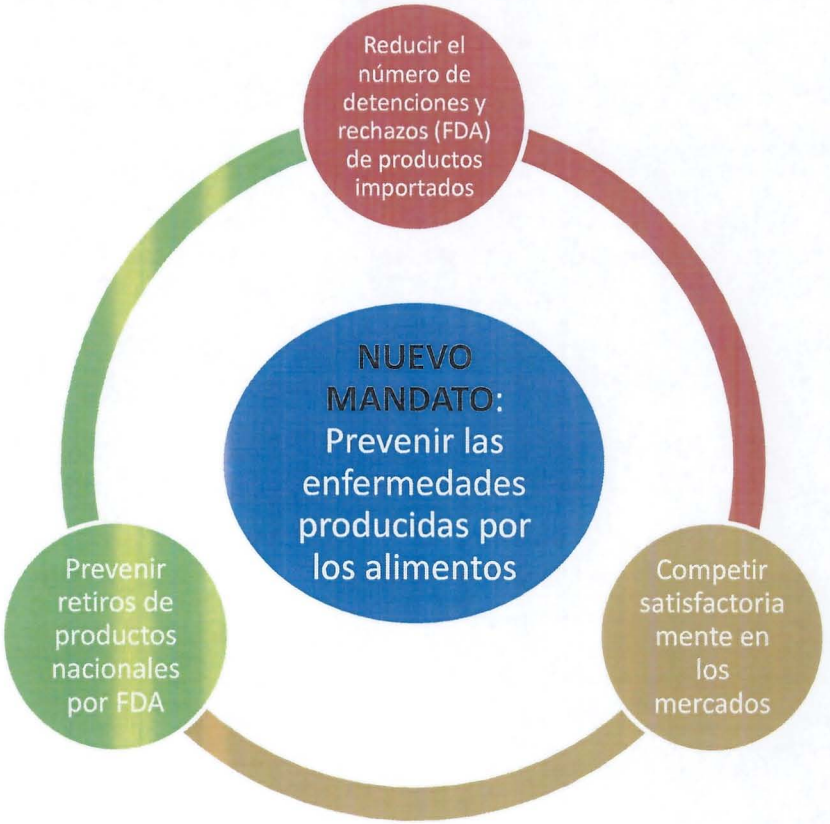
Consumidor

Cebollín (EEUU)
Chipotle (EEUU)

Nuri Gras Rebolledo

FDA FOOD SAFETY MODERNIZATION ACT ("FSMA")

- ***Objetivo***



- Elementos clave

Controles Preventivos

Inspección y Cumplimien-to

Inocuidad de Alimentos Importados

Retiro de Alimentos Obligatorio *(Mandatory Recall)* FDA

Fortaleci-miento de la colaboración

Alimentos inocuos para los consumidores

Nuri Gras Rebolledo

LEY DE MODERNIZACIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA DE ESTADOS UNIDOS ("FSMA")

Análisis de Peligros y Controles Preventivos basados en Riesgos

Nuri Gras Rebolledo

LEY DE MODERNIZACIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA DE ESTADOS UNIDOS ("FSMA")

- ***SUS 7 COMPONENTES PRINCIPALES***

Estándares de Frutas y Vegetales

BPMs y Controles Preventivos de Inocuidad de Alimentos (Humanos)

BPMs y Controles Preventivos de Inocuidad de Alimentos (Animales)

Adulteración Intencional

Verificación de Proveedores Extranjeros e Importadores Calificados

Acreditación de Terceros

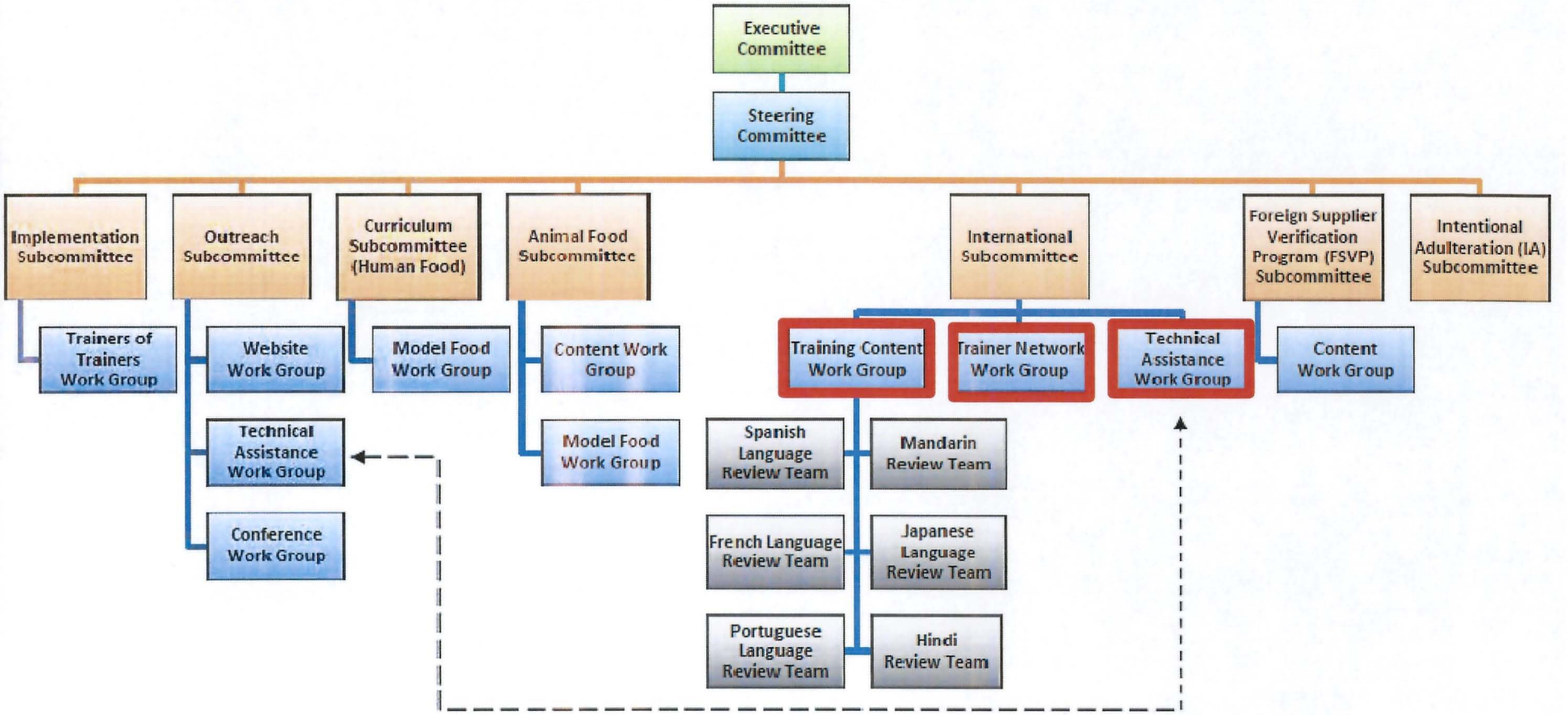
Transporte Sanitario

LEY DE MODERNIZACIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA DE ESTADOS UNIDOS ("FSMA")

La FDA reconoce la necesidad de ayudar a la industria para cumplir con las regulaciones del FSMA.

El FSPCA es una asociación pública/privada para lograr este objetivo (2015)

FSPCA comités, subcomités y grupos de trabajo



Nuri Gras Rebolledo

Instructores Líderes

596 Instructores líderes

369 Candidatos

9 Cursos programados

51 Instructores internacionales

23 Cursos finalizados de instructor líder

200 No aprobados

FSPCA

FOOD SAFETY PREVENTIVE CONTROLS ALLIANCE

CERTIFICATE OF TRAINING

is awarded to

Jenifer Kane

In recognition for having successfully completed
the Food Safety Preventive Controls Alliance course:

Lead Instructor Training for FSPCA Preventive Controls for Human Food

delivered by Lead Instructor,
Kathy Gombas
completed on,
01/14/2016

Robert Brackett, VP and Director
Institute for Food Safety and Health

Gerald Wojtala, Executive Director
International Food Protection Training Institute

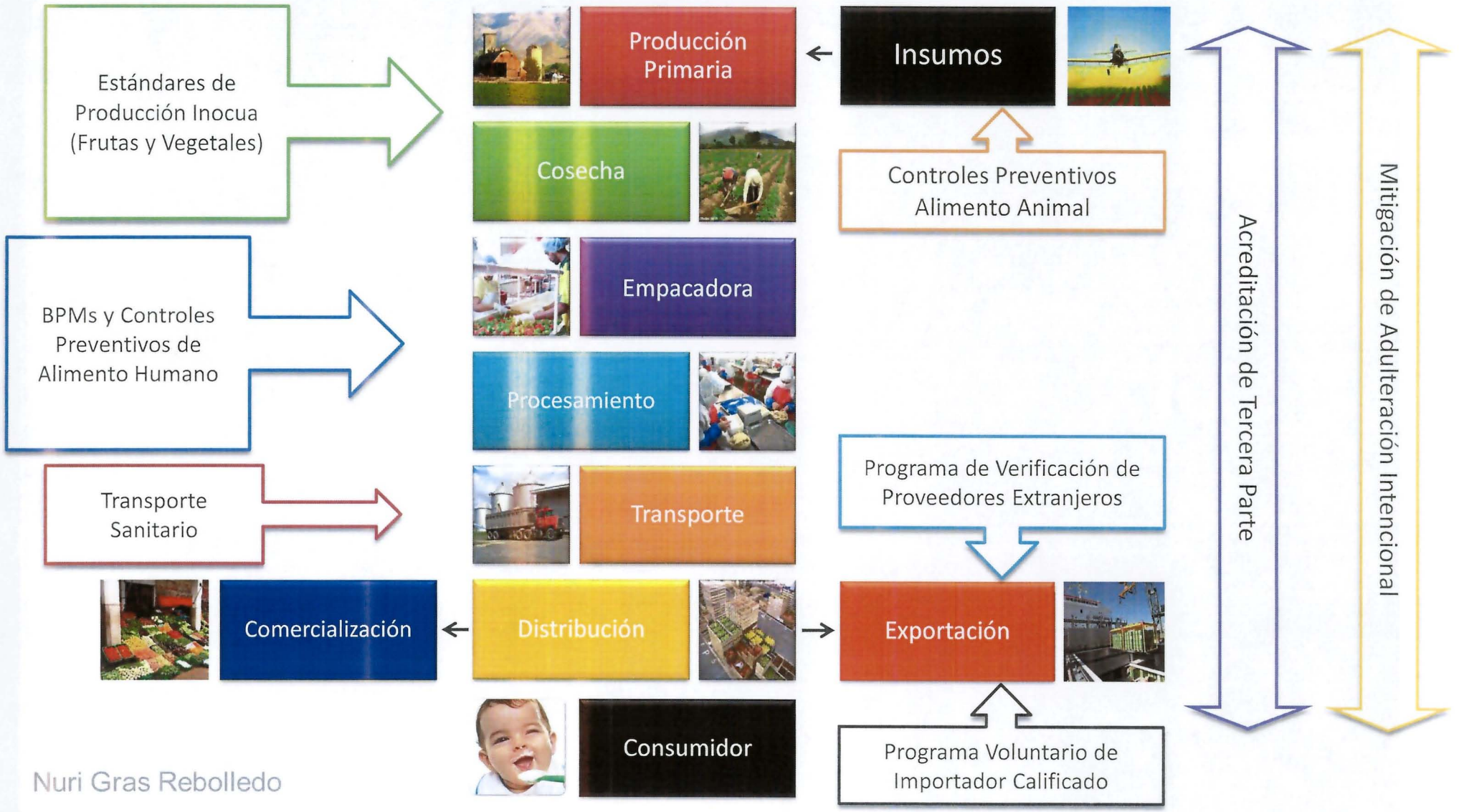
Joseph Corby, Executive Director
Association of Food and Drug Officials

IFSH

INTERNATIONAL FOOD PROTECTION TRAINING INSTITUTE

Certificate # d6920c04-8465-4646-9e3c-27acb0f272c3

Nuri Gras Rebolledo



Nuri Gras Rebolledo

Reglamentos FSMA e Implementación

- ***CON APOYO DE FSPCA***

Regulation	Final Publication
Preventive Controls (Human Food)	Sept 17, 2015
Preventive Controls (Animal Food)	Sept 17, 2015
Produce Safety	Nov 27, 2015
Foreign Supplier Verification Program	Nov 27, 2015
Accredited Third Party Certification	Nov 27, 2015
Sanitary Transport	April 5, 2016
Intentional Adulteration	May 31, 2016

Fechas de Cumplimiento en base a Tamaño

Regla	2013	2014	2015		2016	2017	2018	2020	2021
	Propuesta	Suplemento	Final	Final					
Estándares de Producción Inocua (Frutas y Vegetales)	Enero 16	Sept. 29		Octubre 31	Grand				
Controles Preventivos Alimento Humano	Enero 16	Sept. 29	Ag		Pequeñas				
Controles Preventivos Alimento Animal			gosto 30		Grandes				
Programa Verificación Proveedores Extranjeros	Julio 26	Sept. 29		Octubre 31	Grandes				

LAS FECHAS FUERON AMPLIADAS Y COMENZA A REGIR EN **ENERO DE 2018**, COMO SE DESCRIBE A CONTINUACION

Nuri Gras Rebolledo

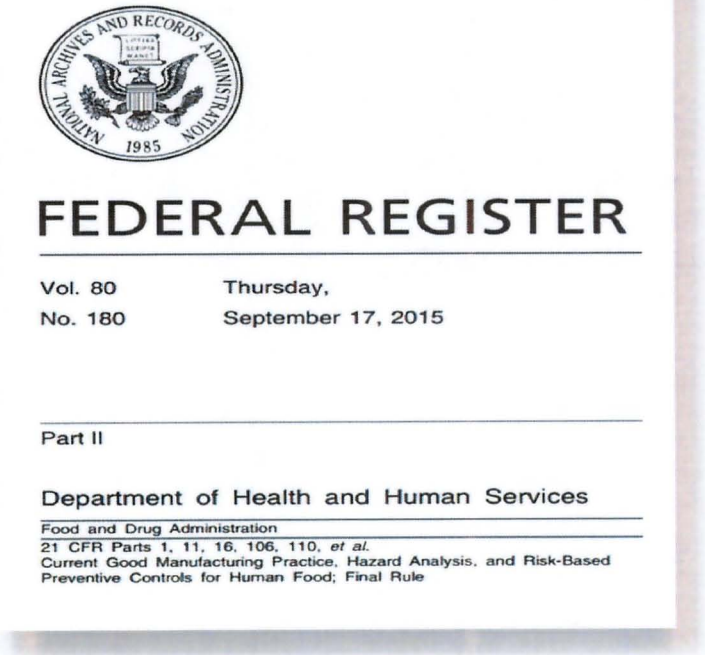
Nuevas fechas

TABLE 1—EXTENSION OF COMPLIANCE DATES FOR THE WRITTEN ASSURANCES IN THE CUSTOMER PROVISIONS IN PART 117 AND RELATED RULES

	Previously announced compliance date	Compliance date with extension
Human Food—§ 117.136(a)(2)(ii), (3)(ii), and (4)(ii)		
Small Business (a business (including any subsidiaries and affiliates) employing fewer than 500 full-time equivalent employees).	September 18, 2017	September 18, 2019.
Business that is neither small or very small (a business (including any subsidiaries and affiliates) averaging less than $1 million, adjusted for inflation, per year, during the 3-year period preceding the applicable calendar year in sales of human food plus the market value of human food manufactured, processed, packed or held without sale (*e.g.* held for a fee)).	September 19, 2016	September 19, 2018.
Animal Food—§ 507.36(a)(2)(ii), (3)(ii), and (4)(ii)		
Small Business (a business (including any subsidiaries and affiliates) employing fewer than 500 full-time equivalent employees).	September 17, 2018	September 17, 2020.
Business that is neither small or very small ((a business (including any subsidiaries and affiliates) averaging less than $2,500,000, adjusted for inflation, per year, during the 3-year period preceding the applicable calendar year in sales of animal food plus the market value of animal food manufactured, processed, packed or held without sale (*e.g.*, held for a fee or supplied to a farm without sale)).	September 19, 2017	September 19, 2019.

Nuevas fechas

FSVP—§ 1.507(a)(2)(ii), (3)(ii), and (4)(ii))		
Latest date of:		
18 months after the publication of the final rule	May 30, 2017	May 28, 2019.
Importers of food from foreign supplier subject to preventive controls regulation for human food, the preventive controls or CGMP requirements in part 507, or the produce safety regulation:	6 months after supplier is required to comply with the relevant regulations.	30 months after previously announced compliance date for the relevant regulations.
Produce Safety—§ 112.2(b)(3)		
Very small businesses relying on the exemption in § 112.2(b) for sprouts that would otherwise be subject to subpart M (those with more than $25,000 but no more than $250,000 in average annual produce sales during the previous three year period).	January 28, 2019	January 26, 2021.
Small businesses relying on the exemption in § 112.2(b) for sprouts that would otherwise be subject to subpart M (those with more than $250,000 but no more than $500,000 in average annual produce sales during the previous three year period).	January 26, 2018	January 27, 2020.
All other businesses relying on the exemption in § 112.2(b) for sprouts that would otherwise be subject to subpart M.	January 26, 2017	January 28, 2019.



FEDERAL REGISTER

Vol. 80 Thursday,
No. 180 September 17, 2015

Part II

Department of Health and Human Services

Food and Drug Administration

21 CFR Parts 1, 11, 16, 106, 110, *et al.*
Current Good Manufacturing Practice, Hazard Analysis, and Risk-Based Preventive Controls for Human Food; Final Rule

Sección 117 del 21 CFR

Buenas Prácticas de Manufactura Actualizadas, Análisis de Peligros y Controles Preventivos en Base a Riesgo para Alimentación Humana
Reglamento Final, Septiembre 17, 2015

- Instalaciones que manufacturan, procesan, empacan o almacenan alimento para consumo humano ***(117.1)***
  - Revisión de definiciones
  - Buenas Prácticas de Manufactura *actualizadas*
  - Análisis de Peligros
  - Controles Preventivos en base a riesgo

Nuri Gras Rebolledo

Actualización en las Buenas Prácticas de Manufactura

- Entrenamiento y Registros de Entrenamiento
- Plan de Control de Alérgenos de Alimentos por Escrito
- Control Ambiental de Patógenos. *Listeria monocytogenes*
- Procedimientos de Limpieza y Desinfección por Escrito. POES
- Aplicación de BPMs a Ciertas Operaciones Agrícolas. RACs
- Acceso y Mantenimiento de Registros Críticos
- Control de Tiempo-Temperaturas (Refrigeración, Calentamiento)

Controles Preventivos para Alimentación Humana

Exenciones

Pueden aplicar algunas exenciones y requerimientos modificados (Productos pesqueros, jugos, bebidas alcohólicas, productos enlatados y de baja acidez, establecimientos que almacenan alimentos, compañías con ventas anuales o con inventario inferior a $1 millón USD)

¡Las Fincas estarán sujetas al Reglamento de Producción Inocua del FSMA!

¡Establecimientos de retail estarán sujetos al Reglamento FSVP!

Nuri Gras Rebolledo

Plan de Inocuidad Alimentaria

Debe ser escrito por uno o más "Individuos Calificados en Controles Preventivos" y ser firmado por el propietario, operador o agente a cargo.

El Plan debe incluir:

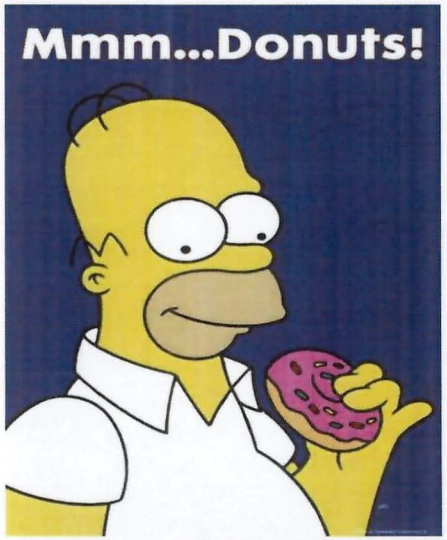
- Análisis de peligros
- Controles preventivos
- Programa de cadena de suministro
- Plan de retiro
- Procedimientos para monitoreo
- Procedimiento para acciones correctivas
- Verificación de procedimientos

Nuri Gras Rebolledo

Plan de Inocuidad Alimentaria- Análisis de Peligro

La identificación del peligro debe considerar si el peligro es de tipo biológico, químico, físico o radiológico.

- Si ocurre naturalmente
- Si es producido accidentalmente
- Si es introducido intencionalmente con fines económicos



Mmm...High Fructose Corn Syrup with Extra Mercury!!!

Plan de Inocuidad Alimentaria – Monitoreo

El establecimiento alimentario debe tener procedimientos escritos para el monitoreo de controles preventivos y éstos deben:

- Incluir la frecuencia en la que serán desarrollados
- Ser adecuados para la naturaleza del control preventive (*fit for purpose*)

El monitoreo debe estar documentado en registros que son sujetos a verificación.

Plan de Inocuidad Alimentaria - Verificación

- Validación de los controles preventivos
- Verificación del monitoreo y acciones correctivas
- Calibración de instrumentos
- Ensayo del producto
- Monitoreo ambiental
- Revisión de registros

Programa Cadena de Suministro

Los establecimientos alimentarios que elaboran/procesan deben tener un programa de cadena de suministro basado en riesgos para asegurar el control de peligros de ingredientes crudos y otros insumos, cuando el control es aplicado antes de su recepción ("Control aplicado a la cadena de suministro")

Nuri Gras Rebolledo

Programa Cadena de Suministro

- Uso de proveedores aprobados
- Establecer las actividades apropiadas para la verificación de proveedores
- Llevar a cabo y documentar actividades de verificación del proveedor incluyendo el historial de cumplimiento FDA.
- Cuando sea pertinente, verificar el control de la cadena de suministro realizado por un tercero u obtener la documentación de verificación por parte de otra entidad.

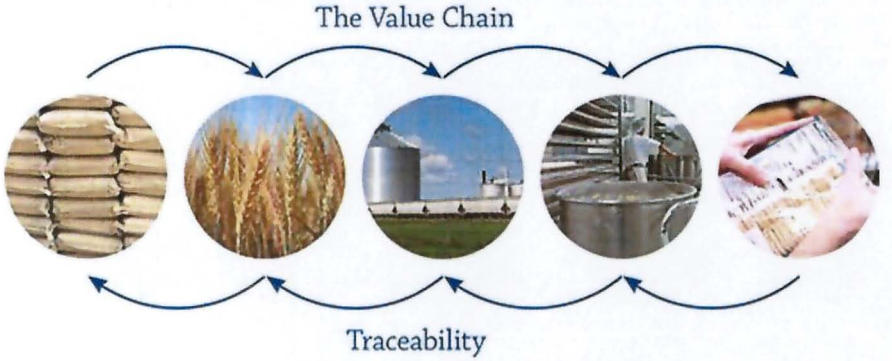
Actividades de Verificación de Proveedores

- Auditorías *in situ* (Anualmente predeterminada para peligros serios)
- Muestreo y análisis
- Revisión de registros relevantes en inocuidad
- Otros que se consideren apropiados

Casos donde los Controles Preventivos NO son requeridos por los Procesadores

1.El procesador determina y documenta el tipo de alimento que no puede ser consumido sin aplicación de un control apropiado (Ej. Granos de cacao)

•2. El peligro es controlado en anteriores etapas y el procesador obtiene garantías anuales por escrito o establece sus propios controles.



Sistema de Inocuidad de Alimentos

Análisis de Peligros y Controles Preventivos en Base a Riesgo

Plan de Inocuidad de Alimentos **por Escrito**

Análisis de Peligros

Medidas de Control Preventivas de Peligros que puedan ocurrir en:
Proceso, Alérgenos, Saneamiento y Proveedores

Monitoreo

Acciones Correctivas y Correcciones

Verificación

Registros

Plan de Retiro

Persona Calificada en Controles Preventivos

Definición de Individuos Calificados en Controles Preventivos

- Un **individuo calificado:**

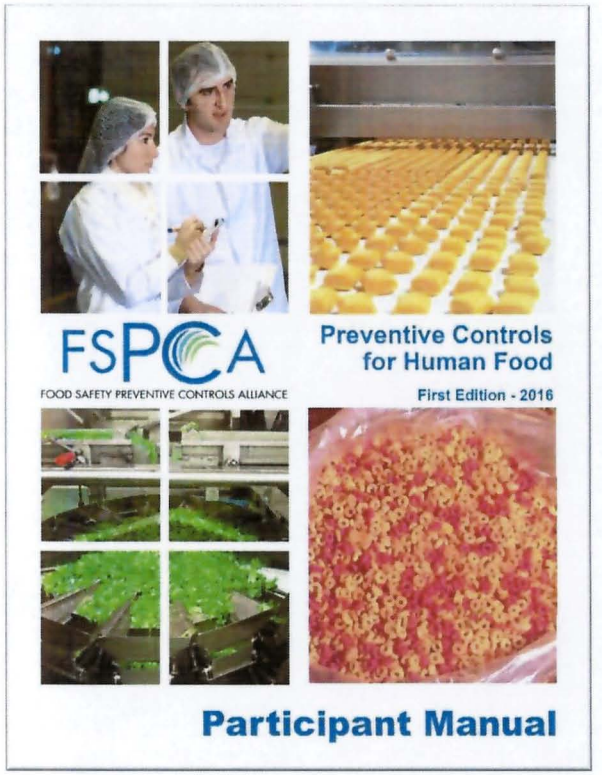
1. … quien haya completado exitosamente un entrenamiento en el desarrollo y aplicación de controles preventivos en base a riesgo **por lo menos** equivalente al recibido bajo un **currículum estandarizado** reconocido como adecuado por el FDA, o…
2. … de otra manera **calificado a través de la experiencia profesional** de trabajo en el desarrollo y aplicación de sistemas de inocuidad de alimentos.
   - ***21 CFR 117.3*** *Definiciones*

PCQI o ICCP

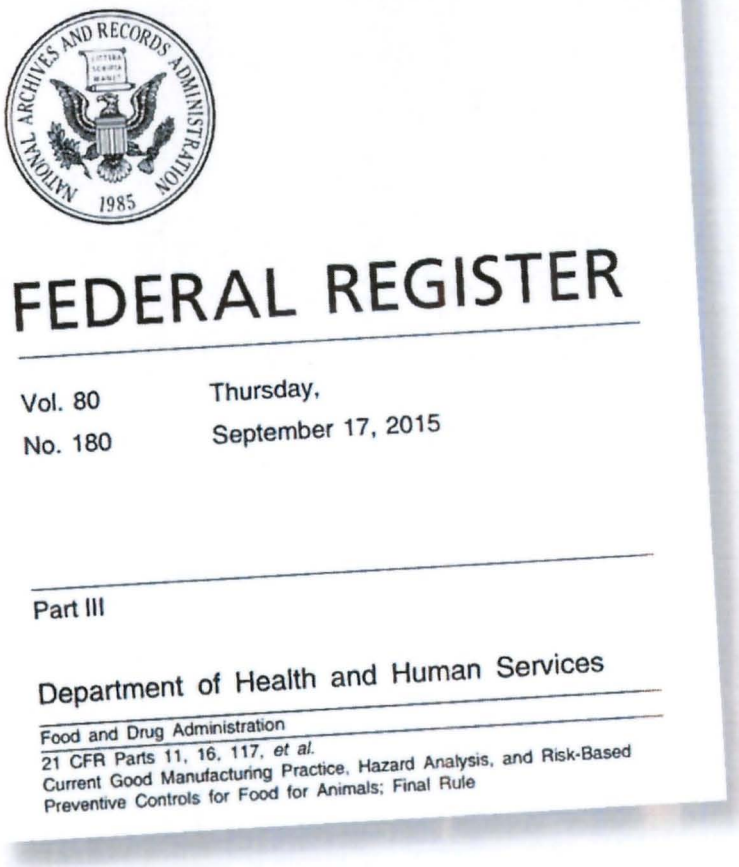
FSPCA - Controles preventivos para los alimentos de consumo humano

- ***Versión 1.2***

(Curriculum Estandarizado para formación de "***Individuo Calificado en Controles Preventivos***")



Nuri Gras Rebolledo



Sección 507 del 21 CFR

Buenas Prácticas de Manufactura Actualizadas, Análisis de Peligros y Controles Preventivos en Base a Riesgo para Alimentos de Animales
Regla Final. Septiembre 17, 2015

BPM Actualizadas (BPMa)

- BPMa específicas para plantas de alimento animal
- Si se tienen BPMa de alimento humano (***117***), no es necesario cumplir con esta regla
- Se puede elegir BPMa de humanos vs. BPMa de animales

Sistema de Inocuidad de Alimentos (por escrito)

Análisis de Peligros

- Análisis de Peligros son mandatorios
- Si el Análisis de Peligros identifica la necesidad de un **Control Preventivo**, entonces se deben considerar CP.

Nuri Gras Rebolledo

21 CFR 507 Subparte C. Análisis de Peligros y Controles Preventivos en Base a Riesgos

- **Sistema de Inocuidad de Alimentos (Alimentación animal)**
- *(Por Escrito)*

Análisis de Peligros

Medidas de Control Preventivas de Peligros que puedan ocurrir en:
Proceso, Saneamiento y Proveedores

Monitoreo

Acciones Correctivas y Correcciones

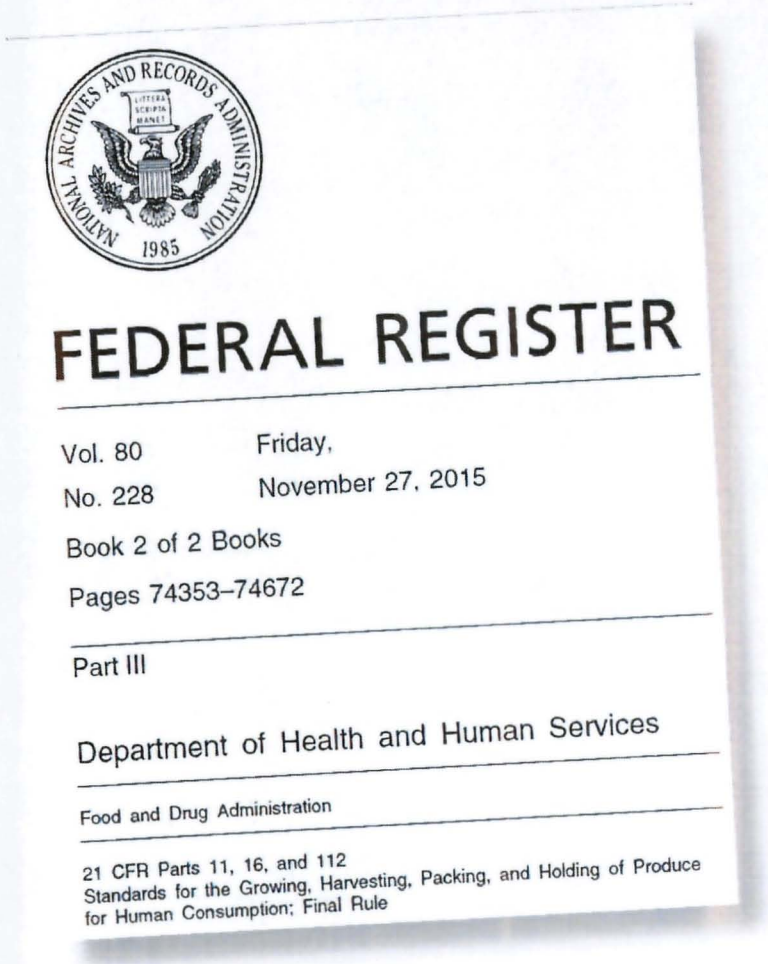
Verificación

Registros

Plan de Retiro

Persona Calificada en Controles Preventivos

Nuri Gras Rebolledo



FEDERAL REGISTER

Vol. 80 Friday,
No. 228 November 27, 2015
Book 2 of 2 Books
Pages 74353–74672

Part III

Department of Health and Human Services

Food and Drug Administration

21 CFR Parts 11, 16, and 112
Standards for the Growing, Harvesting, Packing, and Holding of Produce for Human Consumption; Final Rule

Sección 112 del 21 CFR

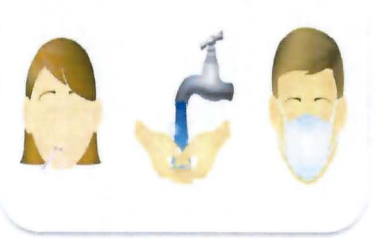
Estándares para la Producción, Cosecha, Empacado y Almacenamiento de Frutas y Vegetales Frescos para Consumo Humano
Reglamento Final. Noviembre 27, 2015

- Primeros estándares mandatorios para la producción, cosecha, empacado y almacenamiento de frutas y vegetales frescos + hongos, nueces, brotes y hierbas (RAC). (No Granos)
- ***Exenciones*** *en base a*:
  - Tipo de producto (ej. Raramente consumido crudo)
  - Actividades de procesamiento que incluyan un paso letal
  - Niveles promedio de ventas anuales (<$25,000 USD/ año)
  - Productos usados personalmente o consumidos en finca
  - Niveles promedio de ventas y usuarios calificados

Estándares de Producción Inocua (Frutas y Vegetales). 21CFR 112

Subparte B. Requisitos Generales

Subparte C. Calificaciones y Entrenamiento de Empleados



Subparte D. Salud e Higiene Personal

Subparte E. Agua de Uso Agrícola

Subparte F. Enmiendas Biológicas de Suelo

Subparte I. Animales Domésticos y Salvajes

Subparte K. Actividades

Subparte L. Equipos, Herramientas e Instalaciones

Subparte M. Germinados

Subparte O. Documentación

Nuri Gras Rebolledo

FEDERAL REGISTER

Vol. 79 Wednesday,
No. 24 February 5, 2014

Part II

Department of Health and Human Services

Food and Drug Administration

21 CFR Part 1
Sanitary Transportation of Human and Animal Food; Proposed Rule

Transporte Sanitario de Alimentos para Humanos y Animales

Reglamento publicado, Abril 5, 2016

- *"Transportadores marinos, en vehículos motorizados o riel, y recibidores involucrados en el transporte de alimentos, incluyendo alimentos para animales, y alimentos sujetos a los requisitos del USDA-FSIS* ***DEBEN*** *usar Prácticas de Transporte Sanitario para asegurar la inocuidad del alimento transportado"*
- Este reglamento se fundamenta en los siguientes reglamentos:
  - **Acta de Transporte Sanitario de Alimentos**,
    - Sanitary Food Transportation Act (SFTA), del 2005, y
  - **Acta de Modernización de la Inocuidad de Alimentos**, FDA
    - Food Safety Modernization Act, del 2011

Nuri Gras Rebolledo

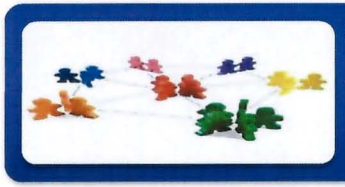
Regla de Transporte Sanitario FSMA

Vehículos de transporte

- El diseño y mantenimiento de los vehículos y equipo de transporte no ocasionan contaminación.

Operaciones de transporte

- Se toman medidas durante el transporte para prevenir la contaminación, tales como control de temperatura y separación de alimentos con lo que no es alimento.

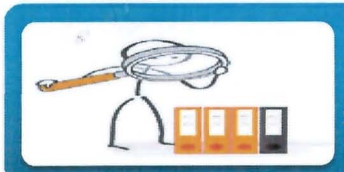


Intercambio de información

- Existen procedimientos para el intercambio de Información entre el despachador, el transporte, y el recibidor. Los procedimientos cubren cargas anteriores, limpieza del equipo, y control de temperatura.

Entrenamiento

Se mantienen los registros de entrenamiento del personal de la compañía de transportes en prácticas de transporte sanitario.



Registros

Se mantienen los procedimientos y registros relacionados a la limpieza, antes de una carga y control de temperatura.

FEDERAL REGISTER

Vol. 80 Friday,
No. 228 November 27, 2015

Part II

Department of Health and Human Services

Food and Drug Administration
21 CFR Parts 1, 11, and 111
Foreign Supplier Verification Programs for Importers of Food for Humans and Animals; Final Rule

FSVP= PVPE

Programa de Verificación de Proveedores Extranjeros para Importadores de Alimentos de Humanos y Animales
Regla Final, Noviembre 27, 2015

- Requisitos a importadores, acciones en base a riesgo
- Verificar qué alimentos importados hayan sido producidos de manera similar a la usada en EEUU
- Aplica el mismo nivel de protección a la salud pública.
- Enfocado en **Sección 301** de FSMA; varía de acuerdo a:

1.Tipo de alimento
- Procesado
- Frutas y vegetales
- Suplementos dietéticos

2.Categoría del importador

3.Naturaleza del peligro en el alimento

4.Quién controla el peligro

Nuri Gras Rebolledo

Programas de Verificación de Proveedores Extranjeros

- **Debe incluir:**

Programas de Verificación de Proveedores Extranjeros

Actividades de Verificación

•El importador debe:

•Conducir actividades que aseguren adecuadamente que los peligros identificados que razonablemente pueden ocurrir son adecuadamente controlados

- Actividades **pueden** incluir:
  - Auditoría *in situ* del proveedor extranjero
  - Muestreo y análisis periódico o lote-por-lote del alimento
  - Revisión periódica de registros del proveedor extranjero
  - Otros procedimientos basados en riesgo
- Actividades **deben** incluir:
  - **Mantener lista por escrito de proveedores extranjeros**
  - **Establecer procedimientos por escrito de las actividades de verificación**

PROPUESTOS

FEDERAL REGISTER

Vol. 78 Tuesday,
No. 247 December 24, 2013

Part III

Department of Health and Human Services

Food and Drug Administration

21 CFR Parts 16 and 121

Focused Mitigation Strategies To Protect Food Against Intentional Adulteration; Proposed Rule

21 CFR Partes 16 y 121

Estrategias de Mitigación Enfocadas en la Protección Contra la Adulteración Intencional
Regla Propuesta, Diciembre 24, 2013

Mayo 31, 2016 (por decreto consensuado)

Tipos de **Adulteración Intencional**

1. Actos con la intención de causar **daño masivo** a la salud pública
2. Actos de **empleados descontentos, consumidores o competidores**
3. **Adulteración** motivada **económicamente**

Nuri Gras Rebolledo

Adulteración Intencional

- ***Requisitos Propuestos:***

Considera las **vulnerabilidades** relacionadas a la adulteración intencional

Basado en riesgos y flexible

Sección 121 *de FSMA*

Nuri Gras Rebolledo

REGIÓN DEL MAULE

ceap

Centro de Estudios en Alimentos Procesados

"¿Cuáles son las bacterias patógenas transmitidas por los alimentos más importantes para la salud humana?"

Curicó, 28 de Septiembre de 2017

Aníbal Concha Meyer
Ing. Alimentos PhD
Investigador Líder
Programa Desarrollo de Nuevos Productos
CEAP

Centro de Estudios en Alimentos Procesados - CEAP
Casilla 1007, Talca, Chile
+56-71-2414621
www.ceap.cl

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Esquema

- Historia de la inocuidad de alimentos
- Factores de crecimiento microbiano
- Bacterias patógenas y sus características
- Brotes en Chile y el mundo
- Estudio de ozono en árandanos para control de *Listeria monocytogenes*

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Historia de la Inocuidad Alimentaria

30.000 A.C.

– Caza y recolección de alimentos

– Baja capacidad de almacenar

– Causas desconocidas de enfermedades y deterioro

20.000 a 10.000 A.C.

– Evidencia del desarrollo de la agricultura (Egipto)

– Domesticación de plantas and animales

– Causas enfermedades y deterioro aún desconocidas

Aníbal Concha Meyer 2017 ©

Historia de la Inocuidad Alimentaria

Edad Media

Almacenamiento de Alimentos

- Fermentación (alcohólica, acética)
- Deshidratado
- Ahumado
- Salado (curado)

Dependencia en los métodos de conservación

- Sal usada como moneda (Romanos)
- Salario: derivado de *salarius* "que concierne a la sal"

Aníbal Concha Meyer 2017 ©

Historia de la Inocuidad Alimentaria

Aumento en conocimiento de factores

– Aire, luz, humedad

– Aún no se sabe la causa

Asociación de alimentos con enfermedades

– Prohibición de comer alimentos específicos (cerdo)

– Religión e imposición de regulación de higiene

– Prohibición de consumo de prietas (Emperador Leo VI del Impero Bizantino)

– Griegos y Romanos evitaron ciertos cereales.

Historia de la Inocuidad Alimentaria

Evidencia de "animaculos"

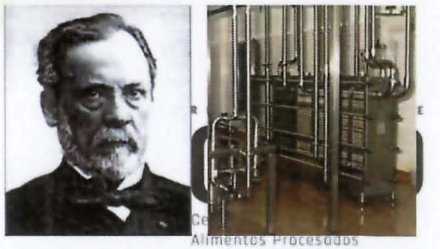
– Antoine van Leeuwenhoek (Holanda, 1670)

Aparición del procesamiento térmico

– Nicolás Appert (Francia, 1795)

– Peter Durand (Inglaterra, 1810)

– Louis Pasteur (Francia, 1854)



Alimentos Procesados

Historia de la Inocuidad Alimentaria

Cultivo y aislación de bacterias

–Lister, Salmon, Koch, Van Ermengem

Esfuerzos para controlar el Botulismo

– Servicios de salud públicos, guías para tratamiento térmico y educación al consumidor (1920).

Nuevas Tecnologías

– Refrigeración y congelación de alimentos para extender vida útil (1929)

– Radiación iónica (1925)

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Historia de la Inocuidad Alimentaria

Crecimiento de la inocuidad de alimentos (1980-hoy)

– Reconocimiento de las causas

– Mejora en detección e identificación de peligros

– Desarrollo de sistemas de aseguramiento

– Mejoras en procesos y manipulación de alimentos

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA MULTIPLICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN UN ALIMENTO

FATTOM

- **Food**
- **Acidity**
- **Time**
- **Temperature**
- **Oxygen**
- **Moisture**

F	Food/ **Nutrientes**	Existen distintos nutrientes disponibles que promueven el crecimiento de microorganismos. Los alimentos ricos en **proteínas**, como la carne, la leche, los huevos y los peces, son los más susceptibles.
A	Acidity/ **Acidez**	Los patógenos transmitidos por los alimentos requieren un nivel de pH ligeramente ácido de 4,6-7,5, mientras que prosperan en condiciones con un pH de 6,6-7,5. La FDA indica que los alimentos ácidos y acidificados deben tener o bajar el pH **a 4,5 o menos**.
T	Time/ **Tiempo**	Los alimentos deben evitar estar en "la **zona de peligro**" por **dos a cuatro horas**, ya sea por enfriamiento o calentamiento.
T	Temperature/ **Temperatura**	Los patógenos transmitidos por los alimentos crecen mejor en temperaturas comprendidas entre los **5 y 57 °C**, rango denominado zona de peligro de temperatura. Ellos prosperan en temperaturas entre 21 a 40 °C.
O	Oxygen/ **Oxígeno**	Casi todos los patógenos transmitidos por los alimentos son aeróbicos, es decir, requieren de **oxígeno** para crecer. Algunos patógenos, como *Clostridium botulinum*, la fuente del botulismo, son anaeróbicos.
M	Moisture/ **Humedad**	El agua es esencial para el crecimiento de patógenos transmitidos por los alimentos, la **actividad del agua (a_w)** es una medida del agua disponible para el uso y se mide en una escala de 0 a 1.0. Los patógenos transmitidos por los alimentos crecen mejor en alimentos que tienen a_w entre **0,95 y 1,0**. Las regulaciones de la FDA para alimentos enlatados requieren a_w de 0.85 o menos.

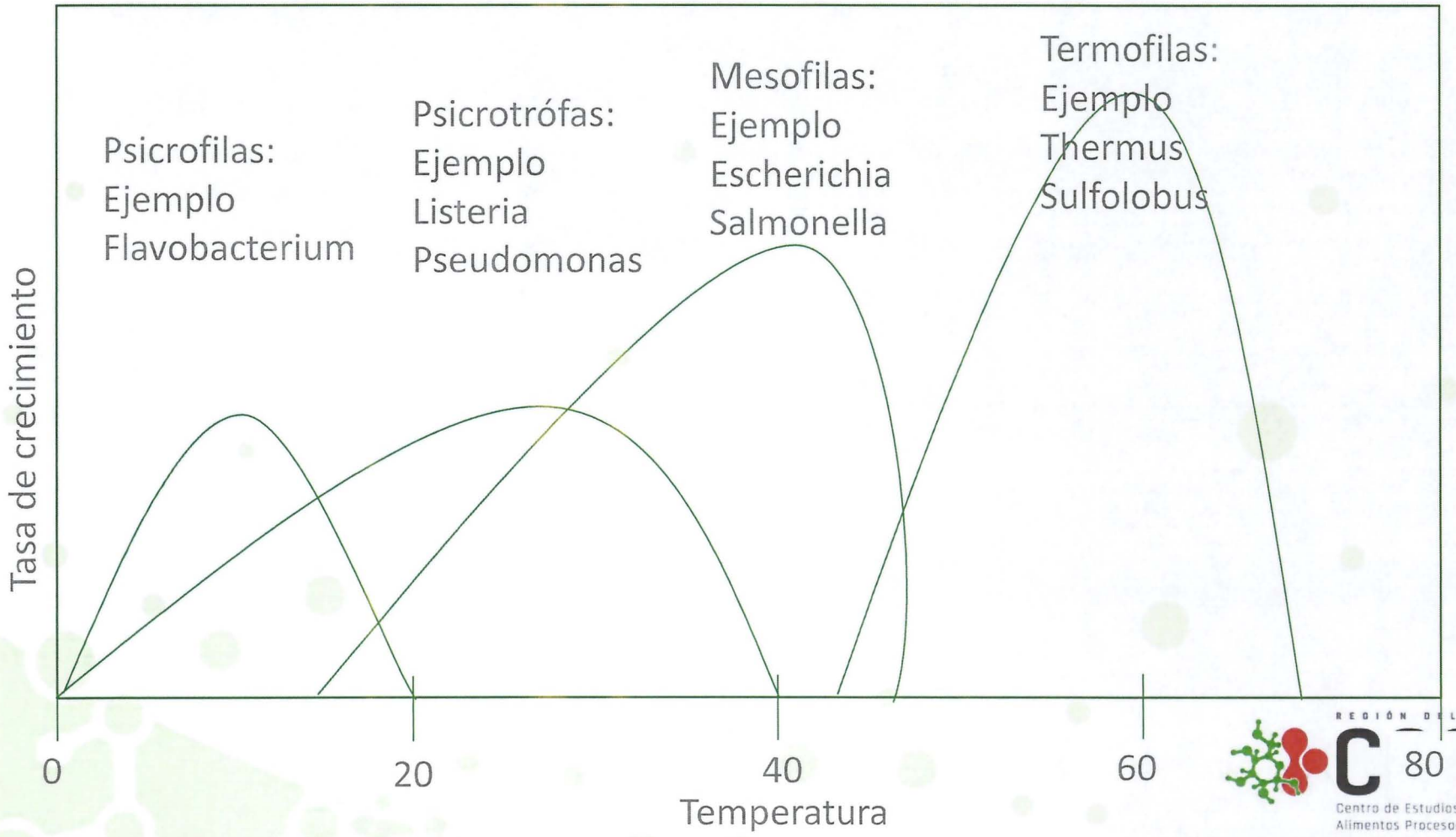
REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Límites de pH para el crecimiento de algunas bacterias (Bourgeois et al., 1994)

Bacteria	Mínimo	Óptimo	Máximo
Pseudomonas spp.	5,6	6,6 – 7,0	8,0
Escherichia coli	4,3	6,0 – 8,0	9,0
Staphylococcus spp.	4,2	6,8 – 7,5	9,3
Salmonella typhi	4,0 – 4,5	6,5 – 7,2	8,0 – 9,6
Clostridium perfringens	5,5	6,0 – 7,6	8,5
Lactobacillus spp.	4,0 – 4,6	5,5 – 6,0	7,0

Alimento	pH	Alimento	pH
Carne de vacuno	5,5 – 6,5	Zanahorias	5,2 – 6,0
Carne de ave	5,8 – 6,4	Papas	5,4 – 6,2
Pescado	6,5 – 6,8	Tomates	4,2 – 4,0
Leche	6,3 – 6,6	Manzanas	2,9 – 3,3
		Limones	2,2 – 2,4

Tasas de crecimiento relativo de bacterias a diferentes temperaturas



Fuente: Food microbiology, Doyle et al, 1997

Oxígeno

- **Aerobios estrictos** - *Pseudomonas* spp, *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp. Necesitan oxígeno, no tienen una vía fermentativa.
- **Aerobios facultativos** - *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus* spp. Desarrollan en presencia de O2, pero también en ausencia de éste. Poseen enzimas para la fermentación.
- **Anaerobios estrictos** - *Clostridium* spp. Metabolismo fermentativo obligado, mueren en presencia de O2

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Agua disponible (a_w)

$$a_w = \frac{\text{P vapor de agua del sustrato}}{\text{Po vapor de agua pura}}$$

- **Oscila entre 0 y 1,0.**
- **Relación entre la presión de vapor de agua del sustrato (P) (alimento) y la presión de vapor de agua pura a la misma temperatura.**
- **a_w mínimo para el desarrollo microbiano**

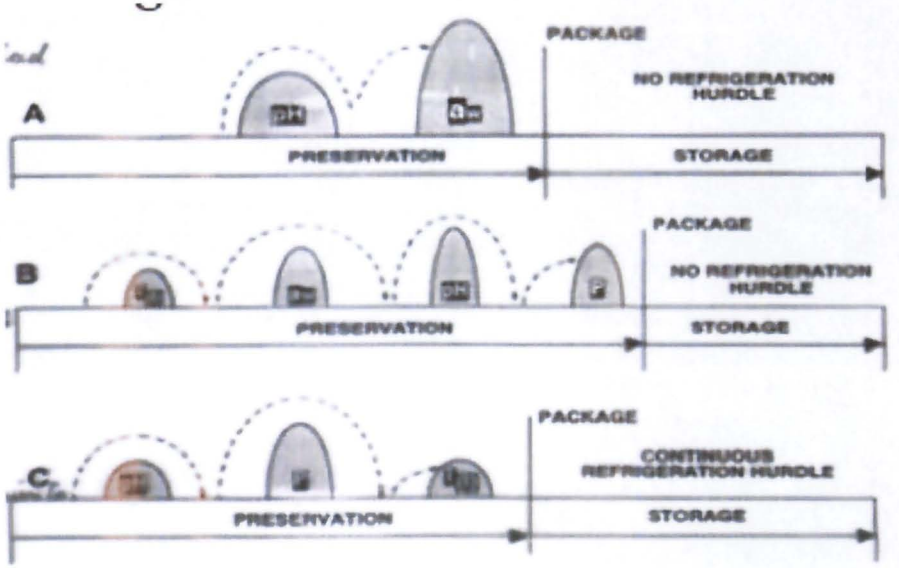
Grupo de microorganismos	a_w mínimo
Bacterias Gram negativas	0,97
Bacterias Gram positivas	0,90
Levaduras	0,88
Mohos (mayoría)	0,80
Bacterias halófilas	0,75
Mohos xerófilos	0,61
Levaduras osmófilas	0,62

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

FACTORES COMBINADOS PARA LA PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS

	Valores mínimos para el crecimiento		
Microorganismo	**a_w**	**Temperatura**	**pH**
S. aureus	0,86	6,7	4,5
Salmonella	0,95	5,3	4
C. botulinum	0,94	10	47
B. cereus	0,95	7	4,4

Tecnología de obstáculos



REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Bacterias patógenas de importancia alimentaria

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Staphylococcus aureus
Cocos Gram +, anaerobios facultativos agrupación en racimo

- Principal reservorio : el hombre (fosas nasales, garganta)
- Cuadro : intoxicación.
  - Mínimo de células para que se presente el cuadro: 1 x 10^5 ufc /g ó mL (300 a 500 ng de toxina)
  - Período de incubación : 30 min a 8 Hrs
  - Síntomas : gastrointestinales, hipotermia.
  - Duración 1 a 2 días.
- Toxina : termoestable*. Toxinas A - E . Importancia para estudios epidemiológicos.
- Alimentos (más frecuentes) : mayonesa, cremas, cecinas cocidas (aw 0,86 - 0,92, T° 10°C, pH >4,5)

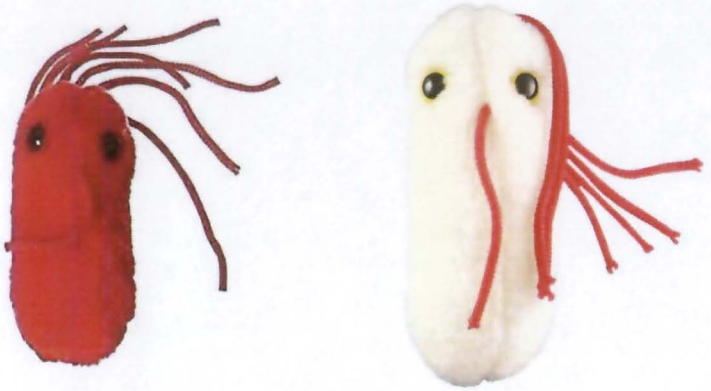
REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Causas de ETA por *S. aureus*

- Refrigeración inadecuada
- Preparación del alimento con anticipación
- Fallas en las buenas prácticas de higiene del personal
- Tratamiento térmico inadecuado (parámetro tiempo/temperatura)

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Salmonella spp.



- Bacilos G - , familia *Enterobacteriaceae*, anaerobios facultativos, no fermentan la lactosa.
- Descritos más de 2.000 serotipos, uso de serotipificación (reacción Antígeno - Anticuerpo), para su identificación.
- De amplia distribución en la naturaleza, principal reservorio tracto gastrointestinal del hombre, aves, animales domésticos, del suelo, agua servidas, agua contaminada con fecas.
- ***Salmonella* produce 2 tipos** de cuadros transmitidos por los alimentos :
  - Fiebre tifoidea* (sólo por S. typhi, S. paratyphi A, B, ó C).
  - Infección alimentaria (todos los demás serotipos , ej. S.panama, S. anatum, S. enteritidis, etc).

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

MINSAL EMITE ALERTA ALIMENTARIA POR PRESENCIA DE SALMONELLA EN MARCA DE CAMARONES

Se trata de un lote de la marca de origen chino Seat Quet.

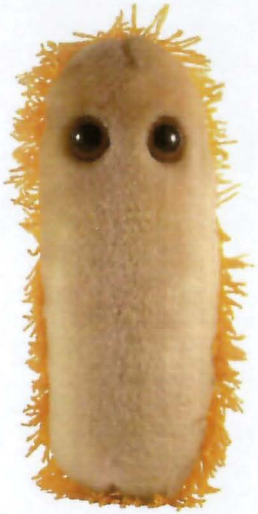
07 de Marzo de 2017 15:53

Causas del aumento de las salmonelosis a nivel mundial

- Aumento en el consumo de alimentos crudos o con escaso tratamiento térmico.
- Aumento del comercio internacional
- Aumento del turismo internacional
- Mejores sistemas de vigilancia y control
- Sistemas de crianza intensiva
- Reducción de las defensas de los individuos (Sida) (Europa, EE.UU. de N.A.)

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Shigella spp

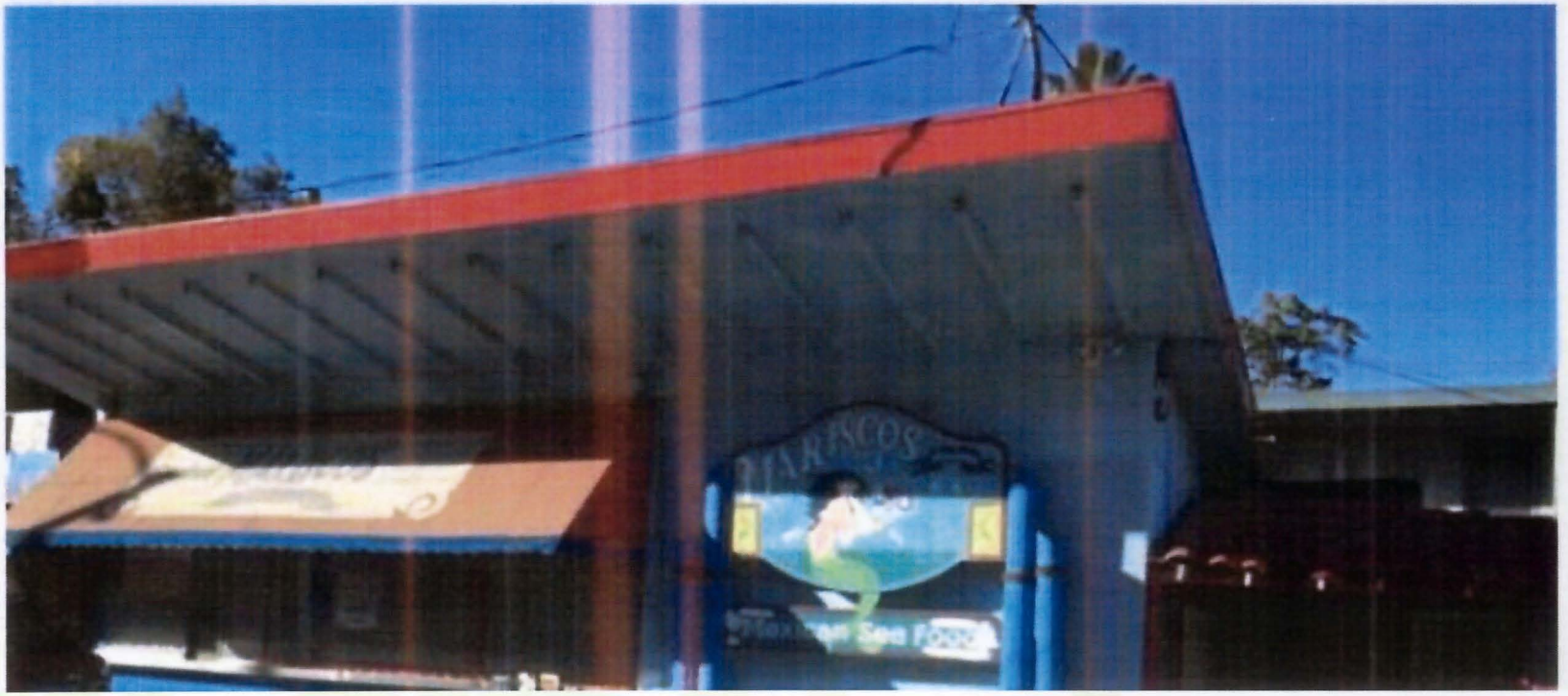


- Familia *Enterobacteriacea,* no fermentan la lactosa; fermentan los azúcares sin producción de gas; inmóviles.
- Temperatura de crecimiento entre 10 y 48 ºC.
- Único reservorio son los primates.
- Especies : *Sh. dysenteriae, Sh. flexneri, Sh. boydii, Sh sonnei.*
- Síntoma característico: diarrea con sangre, invasión de mucosa (nombre: disentería bacilar).
- Duración del cuadro aprox. 72 Hrs.
- *S. dysenteriae* puede producir Shiga toxina

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

The Mercury News

Shigella bacteria outbreak continues to spread, nears 190 cases



Escherichia coli como agente enteropatógeno

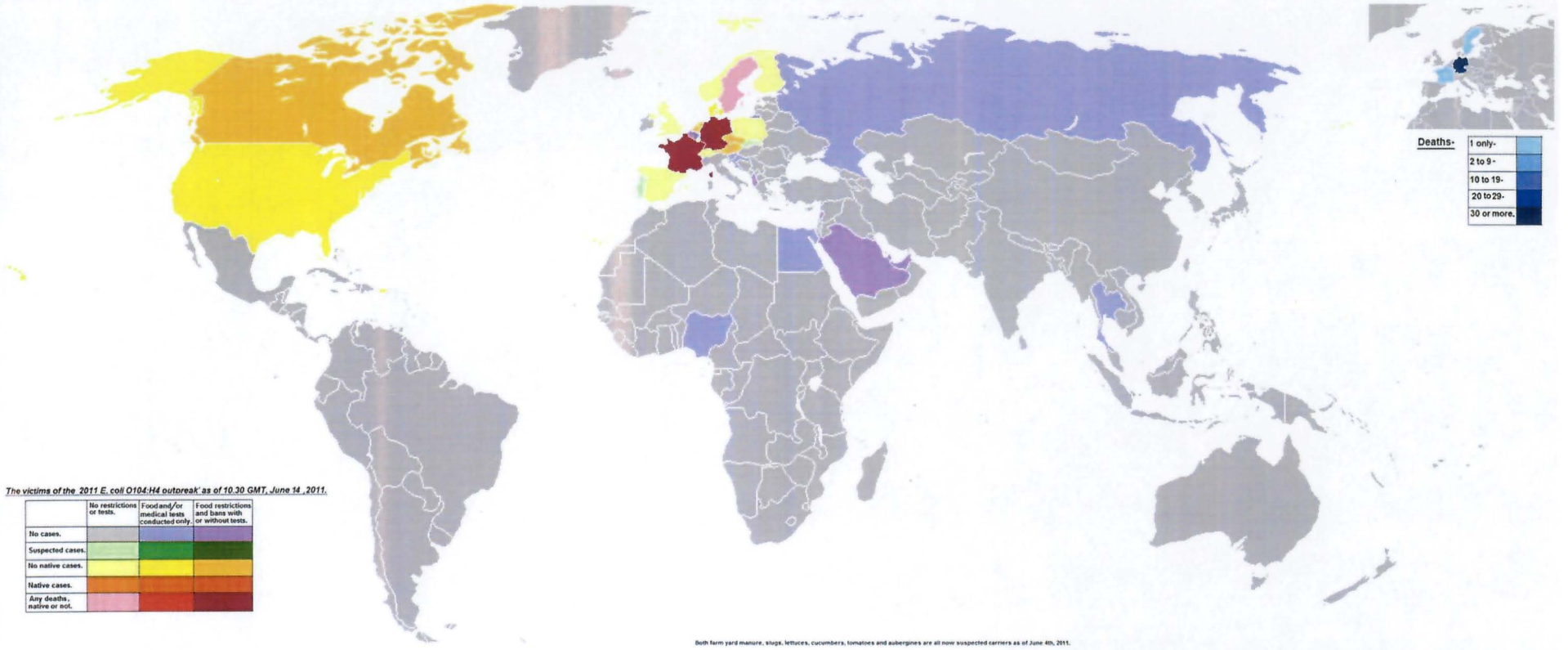
- E. coli enterotoxigénico: *diarrea del viajero* . Fuentes de contagio : agua y alimentos. Síntomas similares al cólera , pero de corta duración. Alimento contaminado con 10^6 ufc/g a 10^9 ufc/g.
- E. coli enteroinvaso (lactosa negativos), síntomas disentéricos (diarrea con sangre). Transmisión a través de portadores humanos. Alimento contaminado con 10^6 ufc/g
- E. coli enterohemorrágico

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

E. coli enterohemorrágico: cepa E. coli O157: H7

- Identificado por 1ª vez 1982 como agente de ETA, en carne de vacuno
- Responsable del síndrome urémico hemolítico (SUH): Colitis hemorrágica, orina con sangre , problemas renales (diálisis, en adultos transplantes).
- Incubación, aprox. 3 a 4 días.
- 10 a 100 cel son suficientes para producir la enfermedad
- Duración, requiere atención médica prolongada. *Puede llevar a la muerte.*
- Alimento: carne de vacuno cruda o con poca cocción…Animales portadores (vacunos), leche cruda

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados



Mayo 2011, una cepa de ***Escherichia coli*** O104:H4 enterohemorrágica productora de toxina Shiga (STEC) En total, 3.950 personas fueron afectadas y 53 murieron, 51 de las cuales se encontraban en Alemania. B*rotes de alholva*, fenogreco o fenugreco

Aníbal Concha Meyer 2017 ©

Bacillus cereus

- **Bacilos G + , forman endosporas, aerobios facultativos, presente en el ambiente (suelo)**
- **Cuadro: toxiinfección, toxinas producidas por el M.O. a nivel intestinal. Dos tipos de cuadros:**

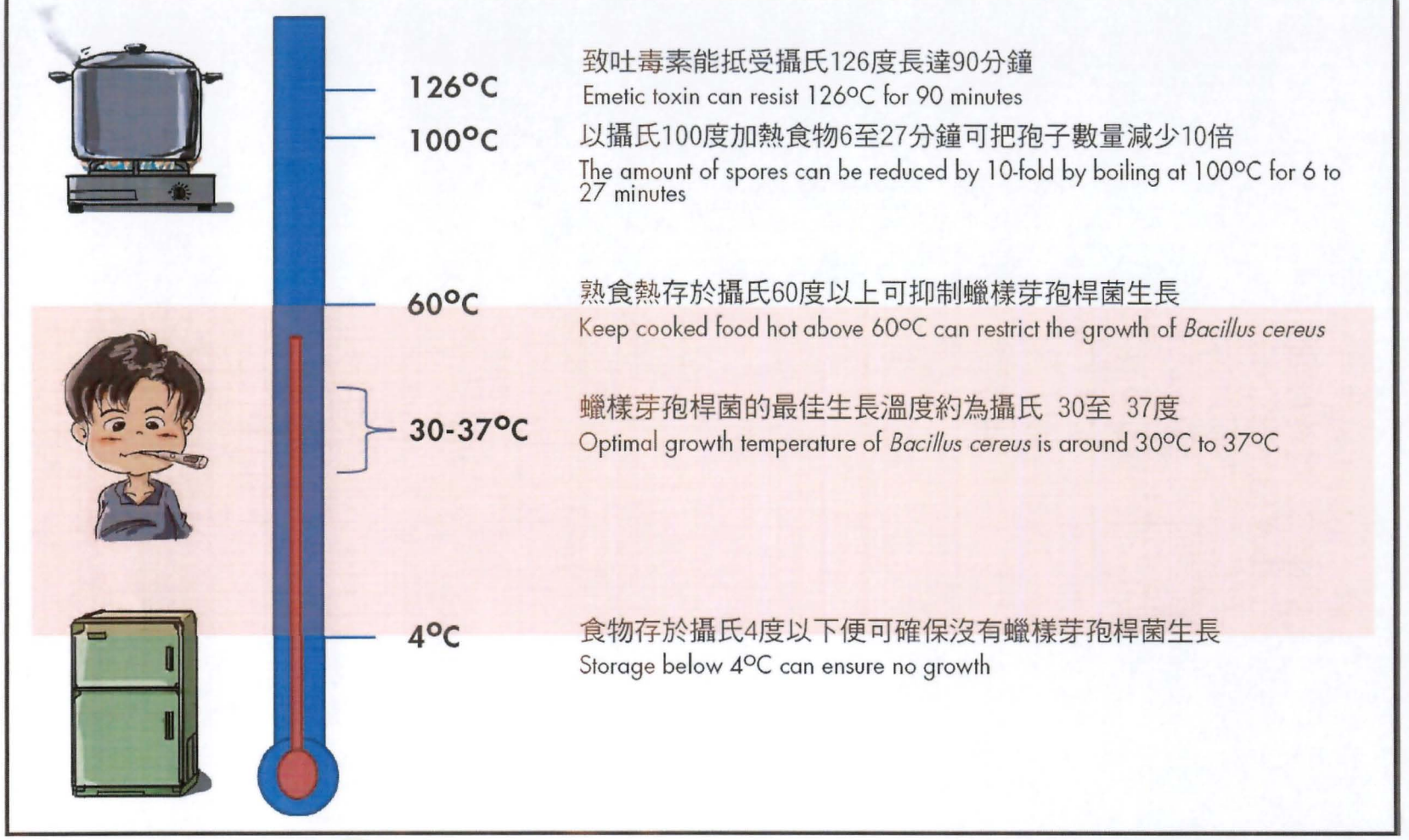
1) Síndrome diarreico: mínimo 10^5 células, incubación 10 a 14 Hrs., duración 24 Hrs.

Alimentos: carne productos cárneos, sopas.

2) Síndrome emético : mínimo 10^8 células, cuadro más severo , incubación 1 a 6 Hrs..

Alimentos: platos de arroz , crema pasteurizada.

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados



Alimentos más frecuentemente contaminados con *B. cereus* son los cereales y sus productos (arroz, pastas etc.); leche y sus derivados; huevos y productos derivados; postres en base a salsas de vainilla, budines, etc.; especias y yerbas.

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Clostridium botulinum

- Bacilo Gram +, anaeróbio estricto, forma endosporas, no crece bajo pH 4,6 (no germinan las esporas).
- Cuadro: intoxicación, incubación > a 6 Hrs. (síntomas claros a las 12 a 24 Hrs)
- Toxina: termolábil; sustancia biológica más letal conocida (fatal 10 - 15 ng matan a individuo)
- Neurotoxina: 1) síntomas intestinales, 2) visión doble, 3) dificultad para respirar, 4) sequedad bucal, 5) parálisis y 6) muerte por falla respiratoria.
- Endosporas presentes en el suelo, zonas endémicas
- En USA aprox. 15 a 16 brotes anuales

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

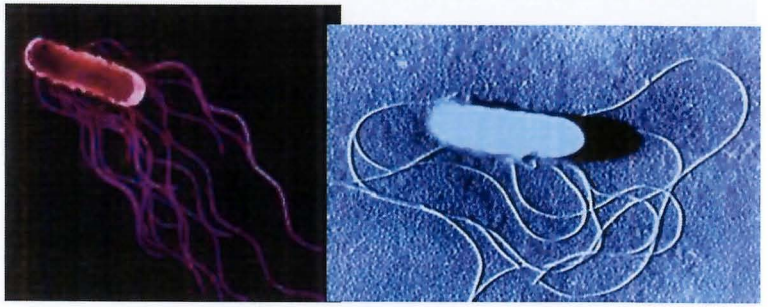
Clostridium botulinum

- **Alimentos implicados: conservas (domésticas),**
- **Factores de seguridad botulínica:**
  - industria conservera, factor 12 - D
    - Este punto de referencia de valor D (D_R) es 250 ° F (121 ° C).
  - alimentos con pH < 4,6
  - nitratos, nitritos, nisina
  - aw < 0,93 y Na Cl > 10%
- **Botulismo infantil** - consumo de miel, inhalación de esporas. Toxina se produce en tracto gastrointestinal

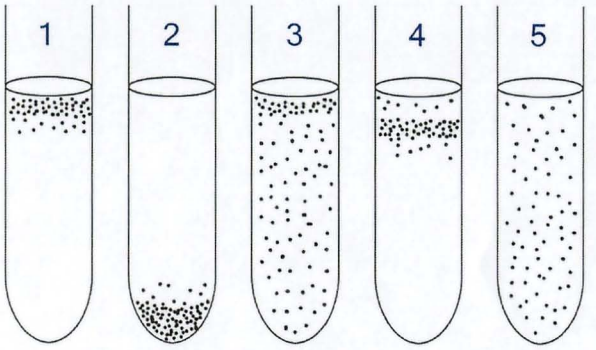
REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Listeria monocytogenes

- Gram Positivo barra corta
- Anaerobio facultativo
- Ubicuo en el medio ambiente
- El crecimiento óptimo a 30-37 ° C (capaz de crecer a 1-45 ° C)
- Motile a temperatura ambiente (20-25 ° C)



- Psicrotrófica: capaz de crecimiento lento a temperaturas de refrigeración
- Poblaciones susceptibles
- Mujeres embarazadas
- Ancianos / inmunocomprometidos
- Fetos y niños pequeños
- Inmuno-competente: experimenta diarrea leve



1. Aerobio estricto 2. Anaerobio estricto
3. facultativo anaerobio 4. microaerofilos
5. aerotolerante

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Listeria monocytogenes

- Alimentos asociados
  - Alimentos RTE
  - Lácteos (quesos blandos)
  - Verduras crudas
- Considerado un problema de post-procesamiento
- El organismo muere por pasos de procesamiento de alimentos adecuados
- Presencia / ausencia de *Listeria monocytogenes*
- Tolerancia Cero en alimentos RTE
- La dosis efectiva no se conoce

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Brotes Históricos

323 AC - Muerte de Alejandro Magno presuntamente por Salmonella typhi

1692 – Juicio a Brujas de Salem por ergotismo (*Claviceps purpurea*) micotoxina en centeno.

1850 – Presidente USA Zachary Taylor muere enfermo por consumo de ensalada de papa en picnic, posiblemente Salmonella

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Brotes Históricos

1898 – Mas de 20,000 soldados Americanos contraen fiebre tifoidea en Guerra Hispano Estadounidense

1911 y 1922 – 17 Muertes en USA por Streptococcus en leche cruda (Mastitis)

1919 – Aceitunas en conserva causan brote de botulismo en California

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Brotes Históricos

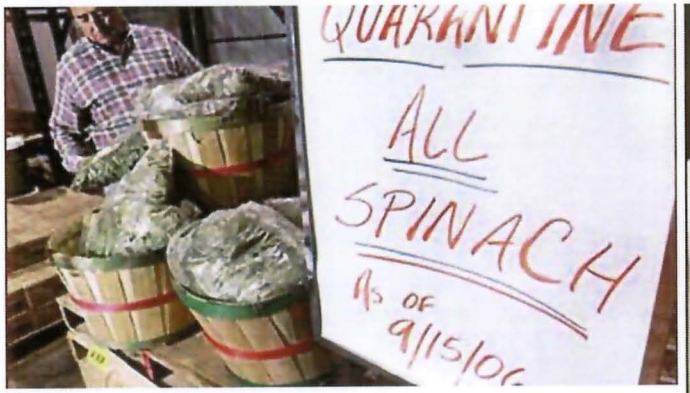
1924 – 1925 – Brote mas mortífero de USA con ostras contaminadas con Salmonella typhi 150 muertes

1985 – 200,000 personas enfermas por contaminación de Salmonella en leche. 12 muertes.

1993 – Cuatro niños mueren por hamburguesas contaminadas con *E.coli* del restauran Jack in the Box. 732 infectados

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Brotes Históricos



2006 – Brote de E.coli en espinaca fresca enferma a 200 en 26 estados de USA y 5 muertes

2008 – 2009 – Salmonella en mantequilla de mani causa 9 muertes y enferma a 714 en 46 estados

2011 – Contaminación de Listeria en melones causa 33 muertes y 1 aborto.

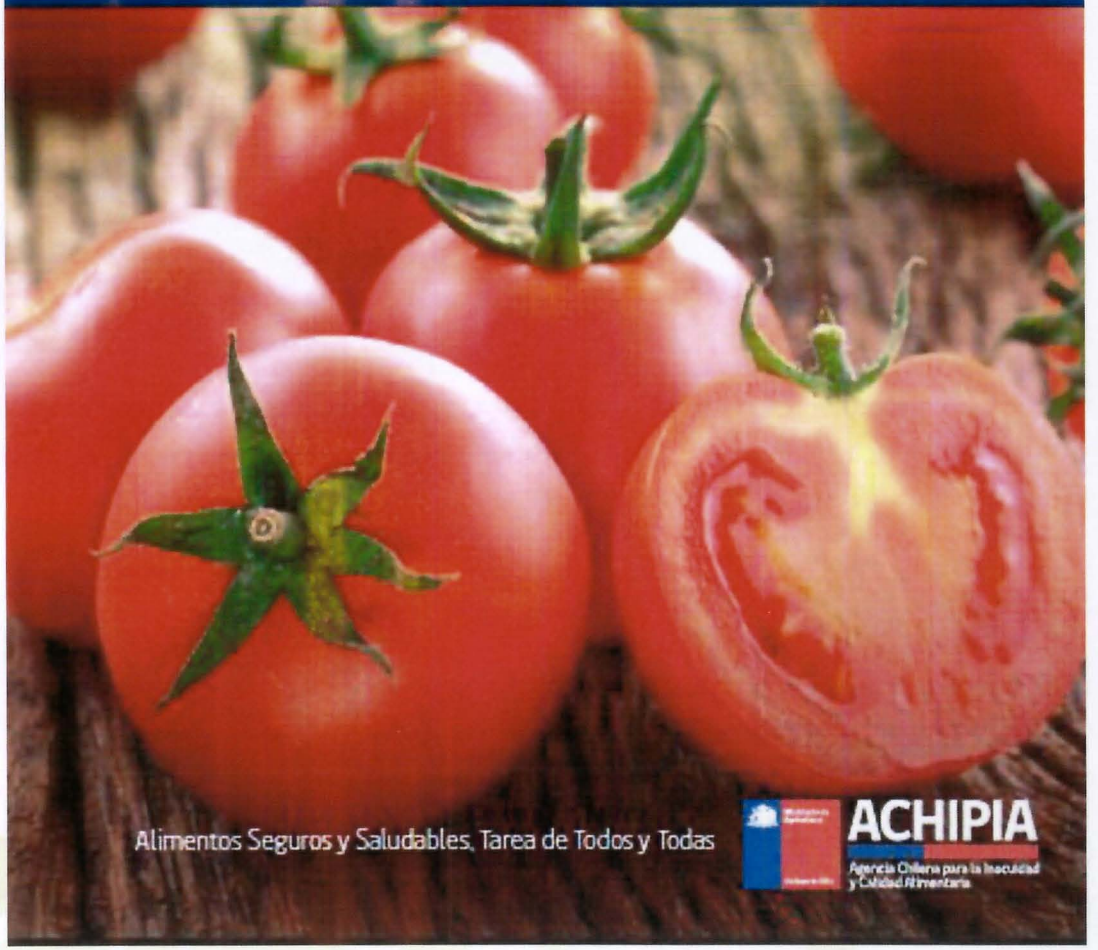
REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Red de Información y Alertas Alimentarias | RIAL

DIRECON
Ministerio de Relaciones Exteriores
Gobierno de Chile

Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Reporte de Notificaciones 2016



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Gobierno de Chile

SAG
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

ODEPA
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

SERNAPESCA
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Gobierno de Chile

Aníbal Concha Meyer 2017 ©

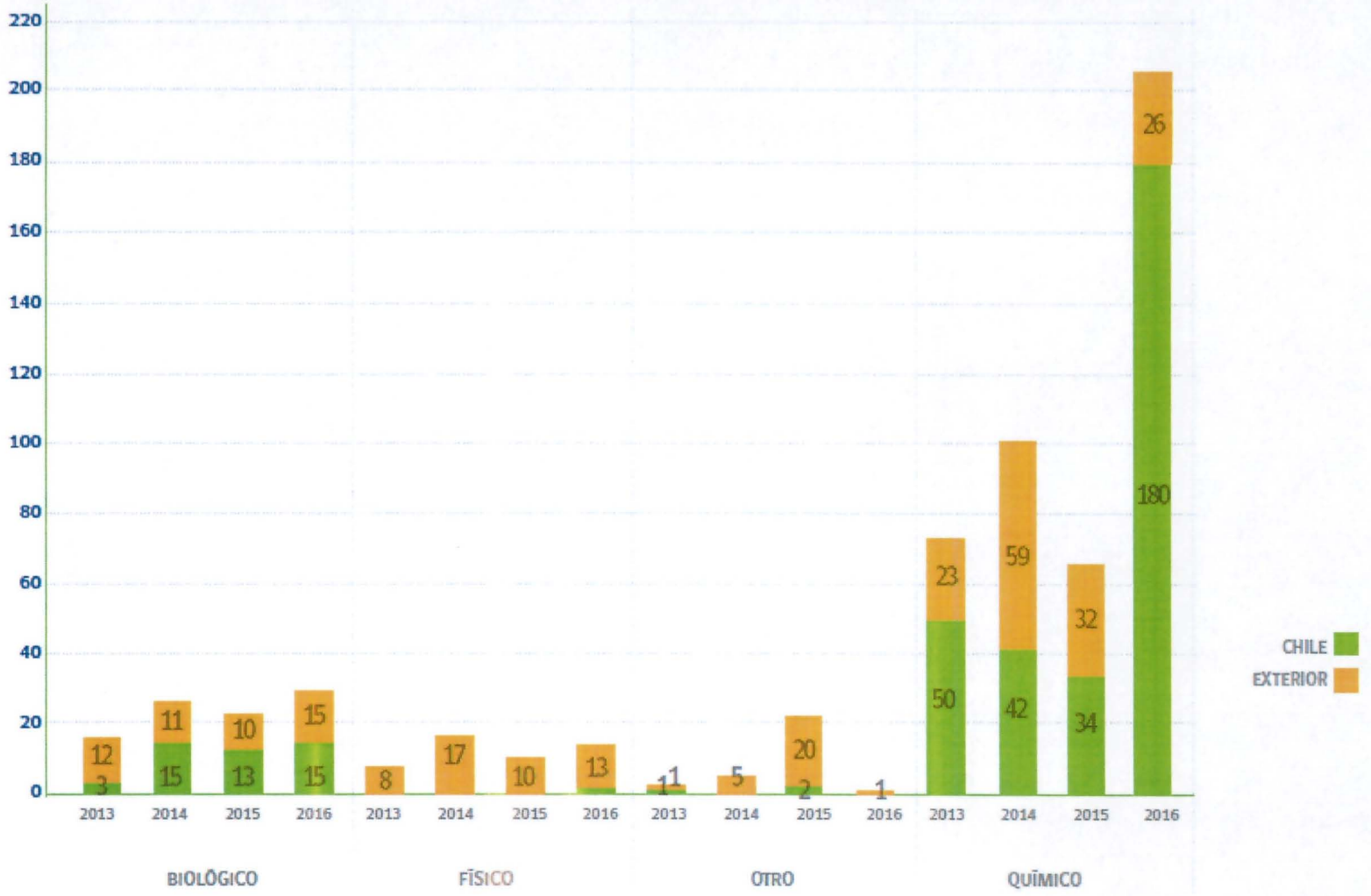
Clasificación de peligros en la RIAL

Peligros biológicos
Campylobacter
Coliformes
Cronobacter spp.
E. coli
E. coli O157:H7
Enterobacterias
Hongos
Levaduras
Listeria monocytogenes
Microorganismos no especificados
Recuento de Aerobios Mesófilos (RAM)
Salmonella spp.
Staphylococcus spp.
Termófilos
Virus

Peligros químicos
Aditivos no autorizados
Aditivos que exceden límites
Alérgenos
Biotoxinas marinas
HAP (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos)
Histaminas
Medicamentos veterinarios no autorizados
Medicamentos veterinarios que exceden límites
Metales pesados
Micotoxinas
Migraciones
PCB's, Dioxinas y Furanos
Plaguicidas no autorizados
Plaguicidas que exceden límites
Sustancias prohibidas

REGIÓN DEL MAULE ceap Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Gráfico 6. Número total de notificaciones por tipo de peligro, año y lugar de origen, años 2013 al 2016.



Importancia: Realidad Nacional

Número de brotes y casos hospitalizados por brotes de ETA. Chile, 2005 - 2015

Año	N° Brotes	N° hospitalizados
2005	581	158
2006	1.106	219
2007	1.035	117
2008	1.316	255
2009	910	199
2010	741	197
2011	974	250
2012	1.019	174
2013	1.164	156
2014	1.016	95
2015	1.086	119

Fuente: Sistema de registro DEIS y RANKIN MINSAL

Aníbal Concha Meyer 2017 ©

Ministerio de S
@ministeriosalud

Autoridades sanitarias
detectado la presencia

11:59 - 10 feb. 2017

5 88 14

Viernes 17 febrero de 2017 | Publicado a las 12:

Alerta Sanitaria: D
productos de la m

2 de junio de 2017

ALERTA ALIMENTARIA EN PRODUCTOS LACTEOS

PEDIASURE POLVO
Lote 1008584 elaborado 09/11/2015.
Vencimiento 29/10/2017 de Abbott.

LECHE PURITA CALO
Lote 176 elaborado 24/06/2016.
Vencimiento 24/06/2017. L-2 de
Watts fabricada en comuna de Osorno.

minsal.cl
600-360-7777

Ministerio de Salud
@ministeriosalud

Seguir

Subsecretario @JaimeBurrows indica que los productos no deben ser consumidos y en caso de duda llamar a SaludResponde al 6003607777

16:57 - 2 jun. 2017

29 300 41

Survival of *Listeria monocytogenes* on Blueberries (*Vaccinium corymbosum*) and Shelf Life Determination under Controlled Atmosphere Storage

Anibal Concha-Meyer

Food Science and Technology Department

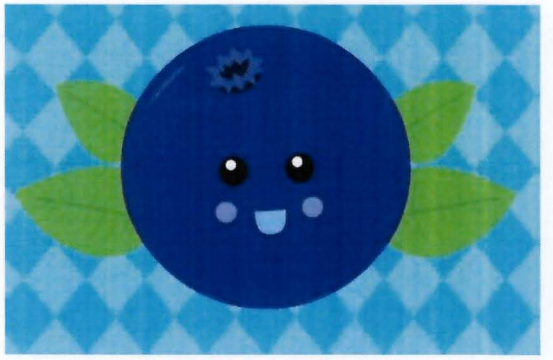
Joseph Eifert, Robert Williams, Joseph Marcy, Greg Welbaum

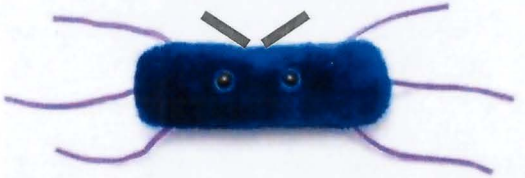
VirginiaTech

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Listeria monocytogenes vs. Blueberries

- Contacto cercano con el suelo y mínimamente procesado.
- Tolerancia cero en RTE.
- Temperaturas de refrigeración para almacenamiento y transporte.
- Resiliencia a pH bajo.
- Brotes inesperados en productos frescos.





Supervivencia de *Listeria monocytogenes* en arándanos frescos (*Vaccinium corymbosum*) en almacenamiento bajo atmósfera controlada

Concha-Meyer, A., Eifert, J., Williams, R., Marcy, J., & Welbaum, G. (2014). Survival of Listeria monocytogenes on fresh blueberries (Vaccinium corymbosum) stored under controlled atmosphere and ozone. *Journal of food protection*, *77*(5), 832-836.

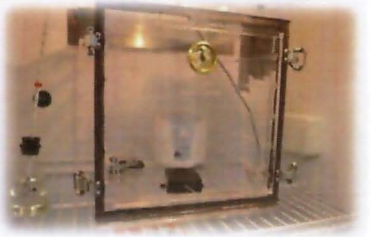
REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Material y Métodos

Procedimiento de Inoculación de Fruta e Incubación

15 µl de *L. monocytogenes* en la superficie de la cicatriz del tallo. Secado por 1 h en gabinete de bioseguridad

5 berries inoculado con 45 sin inocular.
Total de 50 blueberries por muestra de clamshell



Incubado a 4°C ó 12°C, bajo:
Aire (Control, 21% O_2 y 0.03% CO_2)
CAS (5% O_2: 15% CO_2: 80% N_2)
Ozono (4ppm a 4°C ó 2.5ppm a 12°C)
Muestreado los días 0, 1, 4, 7 y10

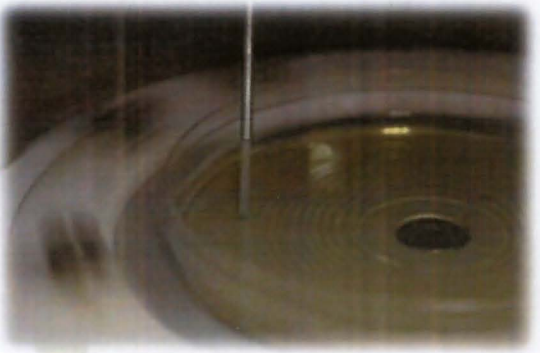
Material y Métodos

Recuento de *L. monocytogenes* desde blueberries

Sonicado a 72 julios (15 Watts) durante un total de 10 segundos, en 3 intervalos de 5 segundos con una pausa entre (1: 1: 1)

Enjuagado en 100 mL de 0.1% agua peptona

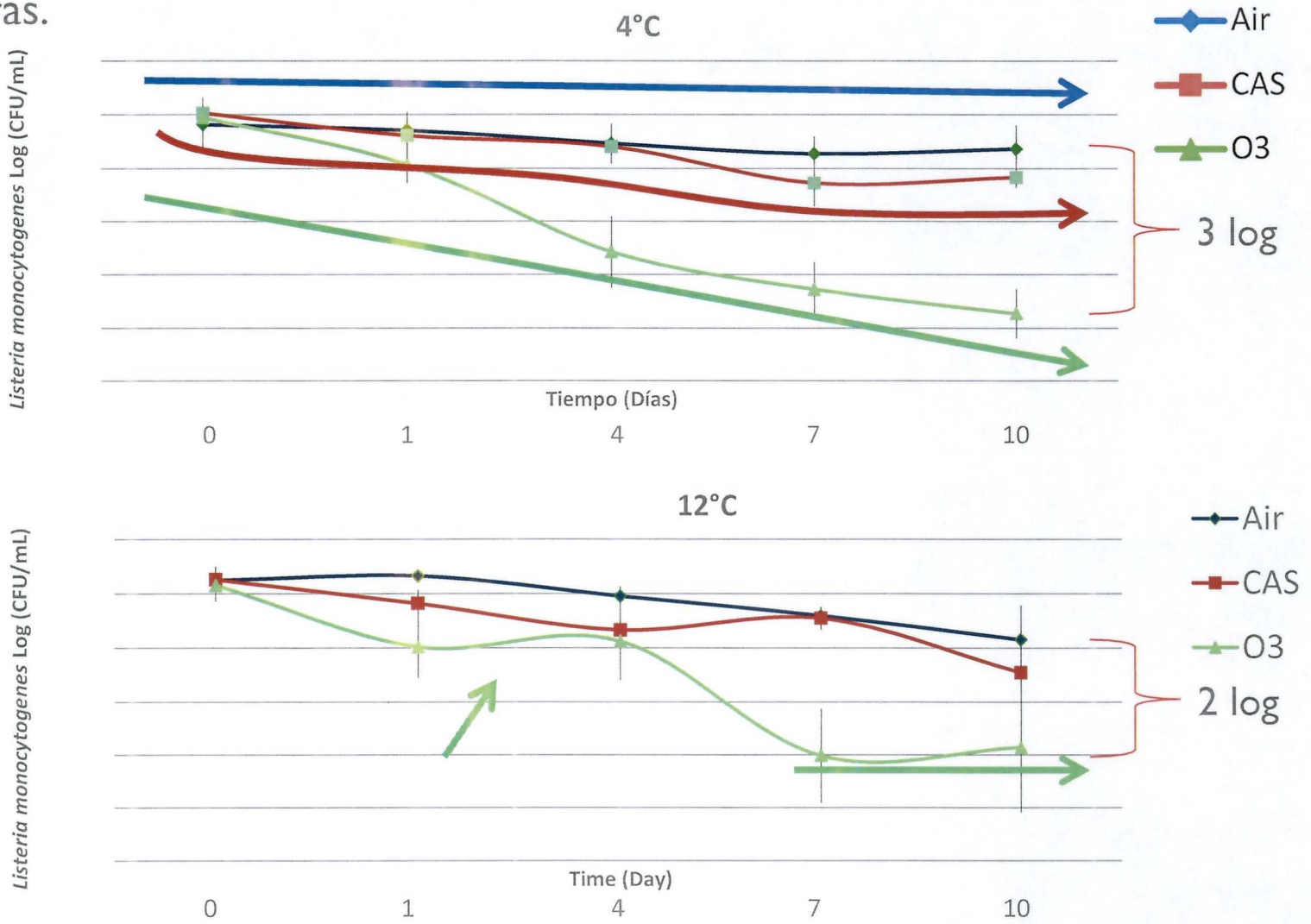
Agitador orbital por 150 RPM por 2 min



Diluciones subsecuentes y plaqueadas en MOXN usando SpiralPlate Biotech Autoplate Incubación a 37°C por 48 h

Resultados y Discusión

Figura 1. Sobrevivencia de *L. monocytogenes* durante 10 días bajo diferentes atmósferas.



Conclusiones

- La superficie de los arándanos frescos Highbush no apoya el crecimiento de *L. monocytogenes*.
- *L. monocytogenes* puede sobrevivir a 4 ° C y 12 ° C durante un período de 10 días en condiciones de almacenamiento de alta humedad relativa en arándanos y bajo CAS.
- El gas de ozono puede utilizarse a 4 ° C (4 ppm) y a 12 ° C (2,5 ppm) para lograr reducciones de 3 log y 2 log *L. monocytogenes*.

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

Determinación de vida útil de Blueberries frescos (*Vaccinium corymbosum*) en almacenamiento bajo atmósfera controlada

Concha-Meyer, A., Eifert, J. D., Williams, R. C., Marcy, J. E., & Welbaum, G. E. (2015). Shelf life determination of fresh blueberries (Vaccinium corymbosum) stored under controlled atmosphere and ozone. *International journal of food science*, *2015*.

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

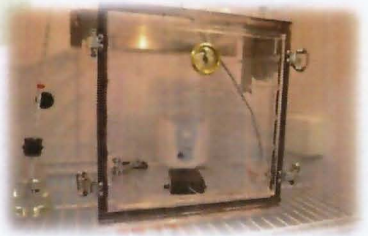
Material y Métodos

Muestras de frutas, selección y almacenamiento de frutas

Highbush blueberry

Blacksburg, VA

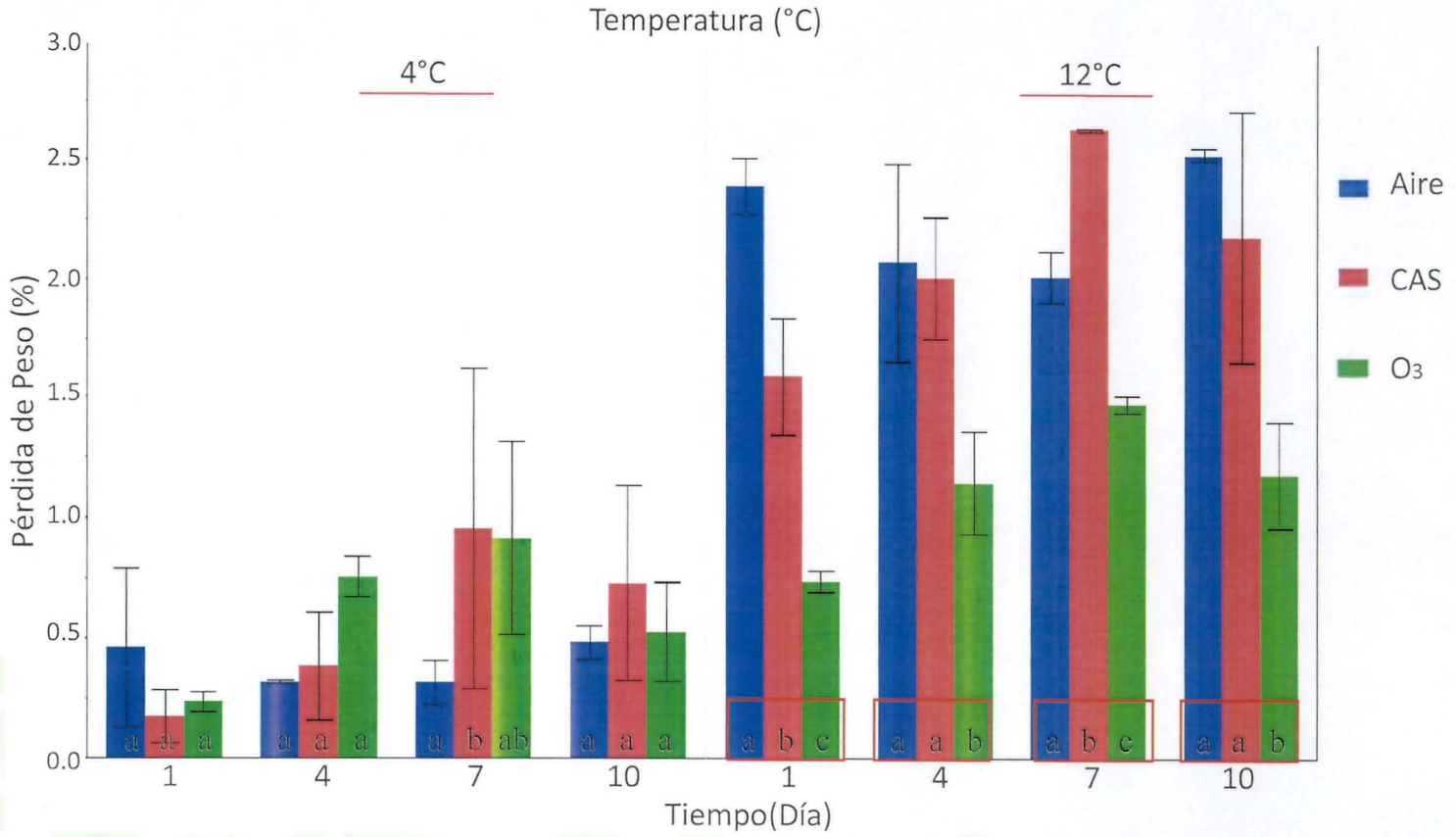
50 berries por clamshell



Incubación a 4°C ó 12°C, under:
Aire (Control, 21% O_2 y 0.03% CO_2)
CAS (5% O_2: 15% CO_2: 80% N_2)
Ozono (4ppm a 4°C ó 2.5ppm a 12°C)
Muestreado los días 0, 1, 4, 7 and 10.

Resultados y Discusión

Figura 1. Porcentaje de perdida de peso de Highbush blueberries almacenados a 4 °C ó 12°C bajo condiciones de atmósfera controlada Aire, CAS ó O_3 durante 10 días.



Las columnas dentro de cada día a la misma temperatura seguidas de la misma letra minúscula no son significativamente diferentes (P> 0.05) entre sí. Prueba de Diferencia Significativa de Student t

Conclusiones

- El gas de ozono era más eficaz para controlar la pérdida de peso a 12 ° C que el aire y el CAS, aunque la pérdida de peso nunca alcanzó más del 3%.
- O_3 y los tratamientos de CAS no redujeron el crecimiento en la levadura natural y los moldes cuentan con arándanos
- La firmeza se mantuvo mejor con el tratamiento con O_3 y CAS que con el aire, convirtiéndose en una ventaja cuando se utiliza durante el almacenamiento en frío para retener las características de textura de los frutos.

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

GRACIAS

REGIÓN DEL MAULE
ceap
Centro de Estudios en Alimentos Procesados

OZONE APPLICATION FOR CONTROL OF *LISTERIA* ON FRESH APPLES

Meijun Zhu, Ph. D

Washington State University

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

INTRODUCTION

- The genus contains six species
  - *L. monocytogenes*
    - Highly virulent

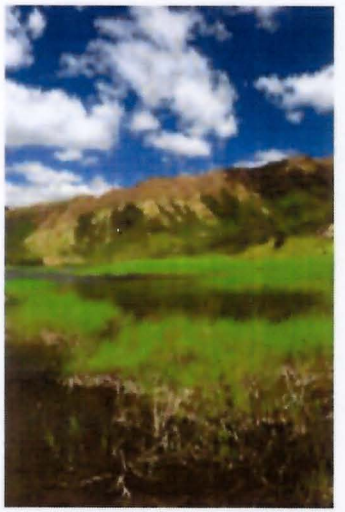
      Causing the food-borne illness, listeriosis, in susceptible persons.
    - Is intracellular parasite

      Survive and multiply inside host cell
  - *L. innocua*
    - Highly similar (95%) to *L. monocytogenes* but not virulent
    - Use as a surrogate for *L. monocytogenes*

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

L. monocytogenes

- It is widespread (ubiquitous) in the environment
  - Soil, water, sewage
  - Silage for animal feed
  - The intestinal tract of infected animals
  - Fresh produces contaminated from soil or manure
  - Food processing environments and catering facilities

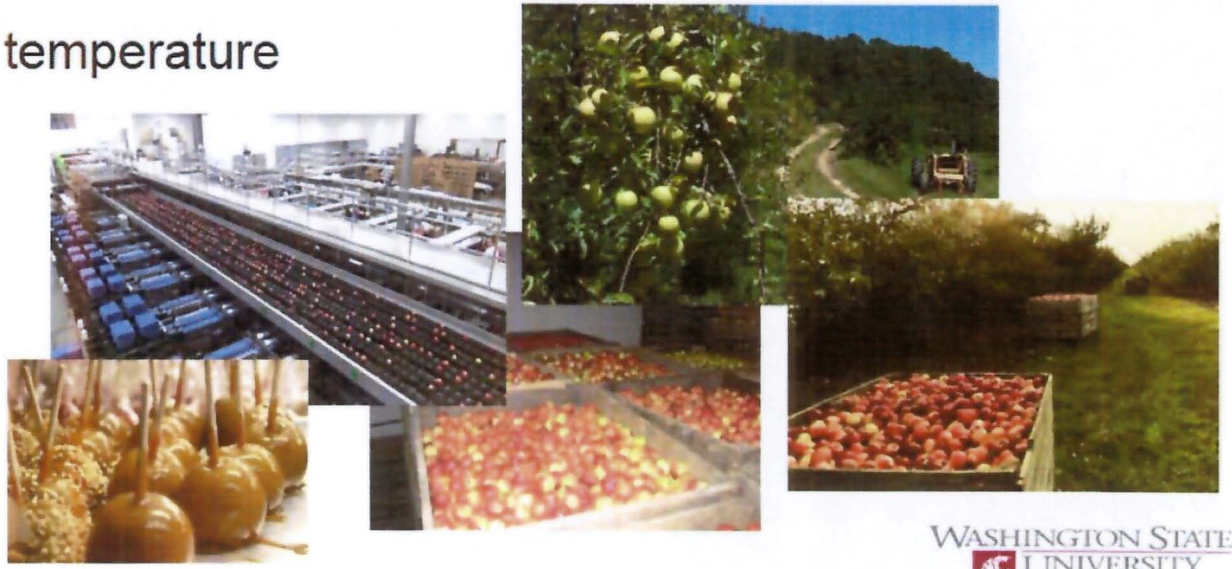


WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Zhu et al., 2005. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 4: 34-42

INTRODUCTION

- *L. monocytogenes*
  - Is listed by the FDA as a 'pathogen of concern'
  - True environmental species
  - Grow at refrigerator temperature



WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

LISTERIOSIS IS RARE, BUT DEADLY

Pathogen	Illnesses	Deaths
Listeria monocytogenes	1,600	260
Campylobacter spp.	1,300,000	120
Salmonella spp.	1,230,000	450
Shiga toxin- producing *E. coli* O157:H7	96,000	30

Scallan E et al, *2011. Emerging Infectious Diseases*

→ Has a high mortality rate (~30%)

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

LISTERIA MONOCYTOGENES TRANSMISSION MODE

- Foodborne through contaminated foods
  - Raw and undercooked meats
  - Processed foods
    - → Deli meats and hot dogs
  - Unpasteurized dairy products
  - Cantaloupes, apples, other produces
- ☞ A major food safety concern of ready-to-eat (RTE) food
  - Historically, RTE meats
  - Produces

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

RTE meat *L. monocytogenes* outbreaks, 1998–2015

Years	No. cases	No. deaths/fetal losses
1999	101	21
2000	30	4/3
2001	28	0
2002	54	8/3
2003	0	0
2004	0	0
2005	13	1
2009	0	0
2010	8	2
2011	0	0
2012	0	0
2013	0	0
2014	0	0
2015	0	0

A regulatory success

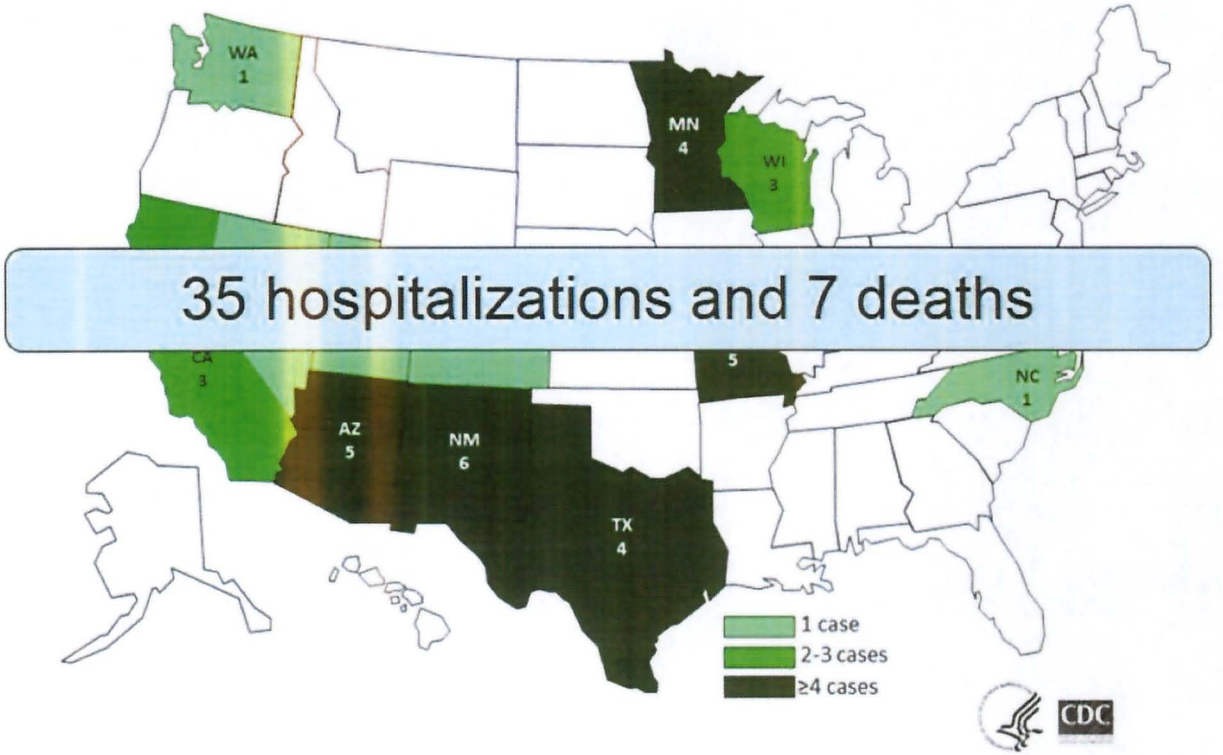
WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

LISTERIA MONOCYTOGENES OUTBREAKS IN PRODUCE

Implicated food vehicle	Year	No. cases	No. deaths /fetal losses
Coleslaw	1981	41	18
None	1998-2007	0	0
Alfalfa Sprouts	2008	20	0
Pre-cut celery	2010	10	5
Whole cantaloupe	2011	147	33
Caramel apples	2014	35	7
Packed salad	2016	15	1

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

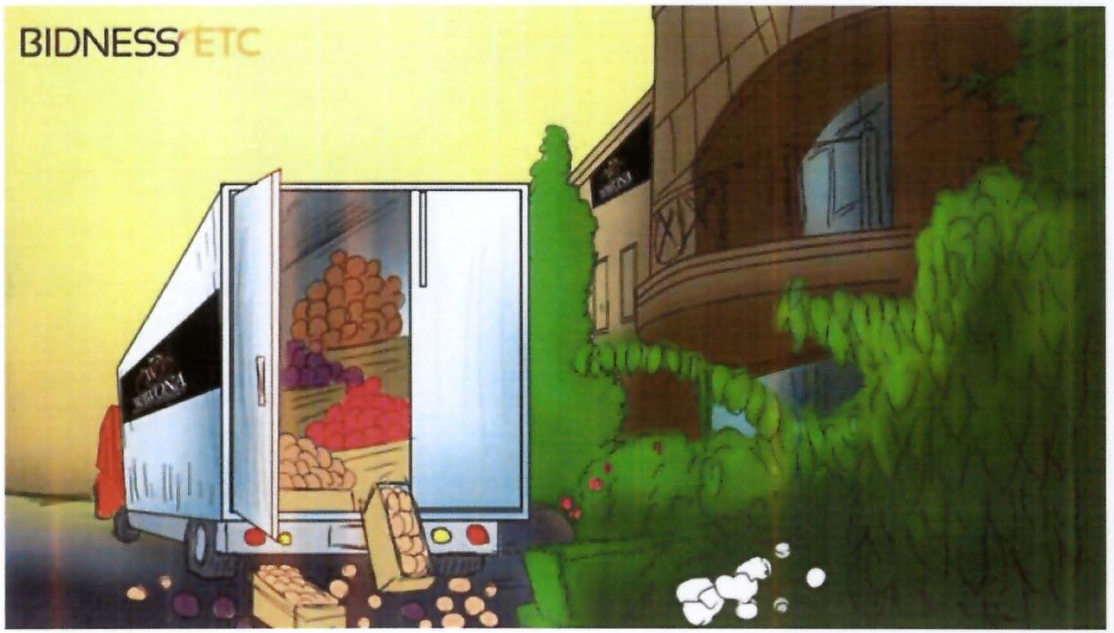
2015 Multistate Outbreak of Listeriosis Linked to Commercially Produced, Prepackaged Caramel Apples



http://www.cdc.gov/listeria/outbreaks/caramel-apples-12-14/map.html

Washington State University
World Class. Face to Face.

Wawona Fruit Recall due to potential contamination of *Listeria monocytogenes*.



http://www.cnn.com/2014/07/22/health/costco-fruit-recall/

All fruits with lots from 153-193 were recalled.

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

L. MONOCYTOGENES IN PRODUCE- A UNIQUE CHALLENGE

- Contamination can happen during growing, harvesting, packing and through-out the chain
  - Grown in an open environment
  - *Listeria* spp. is ubiquitous and persistent in the environment
- No effective kill step
- "Zero tolerance"

? Can low pH of apple eliminate it on the fresh apple surface?

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Growth of *Listeria monocytogenes* within a Caramel-coated apple microenvironment

Kathleen A. Glass et al., mBio, 2015, 6: e-1232-15

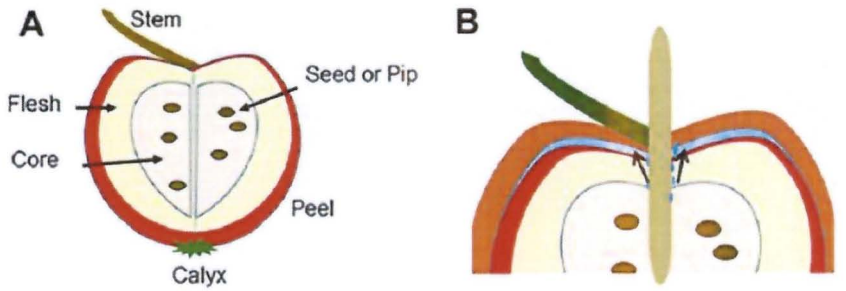
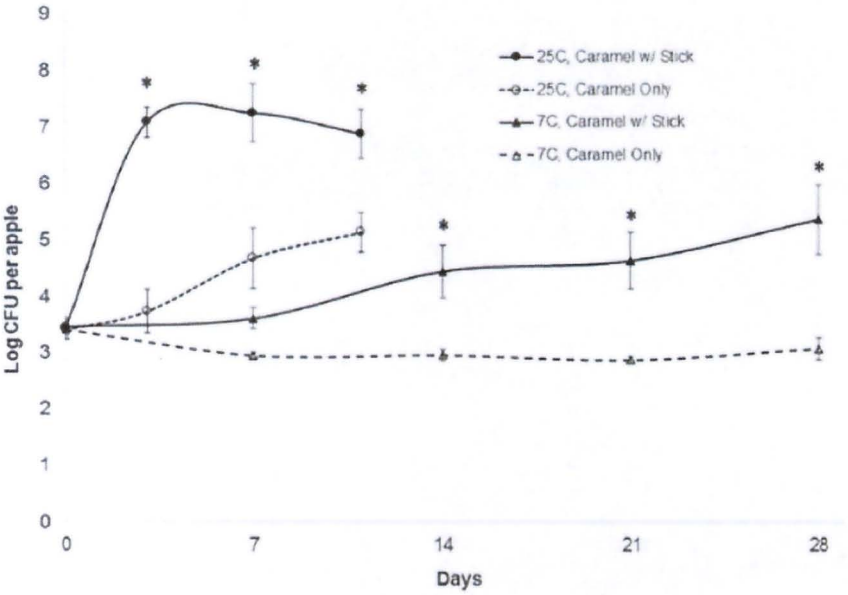


FIG 1 Key parts of the apple (A) and the caramel-apple interface microenvironment (B).



- pH of apples (<4.0)
- The water activity of the caramel coating (<0.80)
- → Are too low to support *Listeria* growth???

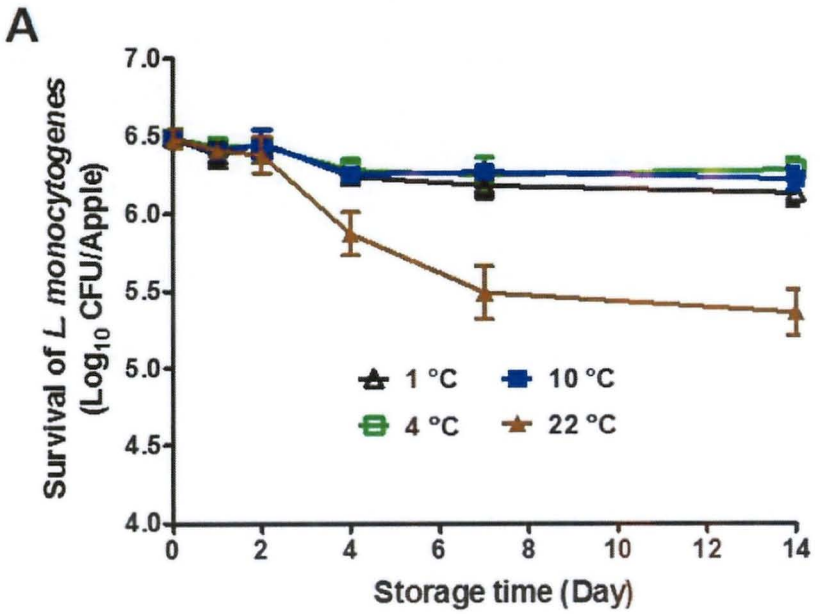
Washington State University
World Class. Face to Face.

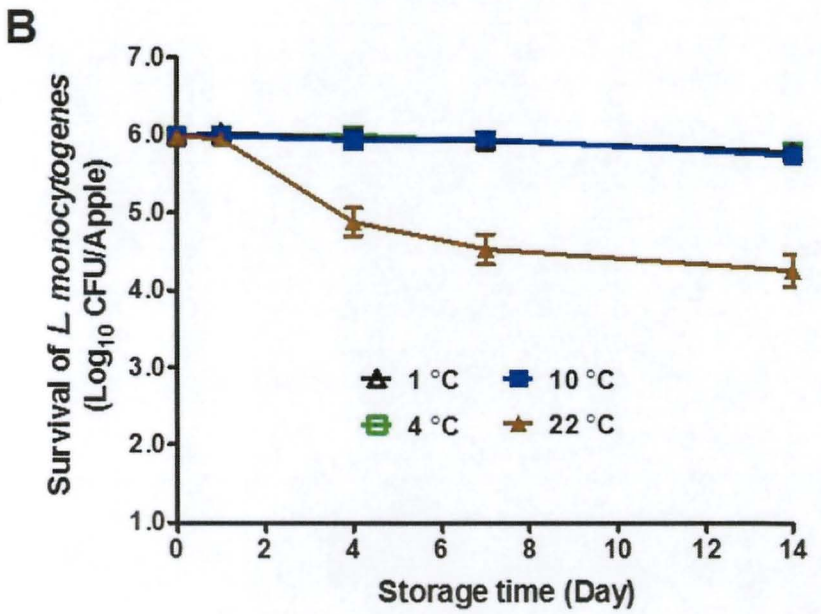
L. MONOCYTOGENES IN PRODUCE- A UNIQUE CHALLENGE

What are fates of *Listeria* established on fresh apples under different storage conditions ?

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Fate of *L. monocytogenes* on fresh apples under different temperatures (high inoculation levels)

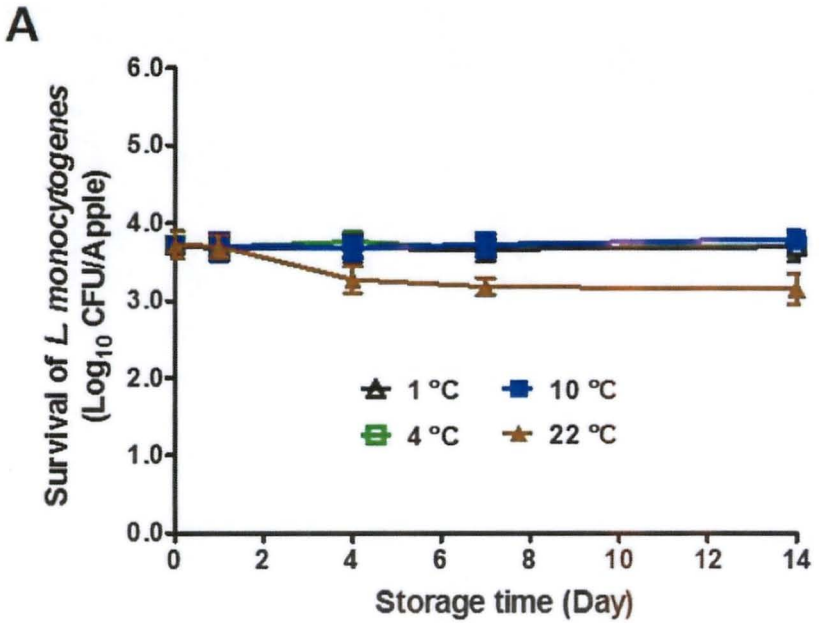


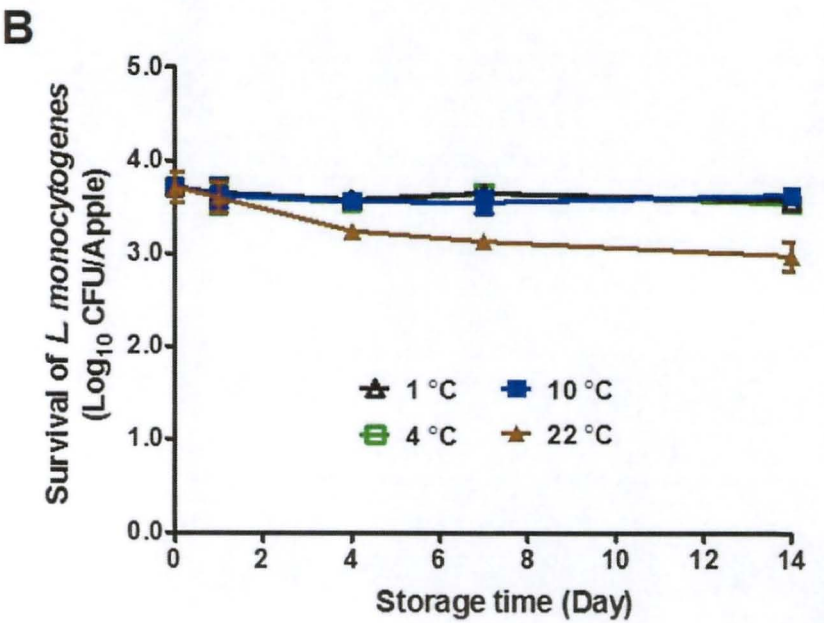


A. Granny Smith apples; B. Fuji apples; Mean ± SEM, n=12

Sheng et al., 2017. Frontier Microbiology

Fate of *L. monocytogenes* on fresh apples under different temperatures (low inoculation levels)

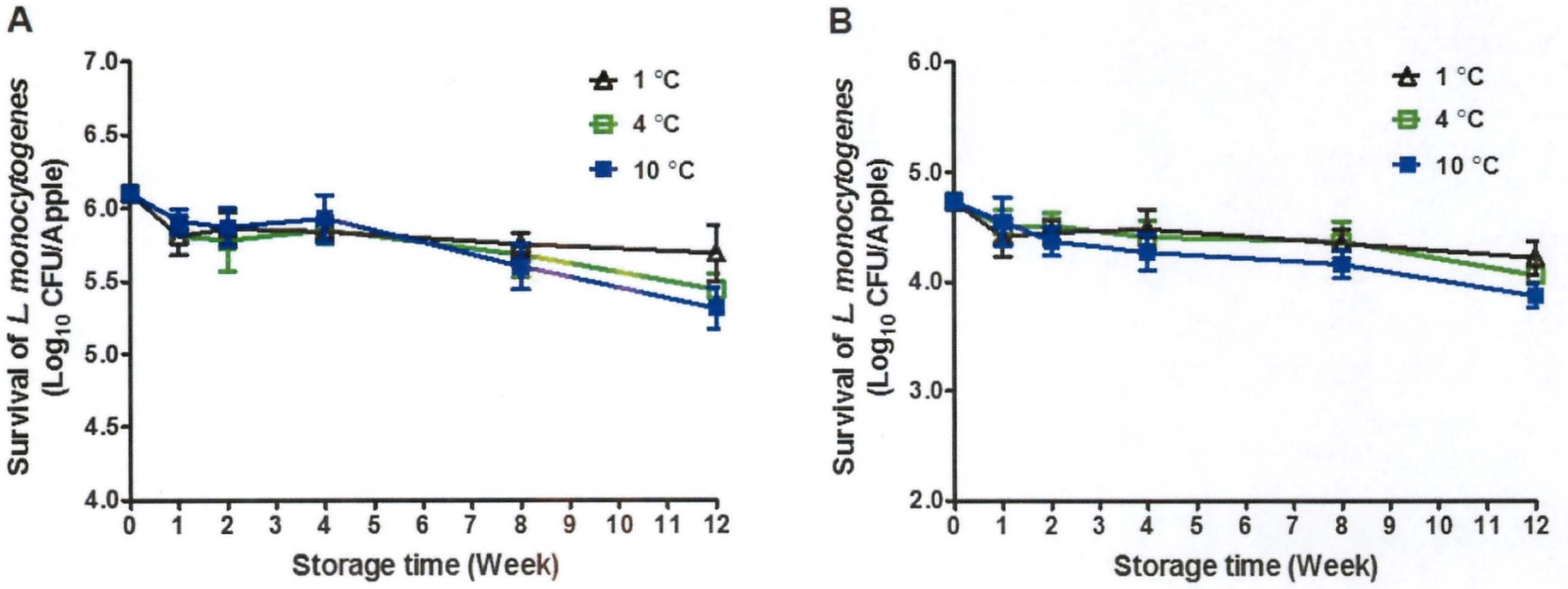




A. Granny Smith apples; B. Fuji apples; Mean ± SEM, n=12

Sheng et al., 2017. Frontier Microbiology

Survival of *L. monocytogenes* on fresh apples during 3-month cold storages



Mean ± SEM, n=12

Sheng et al., 2017. Frontier Microbiology

WHAT DO WE LEARN FROM THESE STUDIES?

- *L. monocytogenes* is a tough foodborne pathogen
- A limited reduction occurs during cold refrigeration storage regardless of temperature and inoculation levels.
- Similar behavior in Fuji and Granny Smith apples

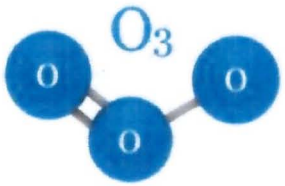
Questions?

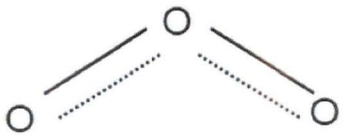
1. What is fate of *Listeria under* commercial CA storage?
2. Are there additional hurdles can be used to control *Listeria* during commercial storage?

Survival of *Listeria* on Fuji apples under commercial CA storage with or without O3

Property of Ozone, O_3

Property	Ozone
Molecular Weight	48
Color	Light blue
Smell	Smell after lightning Storms
Solubility in water (0°C)	0.64
Density (g/l)	2.144
Oxidizing Potential (Volts)	2.07





WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Half-life of Ozone

Gaseous	
Temperature (C)	Half-life
-50	3 months
-35	18 days
-25	8 days
20	3 days
120	1.5 hours
250	1.5 seconds

Dissolved in Water	
Temperature (C)	Half-life
15	30 minutes
20	20 minutes
25	15 minutes
30	12 minutes
35	8 minutes

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Oxidizing Potential of Various Reagents

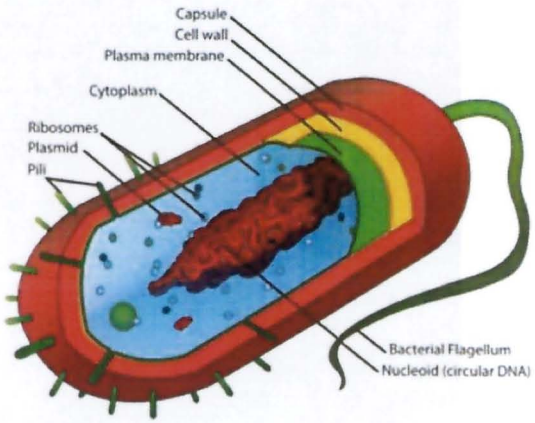
Reagent	Oxidizing potential
Ozone	2.07
Hydrogen peroxide	1.77
Hypochlorous Acid	1.49
Chlorine gas	1.36
Chlorine dioxide	0.95

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Advantage of Ozone as an antimicrobial

- Most powerful oxidant and disinfectant available
- Ozone can kill pathogens in seconds

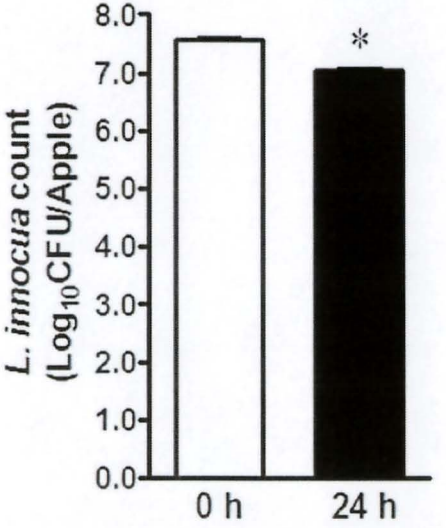
  Broad antimicrobial against Gram +, Gram- and virus
- After ozone oxidizes or disinfects, it decomposes into oxygen.
- FDA providing GRAS approval was given in 2001, the USDA followed with the final rule granting GRAS approval for ozone in 2002.
- Ozone, by itself, does not affect pH
- Generated and used on-site
- Its antimicrobial activity impacted by organic load



METHODS

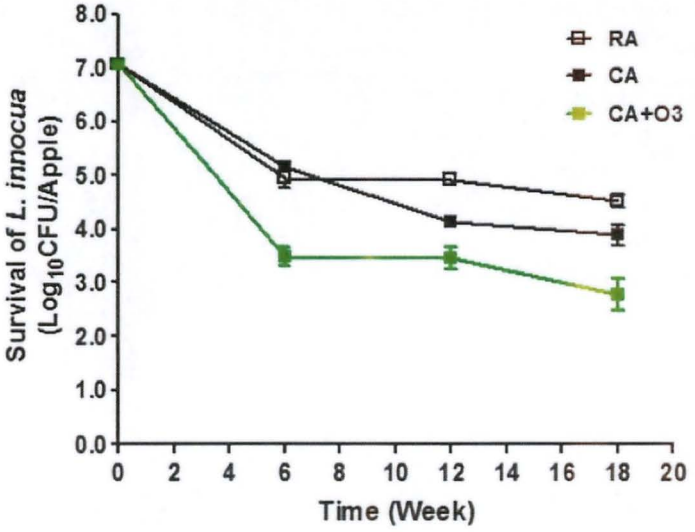
- Bacterial strain selection for inoculated apples
  - 3- *strain L. innocua cocktail*
  - 6-7 Log CFU/apple
- Apple cultivar selection
  - Granny Smith: Involved in outbreaks/recalls
  - Fuji: Shaped differently and has a contrasting fruit surface
- Sampling at selected storage time points for survival enumeration.

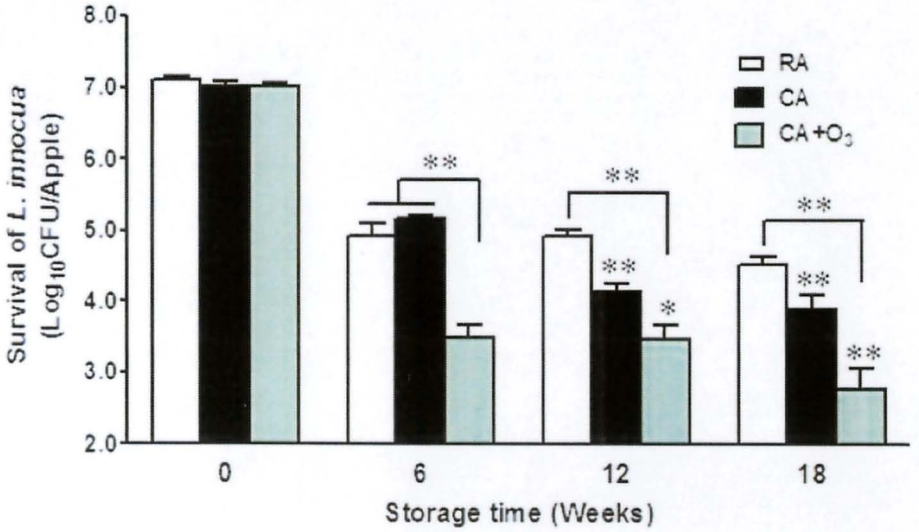
WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.



WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Survival of *Listeria* on Fuji apples under commercial CA storage with or without O3





Mean ± SEM, n = 40

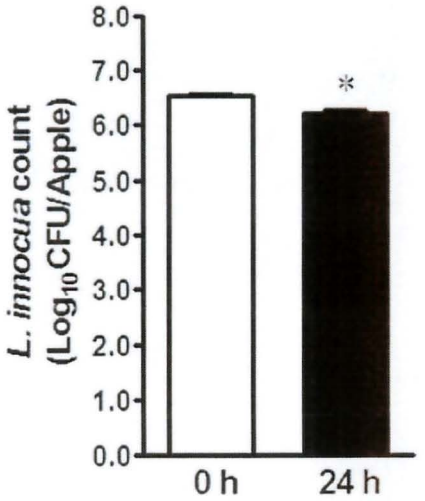
WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

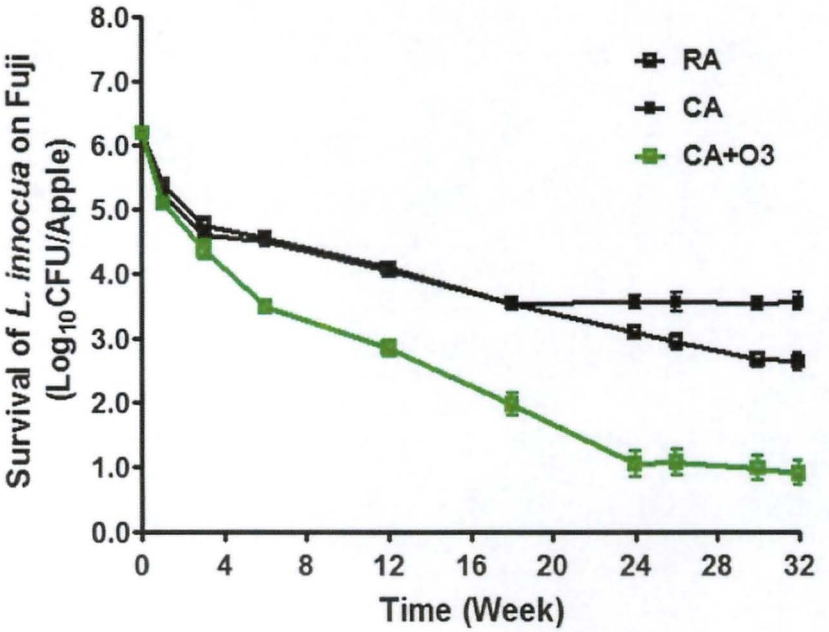
Survival of *Listeria* on Fuji/ Granny smith apples under commercial CA storage with or without O3

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Survival of *Listeria* on Fuji apples under commercial CA storage with or without O_3





Mean ± SEM, n = 40

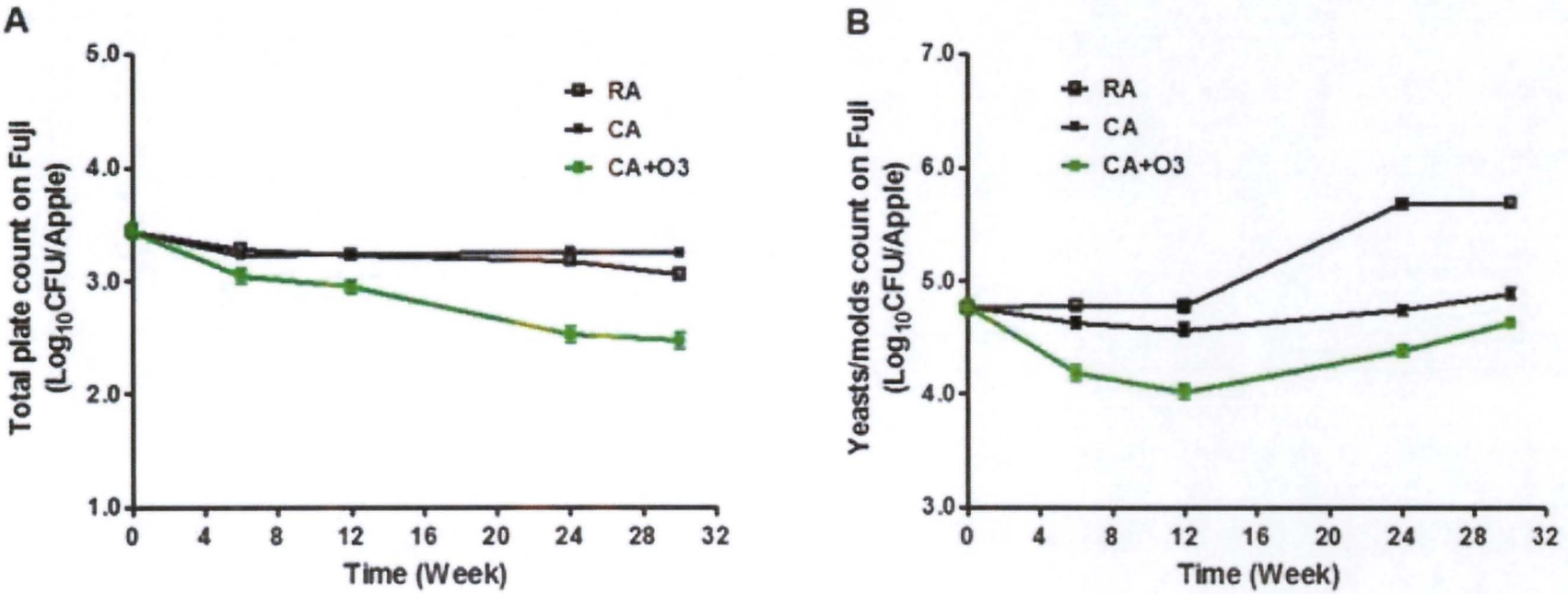
WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Table 1. *L. innocua* positive Fuji apples under ozone storage after 18-week storage.

Sampling point	Enumeration (Log_{10} CFU/Apple)	Positive by direct plating*	Positive by Enrichment
18 weeks	1.97 ± 0.166^{a}	35/40	40/40
24 weeks	1.05 ± 0.168^{b}	22/40	36/40
30 weeks	0.97 ± 0.196^{b}	17/40	31/40
32 weeks	0.90 ± 0.181^{b}	16/40	30/40

*Plating positive and enrichment positive were expressed as positive apple number/total apple number per treatment. Means within a column with no common letter differ significantly ($P < 0.05$). Mean ± SEM; n=40.

Survival of *natural microbes* on Fuji apples under commercial CA storage with or without O_3



A. Total bacterial count; B. Yeast and mold count; Mean ± SEM, n=40

Impact of O_3 application on apple fruit quality

- External disorder
- Firmness was accessed with a fruit texture analyzer using a 1 cm diameter probe on a peeled area of ~3 cm^2 on both sun and shade side of the apples.
- Total soluble solids (TSS) were evaluated using Atago PR-32 digital brix refractometer
- Titratable acidity (TA) of fruit juice was measured with potentiometric titrator and results were expressed in malic acid (%) .

Table 1. Fuji apples quality parameters at harvest and after 6 months of cold storage

Treatment	Weight (g)	Diameter (in)	Firmness (lbs)	TSS (% Brix)	TA (% malic acid)
At harvest					
	204 ± 10.1	3.0 ± 0.1	15.0 ± 0.2	3.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1
After 6 months storage					
RA	188 ± 4.6[a]	2.97 ± 0.03[a]	10.0 ± 0.4[b]	12.4 ± 0.8[a]	0.173 ± 0.01[b]
CA	183 ± 3.3[a]	2.92 ± 0.03[b]	13.8 ± 0.3[a]	12.5 ± 0.5[a]	0.232 ± 0.02[a]
CA + O_3	186 ± 4.3[a]	2.95 ± 0.02[ab]	13.7 ± 0.4[a]	12.4 ± 0.8[a]	0.220 ± 0.02[a]

Means within a column with no common letter differ significantly ($P < 0.05$). Mean ± SD; n=40.

Table 2. External disorders analysis for Fuji apples after 6 months of cold storage

Treatment	External disorders (%)							
	Ozone burn	Sup scald	Lenticel decay	Rotten	Sunburn	Russet	CO_2 damage	Clean
1 day at RT								
RA	0^a	15 ± 2.2^a	0^a	1 ± 0.4^a	23 ± 4.4^a	5 ± 2.8^a	0^a	58 ± 5.5^a
CA	0^a	5 ± 5.3^a	0^a	1 ± 0.9^a	20 ± 2.3^a	5 ± 1.3^a	0^a	70 ± 7.3^a
CA + O_3	0^a	1 ± 0.4^a	0^a	1 ± 0.4^a	22 ± 2.9^a	7 ± 2.3^a	0^a	71 ± 4.3^a
7 day at RT								
RA	0^a	16 ± 6.2^a	0^a	1 ± 4.3^a	22 ± 2.1^a	5 ± 2.1^a	0^a	56 ± 8.1^a
CA	0^a	4 ± 2.5^a	0^a	0^a	16 ± 3.8^a	7 ± 2.4^a	0^a	74 ± 6.5^a
CA + O_3	0^a	1 ± 0.4^a	0^a	0^a	23 ± 1.9^a	8 ± 1.9^a	0^a	68 ± 3.5^a

Means within a column with no common letter differ significantly ($P < 0.05$). Mean ± SD; n=200.

SUMMARY

- There is 1~2-Log reduction after 6 weeks of storage under a commercial storage environment.
- Ozone gas application in CA storage further enhances reduction, but can not completely eliminate *Listeria*.

  A systematic/hurdle approach is needed to control *Listeria* spp. in apples.
- Ozone gas application in CA storage
  - Is beneficial in controlling natural decay.
  - Has minor impacts on apple fruit quality in the condition used in the current studies.

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Other Potential Applications

1. Food contacting surface sanitization with ozonated water

   →Antimicrobial efficacy against *L. monocytogenes* biofilm

Washington State University
World Class. Face to Face.

What is a Biofilm?

- Community of microorganisms which attaches to environmental surfaces, and develops a complex three-dimensional structure.
- Can be single culture or mixed cultures

  Recognition of surface molecules between different bacterial cell types is needed.
- Biofilm contains
  - Microbial cells
  - Extracellular polysaccharide
  - Entrapped debris

Washington State University
World Class. Face to Face.

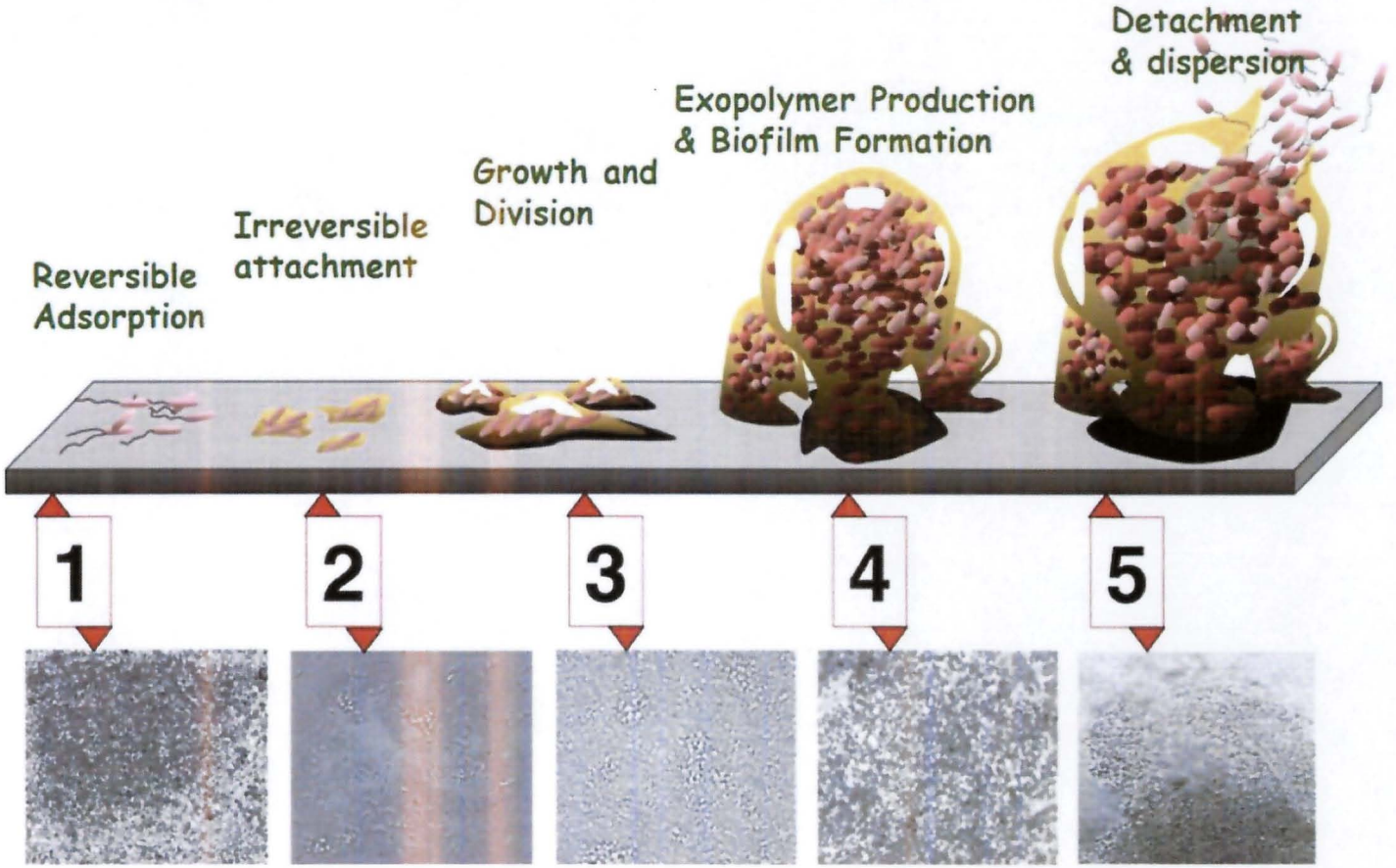
Benefits of Living in a Biofilm

- Functions through collective behavior and coordinated activity, which assists cell survival in stressful environments.
- Provides a relatively constant internal environment.
- More tolerance to antimicrobial sanitizers
- Easy to transmit genetic materials.
  - Increase conjugation within and between species.
  - Facilitate spreading of antibiotic resistance, virulence factors.

Goller. & Romeo. 2008. Current Topic in Microbiol Immunol. 322:37

Washington State University
World Class. Face to Face.

STAGES OF BACTERIAL BIOFILM FORMATION



Monroe D (2007) Looking for Chinks in the Armor of Bacterial Biofilms. PLoS Biol 5(11): e307

Why is Biofilm a Big Concern in Food Industry?

- Provide a constant source of undesirable microorganisms
  - Spoilage microorganisms
  - Foodborne pathogens
- Reduction of heat transfer efficiency.
- Some microorganisms in biofilm cause corrosion of metals in pipelines and tanks.

Washington State University
World Class. Face to Face.

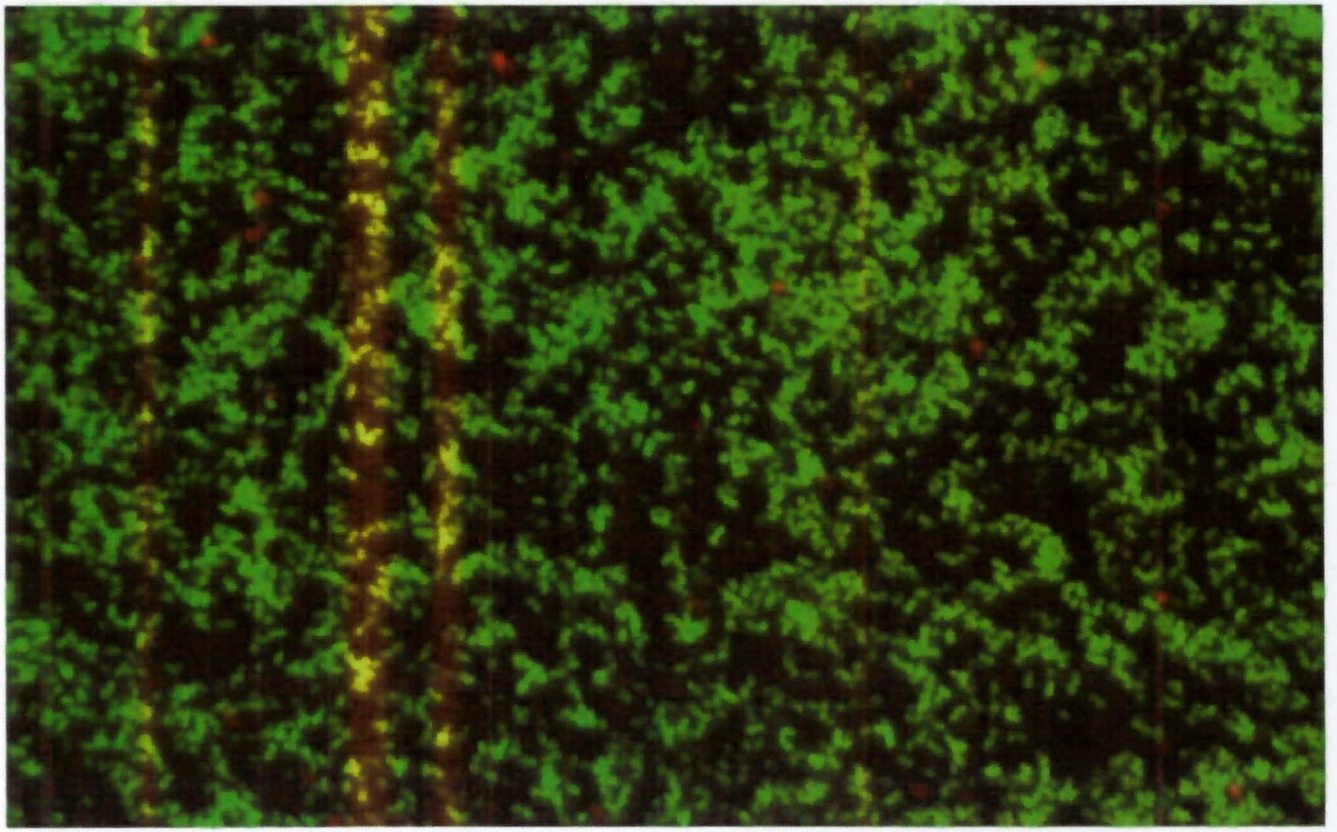
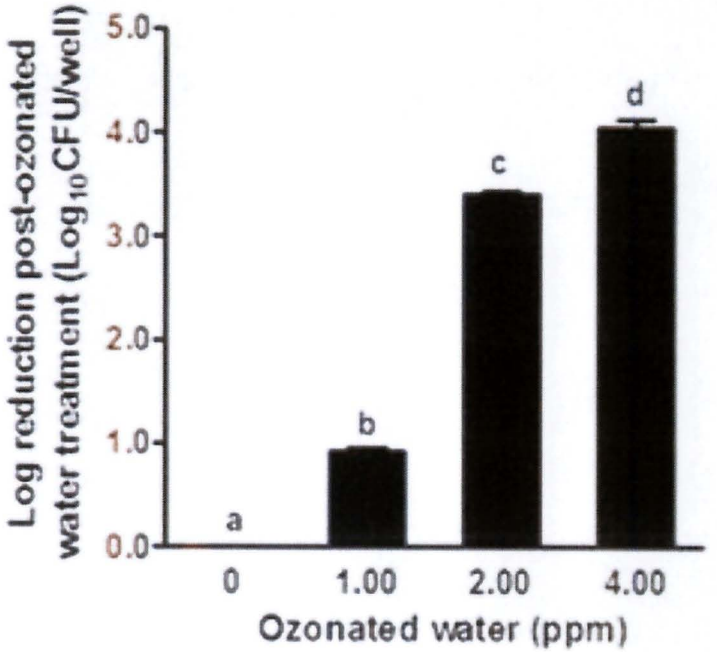


Figure 1. *L. monocytogenes* biofilm formed on the selected surface observed under fluorescence microscope at 100x magnification.

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

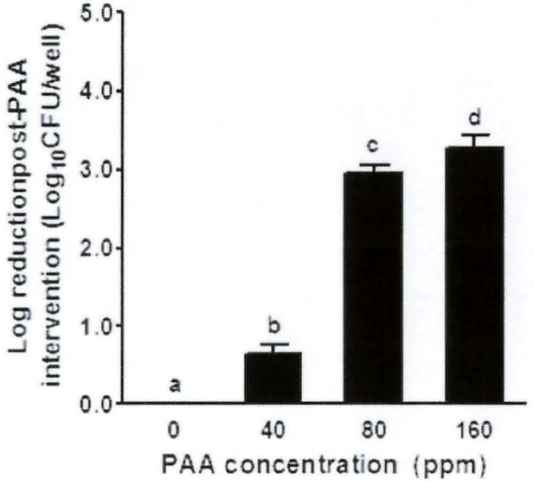
Antimicrobial efficacy against *L. monocytogenes* single strain biofilm

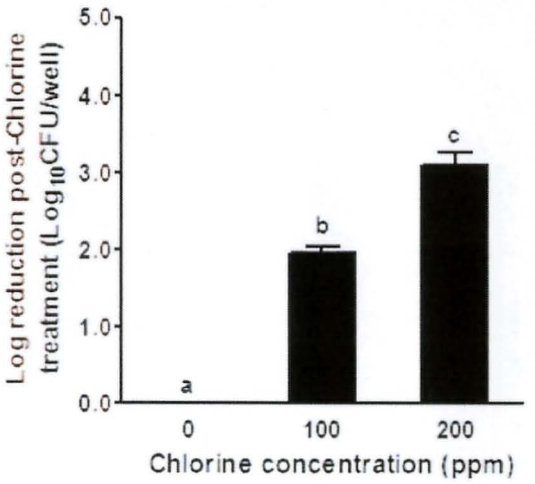


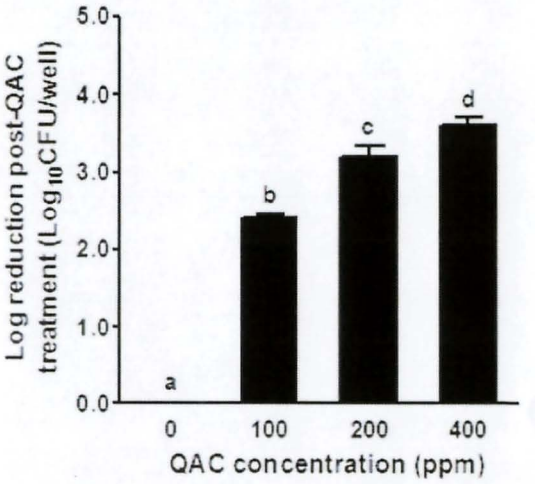
Mean ± SEM, n=3, bar with different letters are significantly different at $P \leq 0.05$

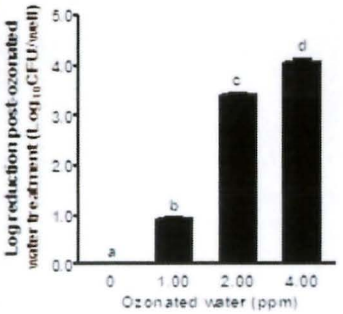
WASHINGTON STATE UNIVERSITY

Antimicrobial efficacy against *L. monocytogenes* single strain biofilm









Mean ± SEM, n=3, bar with different letters are significantly different at $P \leq 0.05$

QAC: Quaternary ammonium compound; PAA: Peroxyacetic acid

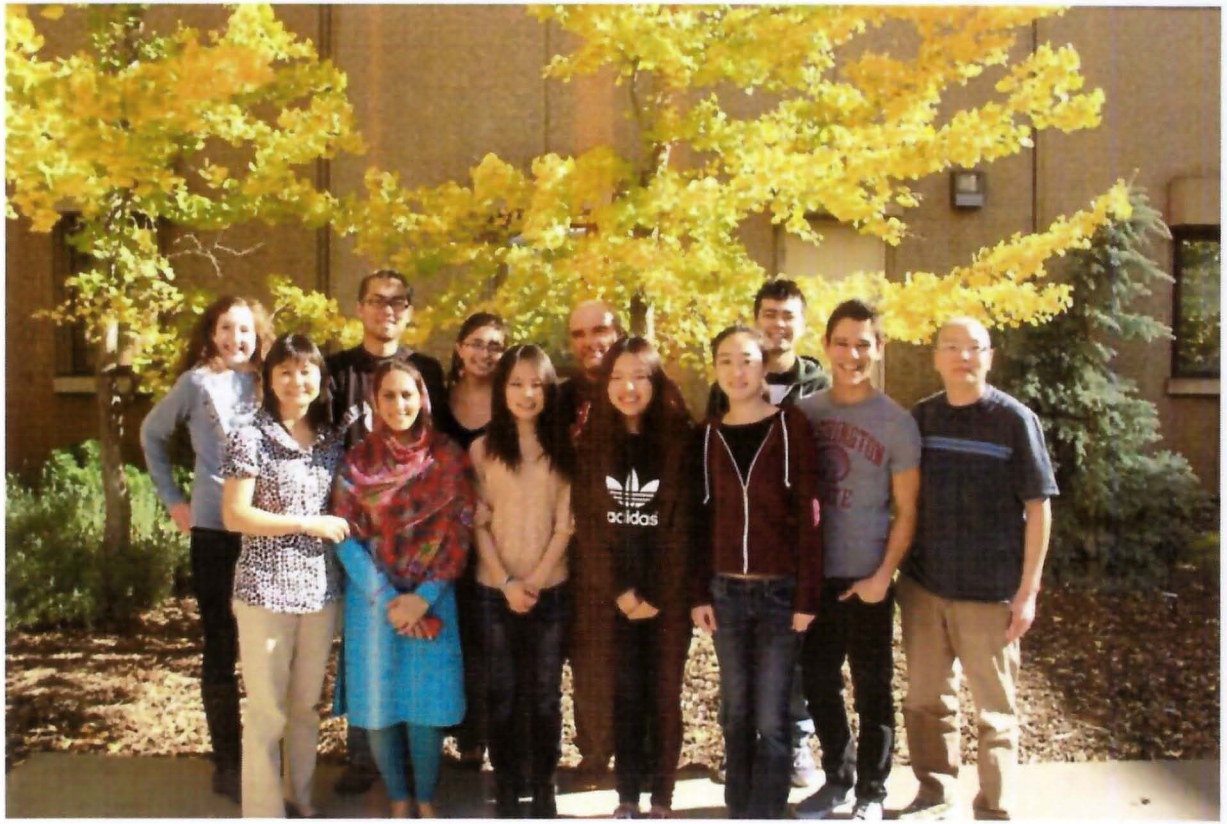
WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

Take Home Message

- Cold storage at RA or CA can not control Listeria on fresh apple during cold storage..
- Ozone gas application in CA storage enhances reduction, but can not completely eliminate *Listeria*.
- Ozone gas application in CA storage is beneficial in controlling natural decay
- Ozonate water is effective in eradicating surface contaminated Listeria.

Washington State University
World Class. Face to Face.

ACKNOWLEDGEMENTS



Dr. Ines Hanrahan

Glade Brosi

Matt Miles

All apple growers and packers

Guardian Ozone Inc.

SCHOOL OF FOOD SCIENCE
University of Idaho
WASHINGTON STATE UNIVERSITY
SCHOOL OF FOOD SCIENCE

WASHINGTON TREE FRUIT RESEARCH COMMISSION

cps
CENTER for PRODUCE SAFETY

WASHINGTON STATE UNIVERSITY
World Class. Face to Face.

WASHINGTON STATE UNIVERSITY

Achour Amiri

Assistant Professor of Plant Pathology

Ozone Application to Control Fungal Diseases of Stored Fruit

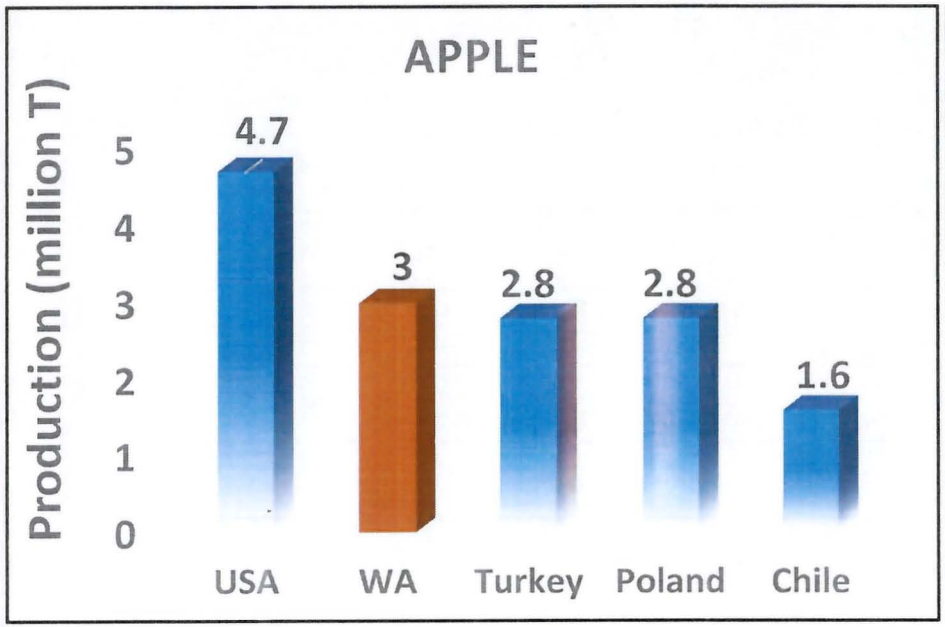
Ozone Conference

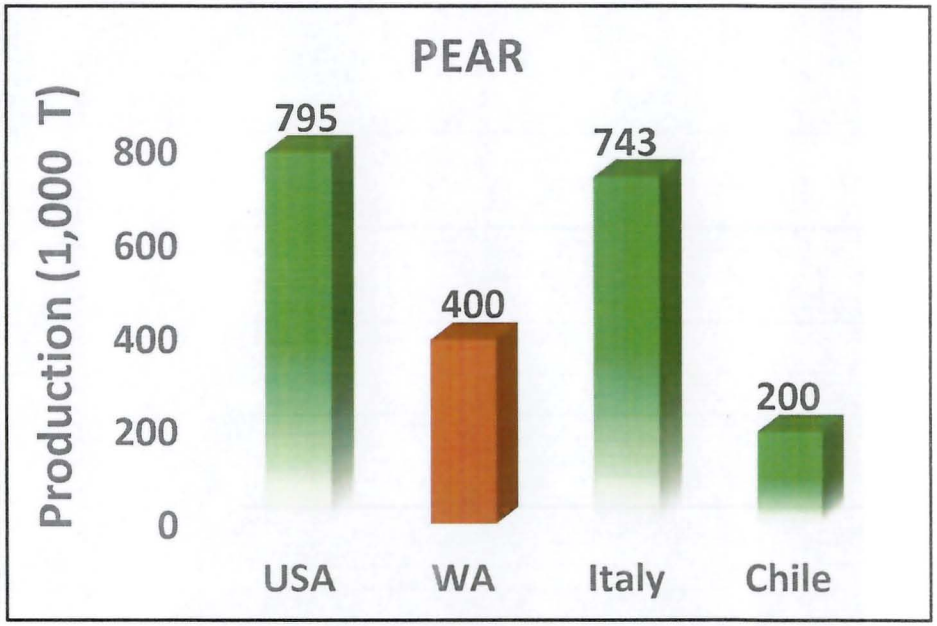
Curicó, September 28th 2017

Outline

- ❑ Introduction: Importance of pome fruit in the US. PNW
- ❑ Major Postharvest pathogens
- ❑ Current Management Strategies
- ❑ Past and current research on ozone for fruit treatments
- ❑ Ozone as a sanitizer
- ❑ Conclusions

WA Pome Fruit





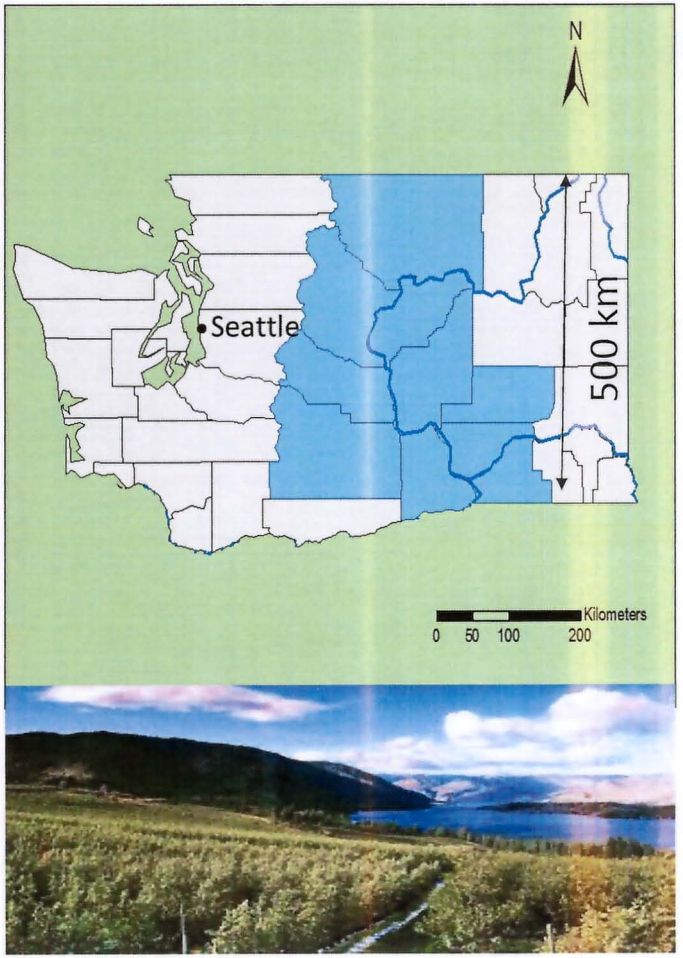
65% of U.S. Apple

50% of U.S. Pear

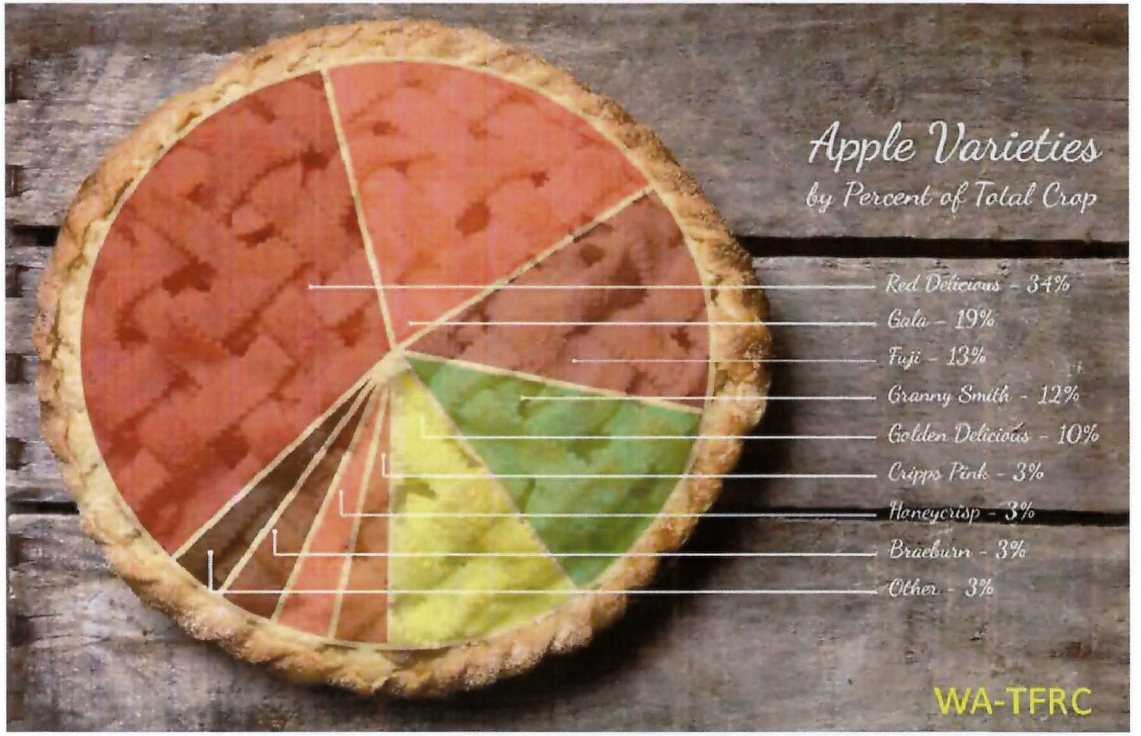
$7 billion annual crop value

Source: USDA-NASS (2016), WorldAtlas.com

WA Pome Fruit



- Central Washington: Columbia River
- Fertile irrigated-land
- Semi-arid climate: <70 mm (growing season)
- 90% conventional, 10% organic



Postharvest Diseases of Pome Fruit

Blue Mold

Gray Mold

Bull's Eye Rot

Speck Rot

Sphaeropsis

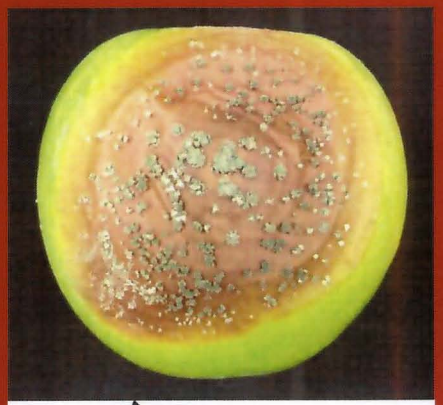
Yellow Rot

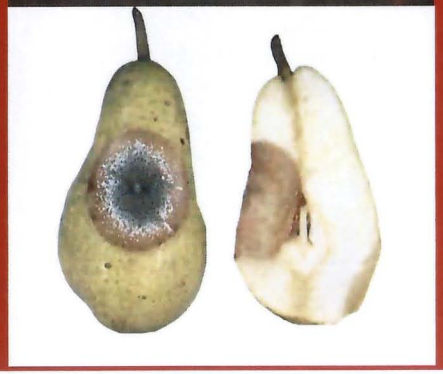
Mucor Rot

Trade issue complex disease

Blue Mold

Penicillium expansum
Penicillium sp.





- ❑ Typically postharvest
- ❑ Wound pathogen
- ❑ Soft and watery
- ❑ Profuse sporulation
- ❑ Sanitation: Rooms and bins
- ❑ Use of fungicides (conventional) postharvest

Economic impact: ~$5 million

Gray Mold

Botrytis cinerea

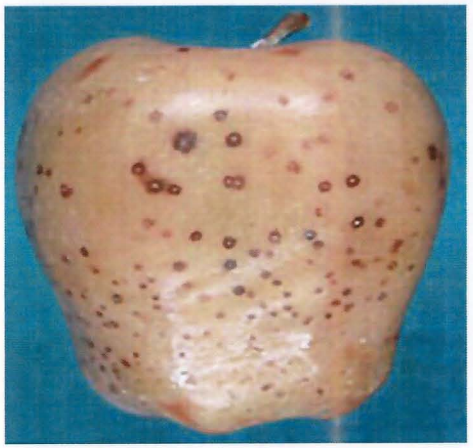
- Pre and postharvest (nesting)
- Latent infections
- Field sanitation: Key
- Conventional: use of fungicides pre- and postharvest
- High risk for resistance development

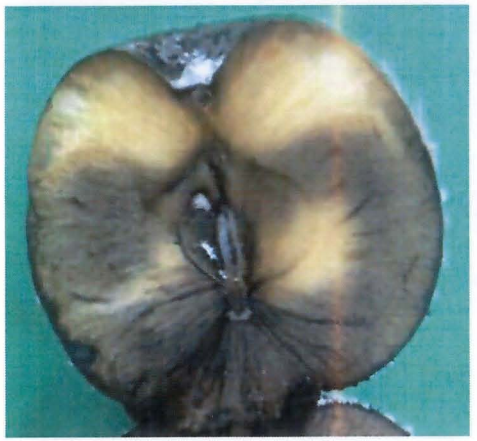
Bull's Eye Rot

***Neofabraea perennans* (WA)**
***N. Alba* (OR),**
N. malicorticis,
Cyptosporiopsis kienholzii

- ❑ Pre-harvest infections
- ❑ Cankers
- ❑ Latent infections (>4 months of storage)
- ❑ Wet pre-harvest conditions
- ❑ Orchard sanitation
- ❑ Quarantine: export problems (some species)

Emerging pathogens and trade issues

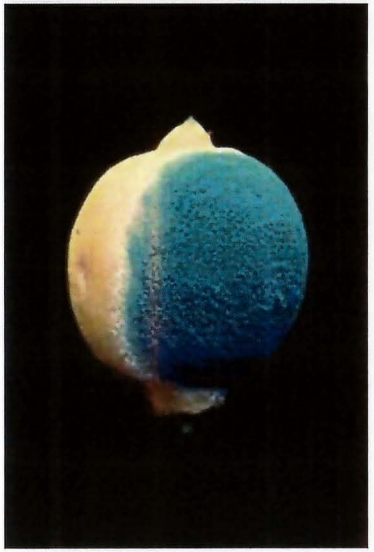




Speck rot: Phacidiopycnis washingtonensis, Phacidiopycnis piri (Pear)

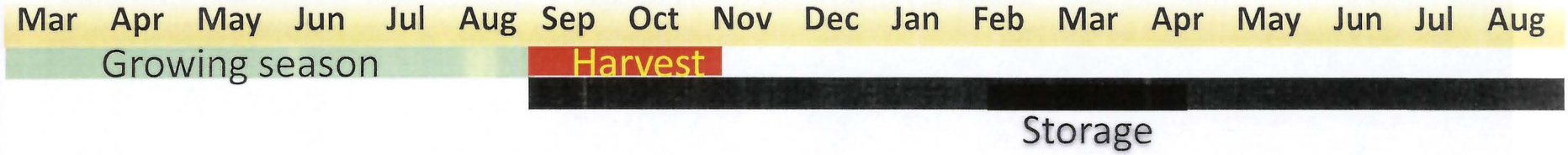
- 2005
- Preharvest infections
- 2005: 4% total decay
- Quarantined pathogen
- Reported in Germany, Denmark, **Chile**
- Sources of inoculum: Crab apple pollinizers, cankers, twigs, mummies

Other major postharvest diseases

Blue mold	Green mold	Brown rot
		
P. italicum	*P. digitatum*	*M. fructicola*

WASHINGTON STATE UNIVERSITY

Chemical Control



☐ Preharvest: 2 weeks

- ☐ Boscalid + pyraclostrobin
- ☐ Fluxapyroxad + pyraclostrobin
- ☐ Thiophanate-methyl
- Ziram

☐ Postharvest: 1-7 days

- ☐ Thiabendazole (TBZ)
- ☐ Pyrimethanil
- ☐ Fludioxonil/+ difenoconazole

WASHINGTON STATE UNIVERSITY

Organic Production

- Very limited options
- Bio-pesticides: Limited long-term activity

Fungicide	Active agent	Agent type	Available in USA
Bio-Save	*Pseudomonas syringae*	Bacteria	+
Boni Protect	*Aureobasidium pullulans*	Yeast	- (new in Europe)
Candifruit	*Candida sake*	Yeast	-
Nexy	*Candida oleophila*	Yeast	-

- Good sanitation practices: orchards, bins, rooms
- Different marketing strategies

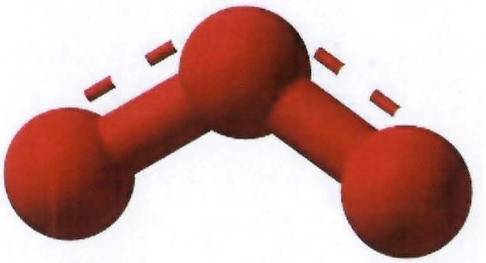
Organic Production

❑ Other postharvest alternatives

Method	Benefits	Limitations	Commercial use
UV-C	-Good sanitation -Induce host resistance	-Kills spores on surface -Lack or harmonization	+
Chemical elicitors	-Enhance fruit resistance -Natural products	-Wet application -Unstable efficacy -Not all allowed in organic	+/?
Sulfur dioxide	-Good efficacy against postharvest decay	-Fruit injury risks -Sulphite residue	+
Ozone	-Can ozone be an alternative?		+ (gas)

Ozone potentials

- FDA approved in 2001 (USA) as a GRAS
- Activity against
  - Bacteria
  - Fungi
  - Viruses
  - Insects
- Inexhaustible sources: H_2O and O_2
- Strong oxidative properties



Ozone potentials

❑ Factor affecting anti-microbial activity of ozone

- **Temperature:** Higher temperatures increase reactivity of O_3
  - Conflicting results on impact on microbial activity
- **pH:** better activity at **pH 5 to 7**
- **Humidity:** very important: HR>75% -best efficacy
- **Ozone consuming compounds:** O_3 more active on free or pure micro-organisms than when organic matter is present: fruit? Wooden bins?

Ozone potentials

❑ Potency of ozone against fungal pathogens

Pathogen	Disease	Host	Rate ppm (mg/L or ul/L)	Effect
Botrytis cinerea	Gray mold	Grape, apple, tomato, pear, carrot	0.1 to 5	Fair to good
Penicillium digitatum	Green mold	Citrus	0.3 to 200	Fair to good
Penicillium italicum	Blue mold	Citrus	0.3	Fair
Penicillium expansum	Blue mold	Apple	0.1 to 1	Poor to Fair
Monilinia fructicola	Brown rot	Peach	0.1 to 5	Fair
Mucor piriformis	Mucor	Peach	0.1 to 5	Good
Colletotrichum gloeosporioides	Anthracnose	Papaya	1.5 to 5	Good
Alternaria alternata	Alternaria rot	Citrus, apple	0.1 to 5	Poor

Literature in the last 10 years

Ozone potentials

❑ Interaction of ozone with fungicides: grape

- **Fumigation with ozone for 1 h**

	% Reduction in residue levels on grape fruit treated with ozone at	
Fungicide	**300 ppb**	**10,000 ppb**
Boscalid	46	5
Iprodione	24	16
Fenhexamid	65	68
Cyprodinil	35	75
Pyrimethanil	52	83

Gabler et al. 2010; Karaca et al. 2012

Postharvest Diseases

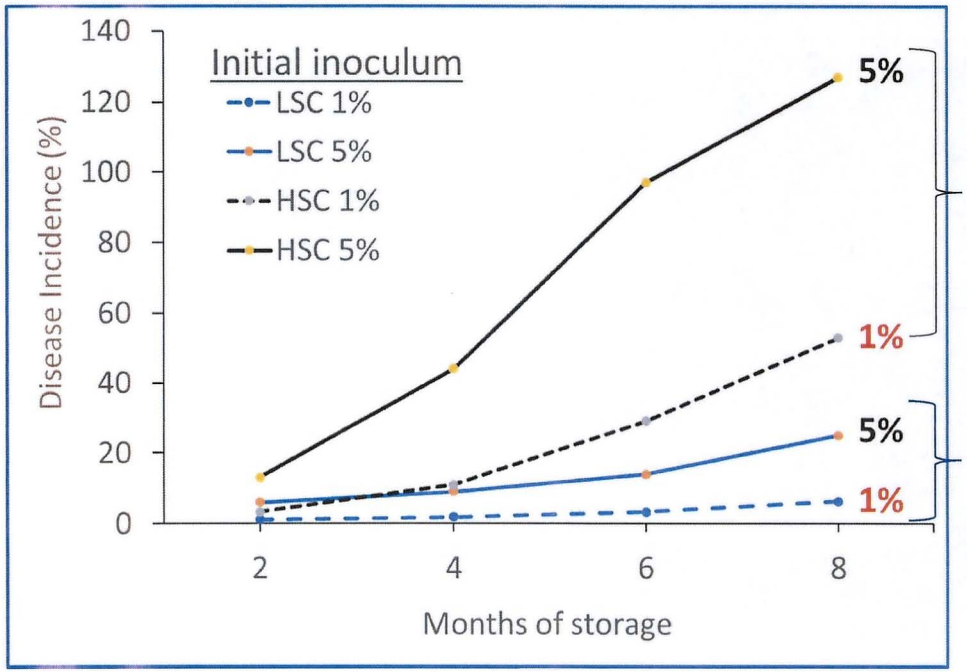
Importance of inoculum size

- Inoculum of some pathogens persist

Postharvest Diseases

Importance of inoculum size

- **Room and bin sanitation is a key**
  - Inoculum size **at start** is crucial



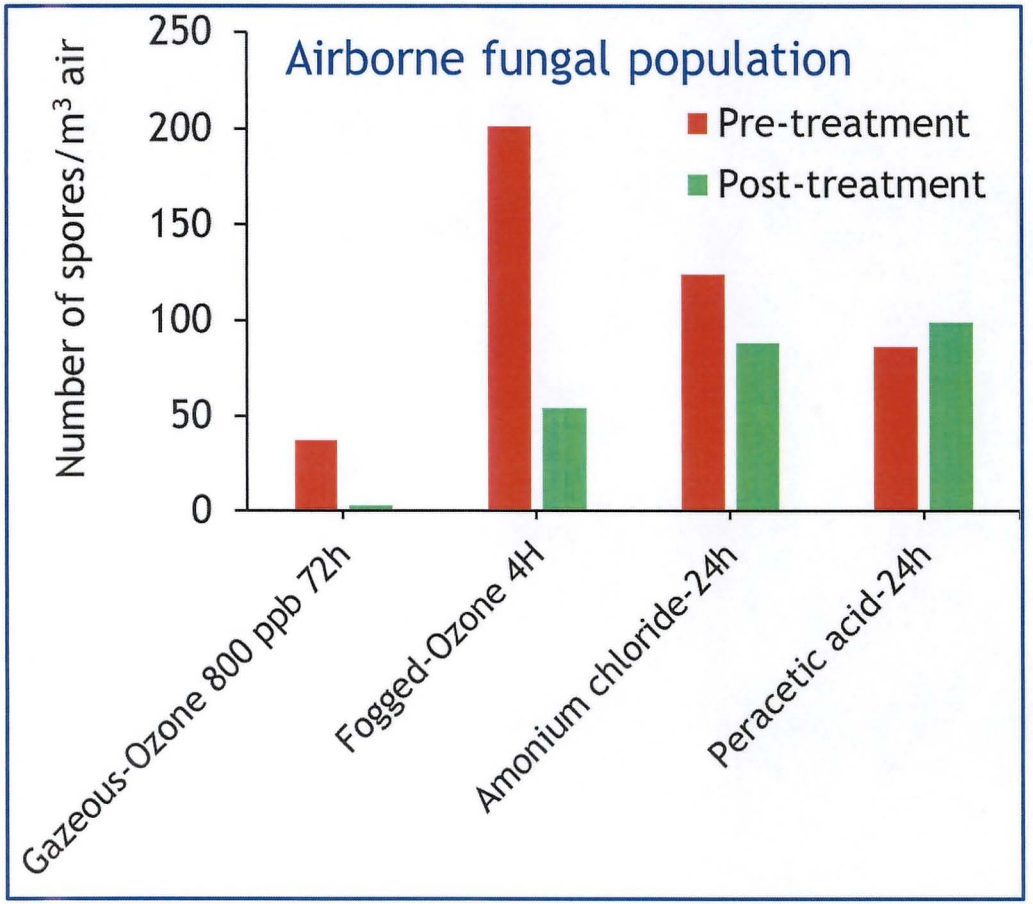
Dutot et al. 2013.

Postharvest Diseases

The Pathogen

Management in Postharvest

❑ Room and bin sanitation is a key



➢ **Empty rooms**

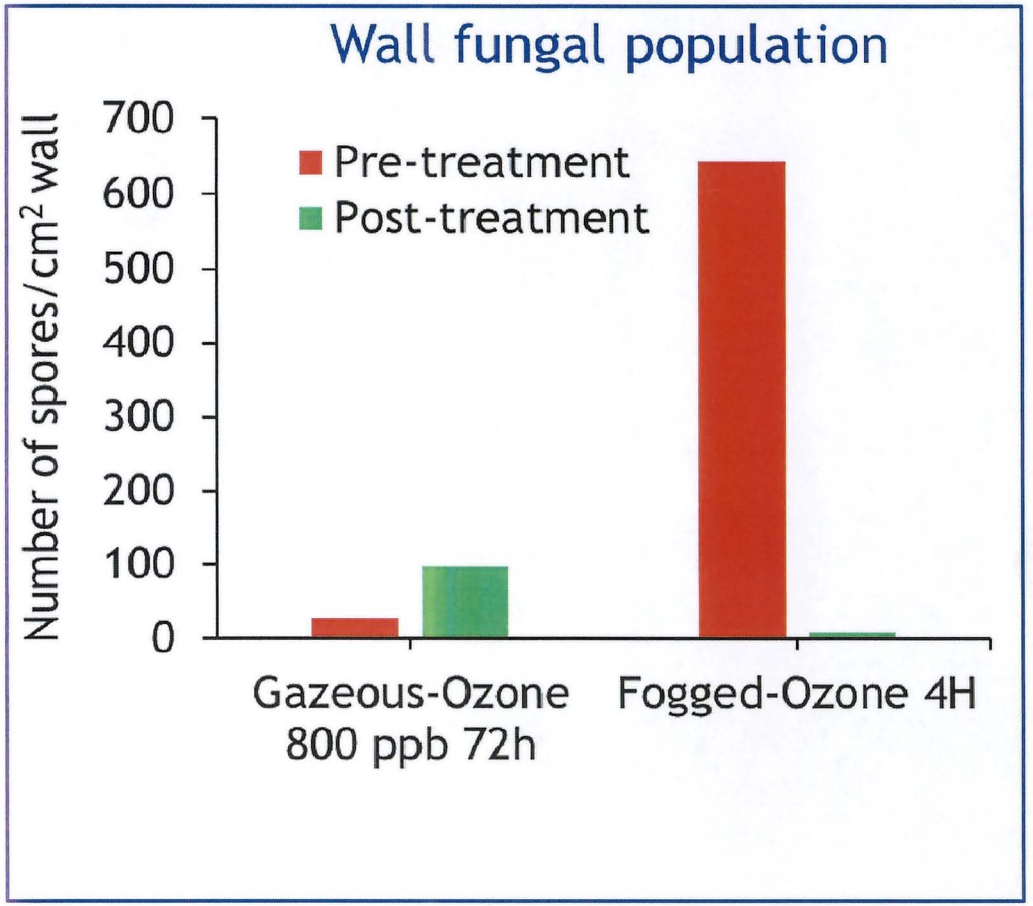
Amiri et al. 2016.

Postharvest Diseases

The Pathogen

Management in Postharvest

❑ Room and bin sanitation is a key

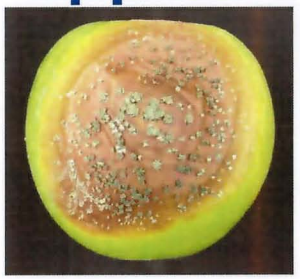


➢ Empty rooms

Amiri et al. 2016.

Ozone potentials

❑ Potency of ozone to reduce mycotoxins in processed apples



P. expansum

→ Patulin → Carcinogenic (cancer)

Yassen et al., Phytopathol. Mideter. 2015-54: 95-103

	% Reduction in patulin production after 45 days on apple with ozone (0.5 ppm)	
Cultivar	**Non-inoculated**	**Inoculated**
Gala	100	100
Golden Del.	100	40
Fuji	100	100

Mechanism: patulin biosynthesis by the fungus or degradation (oxidation) remain unknown

Ozone limitations

- **Limitations of ozone applications in Fruit plant pathology**
  - Diffusion: Works better on surface than in wounds
  - Phyto-toxicity at higher doses
  - Variability in efficacy with changing conditions

Summary

- Ozone can be included in management practices for some postharvest airborne diseases
- Ozone can reduce nesting during storage for latent infections
- Ozone can be very useful tool for fruit and facilities (rooms/bin) sanitation
- At low doses (≤100 ppb), ozone can be combined with fungicides
- Can wet ozone (OhxyPhog) increase efficacy?

- Daniel De Angelis
- Laxmi Pandit
- Aaron Hawkins
- Dakota McFadden
- Participating growers & packers

Achour Amiri
WSU-TFREC
1100 N. Western Av.
Wenatchee, WA 98801
+509-663-8181
a.amiri@wsu.edu

WASHINGTON TREE FRUIT RESEARCH COMMISSION

Thank you Gracias

Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

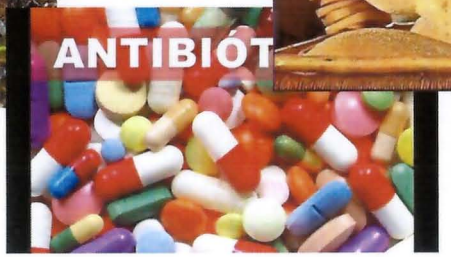
Importancia de Micotoxinas como Contaminantes de los Alimentos

Álvaro Flores Andrade
Departamento Nutrición y Alimentos/División de Políticas Públicas Saludables y Promoción
Ministerio de Salud
(+56 2) 2574 0474 – aflores@minsal.cl

Julio 2014

Fungi o Eumycota

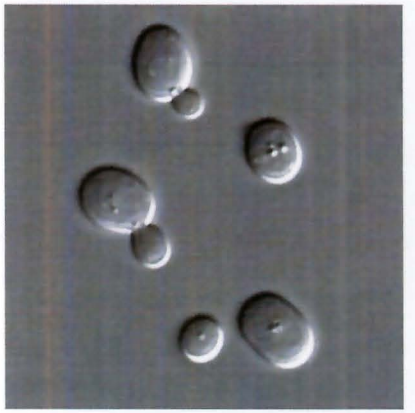
- Responsables de la descomposición de la materia orgánica en casi todos los ciclos biológicos del planeta.
- Fundamentales para la vida en la tierra y sin ellos no existirían bosques, penicilina, pan, cerveza, vino, entre muchas otras cosas.



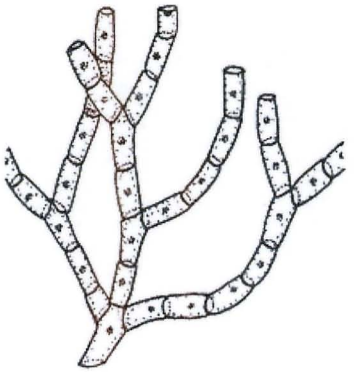
Fungi o Eumycota

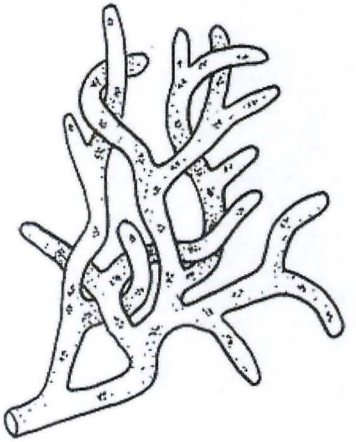
Los miembros son unicelulares o filamentosos con pared cellular.
Heterótrofos, que tienen digestión externa con absorción
Reproducción sexual y asexual.

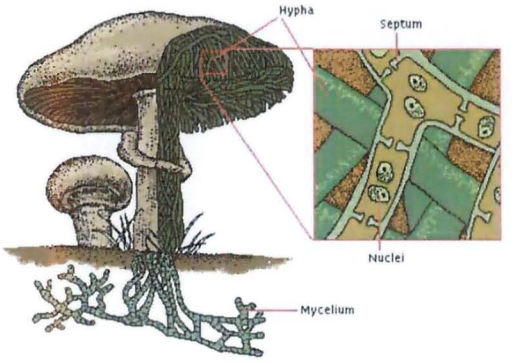
Agrocybe cylindracea


Saccharomyces cerevisiae

Los filamentosos están formado por hifas septadas o sifonales.







Hongos como patógenos - Micosis

A pesar que son los mayores patógenos para plantas e insectos, no lo son para humanos. Las enfermedades producidas por los hongos en vertebrados se denominan genéricamente como micosis.

Hongos como patógenos - Micotoxicosis

- Mientras que la exposición a metabolitos tóxicos de los hongos por vía dietaria, respiratoria y otras produce las enfermedades llamadas micotoxicosis.

Micotoxicosis

- Las micotoxicosis son ejemplos de intoxicación por medios naturales y son análogas a las patologías causadas por exposición a pesticidas o metales pesados.
- Los síntomas de las micotoxicosis dependen del tipo de micotoxina, cantidad de micotoxina y duración de la exposición. Además, la edad, el estado de salud y el sexo del individuo expuesto.
- Los síntomas también dependen de otros factores como son los efectos sinérgicos (se potencian) entre diferentes toxinas, la genética del individuo expuesto y su estado nutricional.

Micotoxicosis

- Las micotoxicosis aumentan la vulnerabilidad de las personas a infecciones.
- Empeoran los efectos de la mal nutrición.
- No se conoce el número de personas afectadas por micotoxicosis.
- No son tranmisibles de persona a persona.
- La gran mayoría de las micotoxicosis ocurren por el consumo de alimentos contaminados con las micotoxinas.

Micotoxinas

- Todas las micotoxinas son sustancias naturales de bajo peso molecular (son moléculas pequeñas) producidas como metabolitos secundarios por hongos filamentosos.
- Son sustancias heterogeneas (diferentes entre sí) que comparten la capacidad de producir enfermedad y mortalidad.
- Entre 300 y 400 compuestos son considerados micotoxinas, pero solo una docena más o menos son relevantes para la salud animal y humana.
- Muchos antibióticos son metabolites que afectan a las bacterias y no son considerados micotoxinas.

Micotoxinas

Arbitrariamente se excluyen de la Clasificación las toxinas que están presentes en hongos venenosos.

Amanita phalloides

Micotoxinas más importantes

- Aflatoxinas
- Fumonisinas
- Ocratoxina A
- Patulina
- Deoxinivalenol
- T2
- Zearalenona
- Citrinina

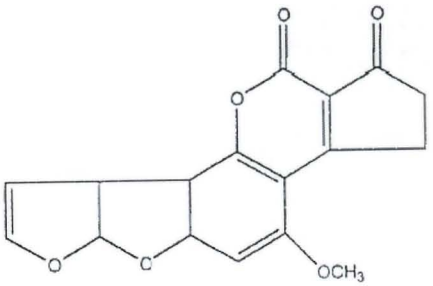


FIG. 1. Aflatoxin B_1.

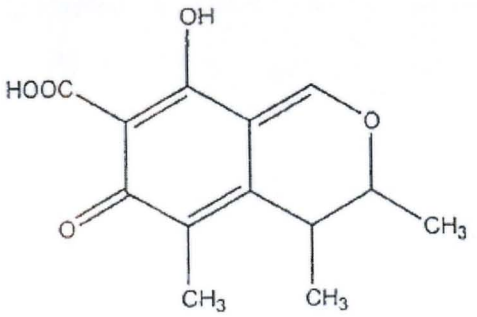


FIG. 2. Citrinin.

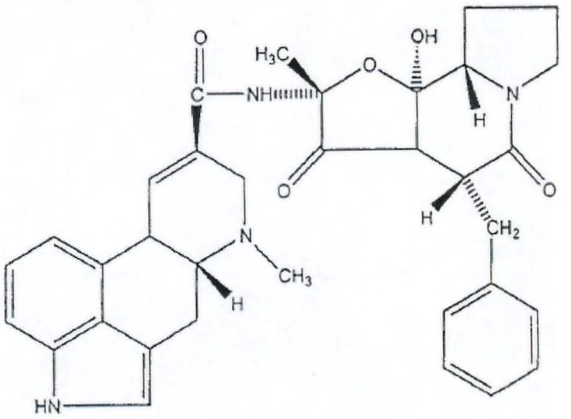


FIG. 3. Ergotamine.

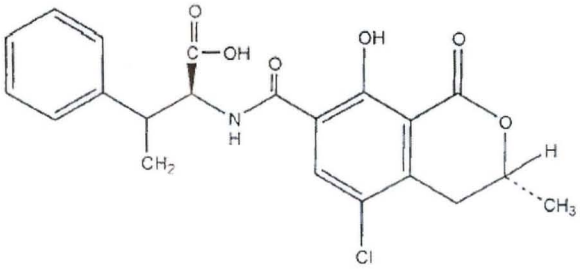


FIG. 5. Ochratoxin A.

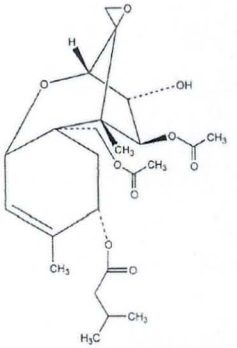


FIG. 7. T-2 toxin.

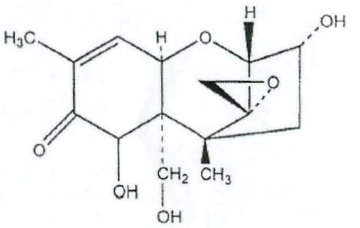


FIG. 8. Deoxynivalenol.

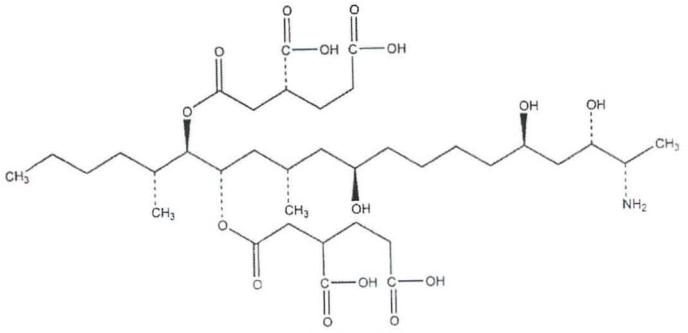


FIG. 4. Fumonisin B_1.

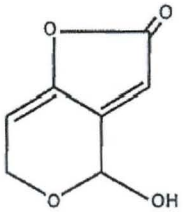


FIG. 6. Patulin.

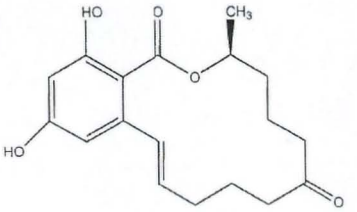
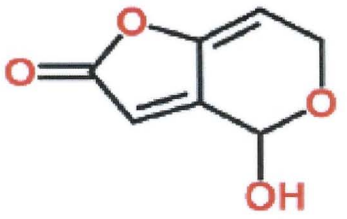


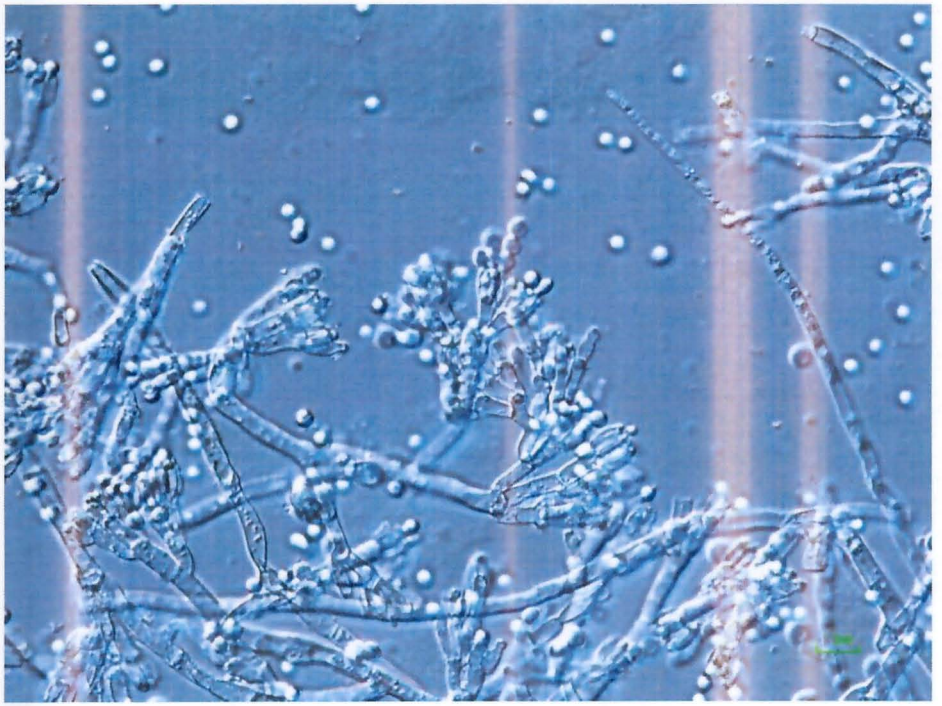
FIG. 10. Zearalenone.

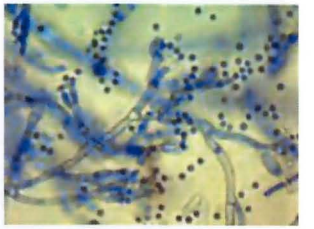
Patulina

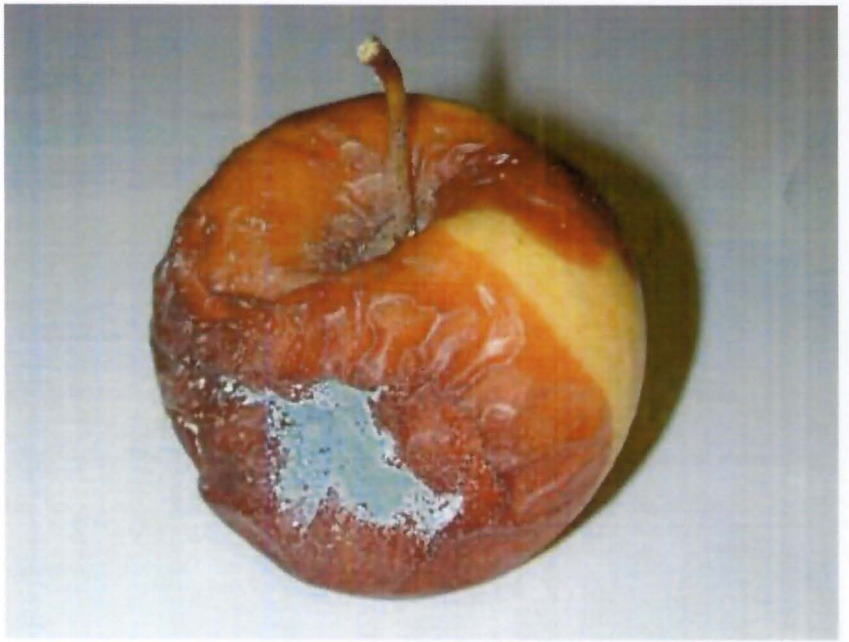
- Patulina es una micotoxina descubierta en 1943.
- Producida por ciertas especies de *Penicillium*, *Aspergillus*, *Byssochlamys* que crecen en frutas y vegetales.



Penicillium expansum; P. patulum





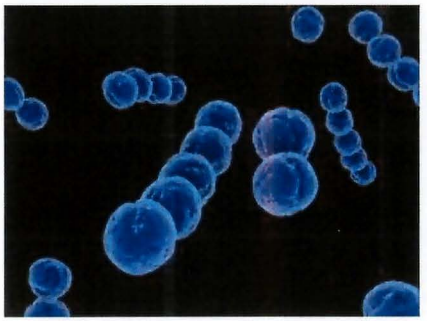


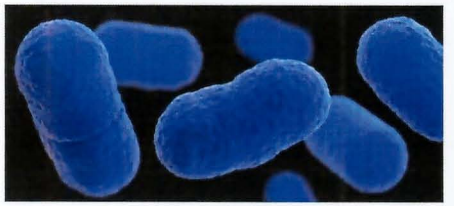
Productos contaminados

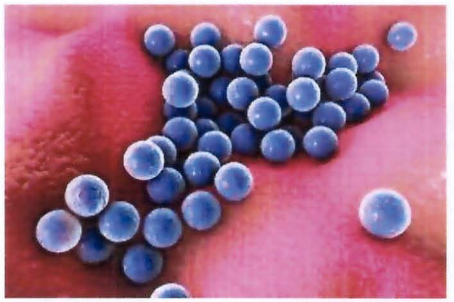
- Manzanas, jugo de manzanas y otros productos de manzanas

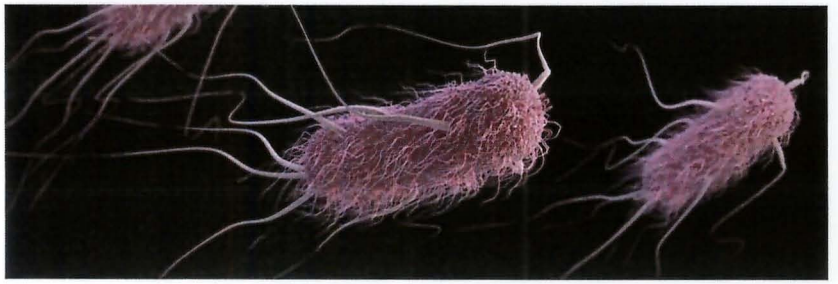
- Peras
- Duraznos
- Uvas

Se probó como antibiótico y actuaba sobre varios tipos de bacterias









Signos de toxicidad aguda

- Agitación
- Nauseas
- Vómitos
- Ulceración y hemorragia
- En roedores la DL_{50} varía entre 29 y 55 mg/Kg de peso corporal.
- Aunque se sospecha efecto cancerígeno, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la Organización Mundial de la Salud considera que no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad para humanos. La evidencia es inadecuada en humanos e inadecuada o limitada en animales de experimentación.

Otros signos de toxicidad

- Genotoxicidad para varias pruebas, entre ellas: inducción de aberración cromosómica; mutaciones somáticas; retardo del ciclo celular.

  Algunos estudios indican que la patulina impide la síntesis del DNA, lo que podría estar relacionado con su capacidad para inhibir las enzimas involucradas en la replicación del material genético.
- Inmunotoxicidad, por ejemplo, disminución de la actividad de células inmunitarias.
- Embriotoxicidad

Distribución de patulina en ratas

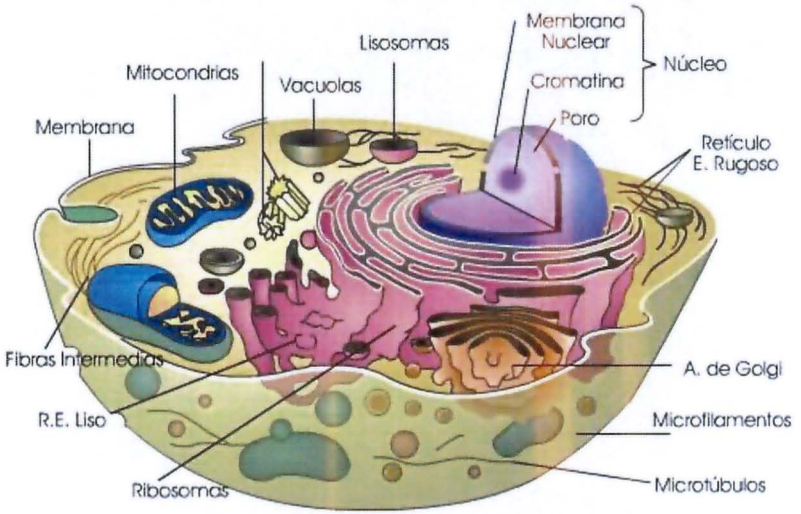
Ingestión oral de patulina
Marcada con C14

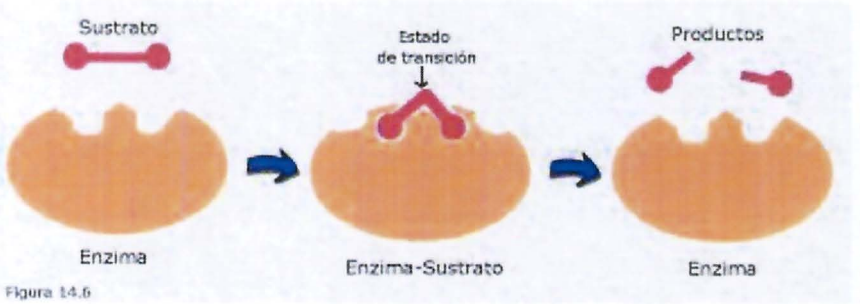
Fecas

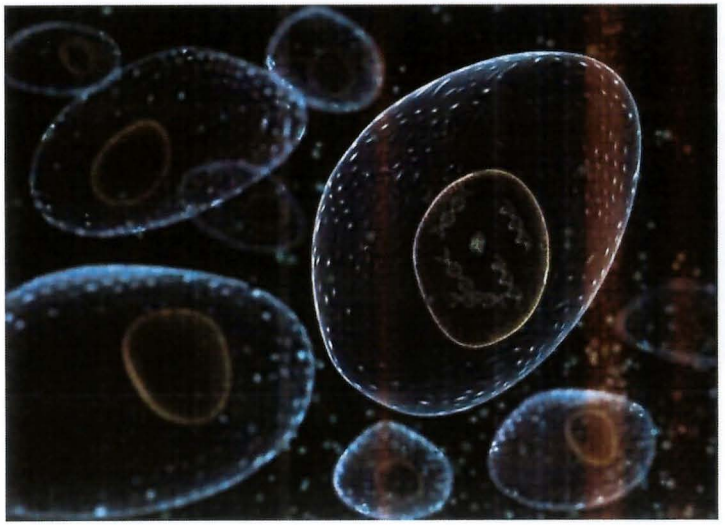
Orina

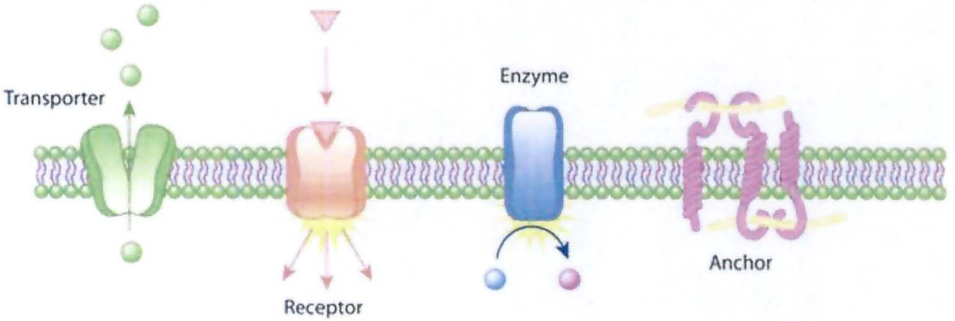
CO_2 espirado por pulmones

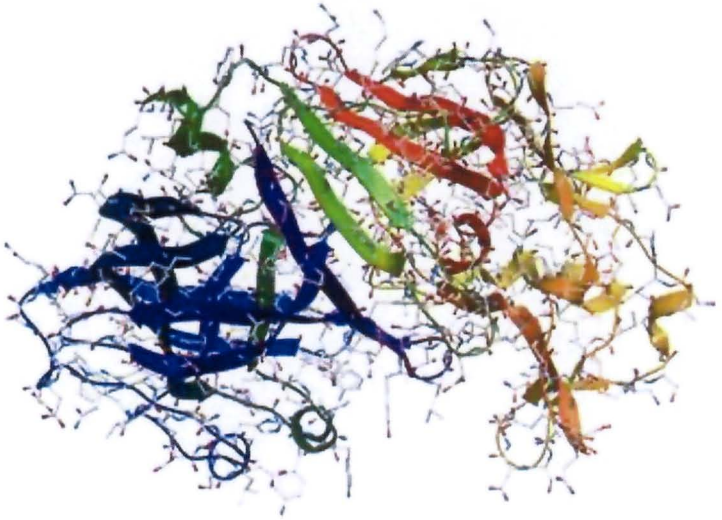
Eritrocitos y tejidos blandos (bazo, riñones, pulmones e hígado

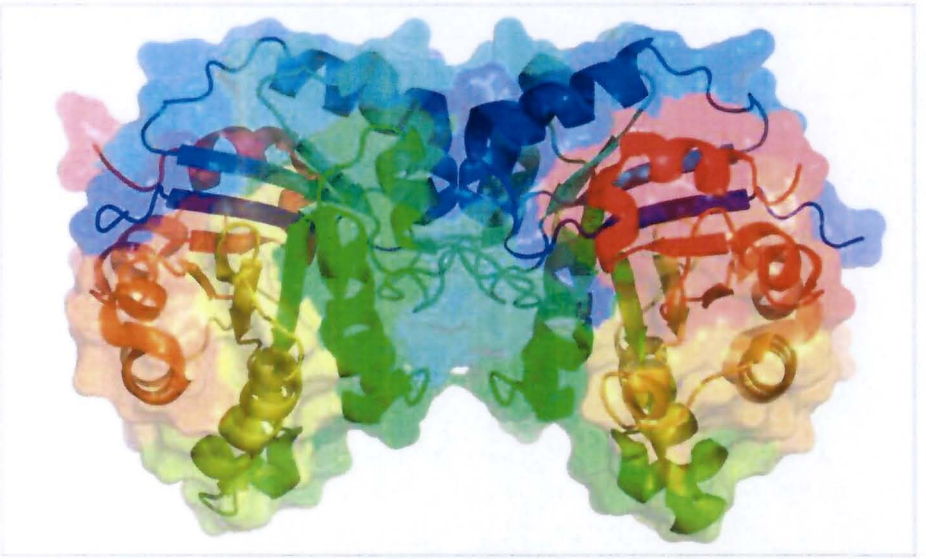

Membrana Nuclear
Lisosomas
Mitocondrias
Vacuolas
Cromatina
Núcleo
Membrana
Poro
Retículo E. Rugoso
Fibras Intermedias
A. de Golgi
R.E. Liso
Microfilamentos
Ribosomas
Microtúbulos


Sustrato
Estado de transición
Productos
Enzima
Enzima-Sustrato
Enzima
Figura 14.6

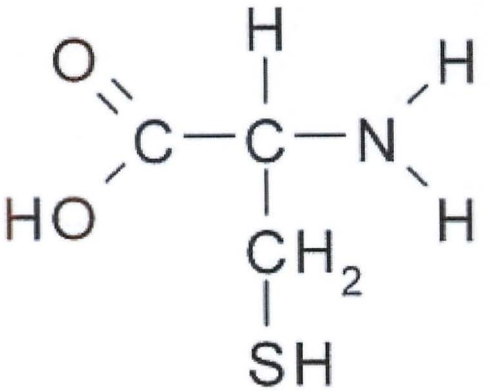



Transporter
Enzyme
Anchor
Receptor





Aminoácido Cisteína



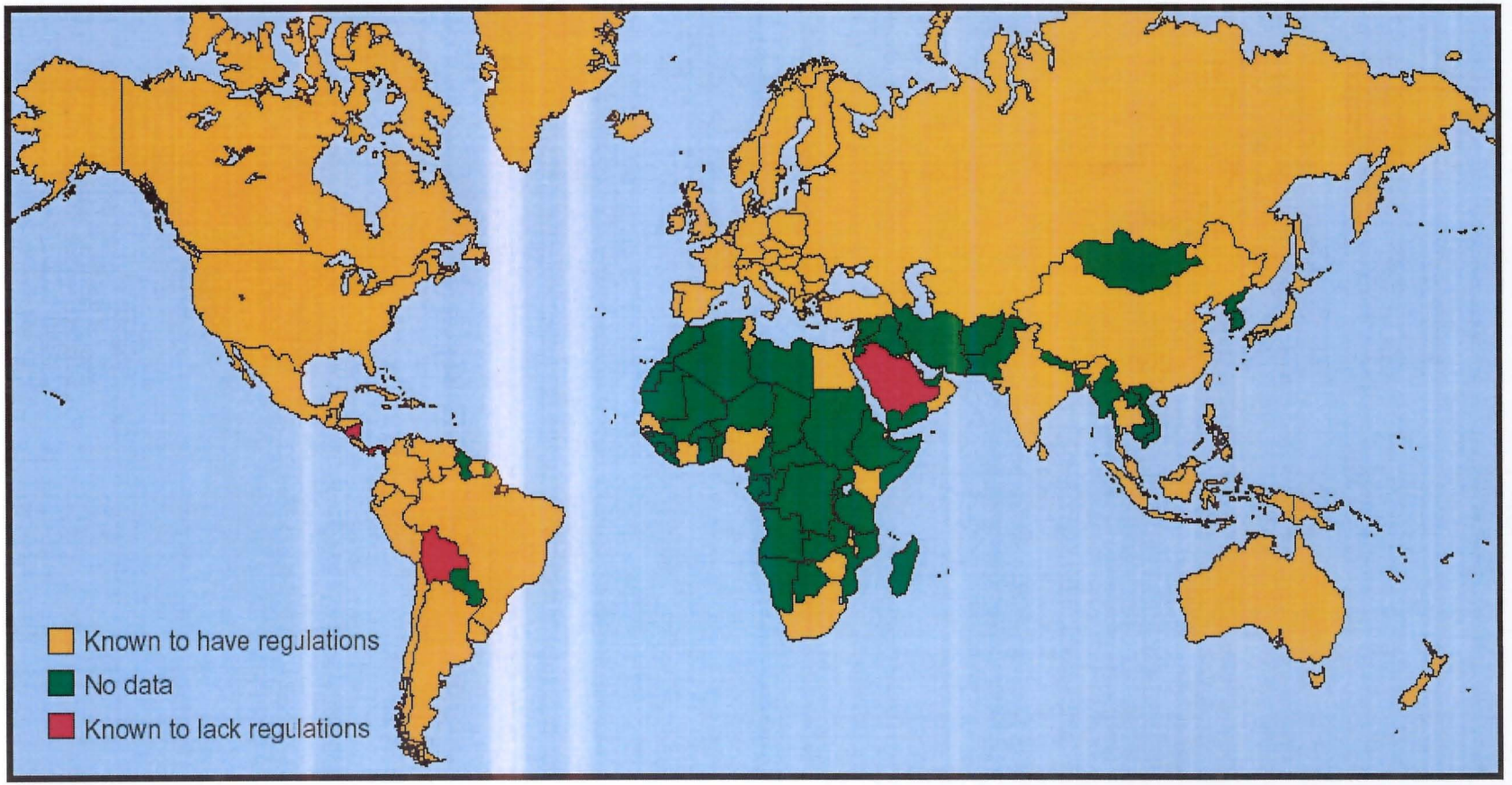
Ejemplos de inhibición de enzimas

- Reduce actividad de ATPasa, NaK ATPasa, Fosfatasa alcalina en diferentes órganos.
- Reduce la producción de fructosa-bisfosfato aldolasa en el hígado.
- Reduce la actividad de acetilcolinesterasa en cerebro.
- Inhibe la síntesis de proteínas y la prenilación de las proteínas.
- Inhibición de síntesis de insulina.

Resultados vigilancia micotoxinas

- Desde el 2014 hasta ahora se ha vigilado la presencia de patulina en productos terminados listos para el consumo y no se ha detectado.
- Se ha encontrado niveles sobre la norma en aflatoxina en especias (nuez moscada y merkén).
- Se ha encontrado niveles sobre la norma de ocratoxina en café y merkén.

Regulación de micotoxinas en el mundo



REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE SALUD
DIVISION JURIDICA
Mmh.

REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS

DTO. N° 977/96

Publicado en el Diario Oficial de 13.05.97

http://bcn.cl/1uumz

Párrafo IV[152]
De las micotoxinas

ARTÍCULO 169.- Las micotoxinas que se indican a continuación no podrán sobrepasar los siguientes límites:[153]

Micotoxinas	**Alimento Asociado**	**Límite**
Aflatoxinas totales (B1 B2 G1 G2)	Cereales y sus derivados; los siguientes tipos de especias: Capsicum, Pimienta, Nuez Moscada, Jengibre y Cúrcuma; y los siguientes frutos secos: maní, almendras, nueces, avellanas, pistachos, higos secos y nueces de Brasil	10 ppb
Aflatoxina M1	Leche cruda, leche natural tratada térmicamente y leche para la fabricación de productos lácteos	0,5 ppb
Zearalenona	Cereales y sus derivados	200 ppb
Patulina	Jugos o zumos, concentrados, néctares, compota y puré de manzanas, peras, peras asiáticas, nísperos y membrillos	50 ppb
Ocratoxina	Cereales y sus derivados; cacao; pasas, jugos o zumos, néctares y concentrado de uva; y café en grano Café soluble (café instantáneo)	5 ppb 10 ppb
Deoxinivalenol	Cereales y sus derivados	750 ppb
Fumonisinas	Maíz no elaborado Maíz y sus derivados para consumo directo	4000 ppb 1000 ppb

Alimento contaminado

ARTÍCULO 101.- Alimento contaminado es aquel que contenga:

a) microorganismos, virus y/o parásitos, sustancias extrañas o deletéreas de origen mineral, orgánico o biológico, sustancias radioactivas y/o sustancias tóxicas en cantidades superiores a las permitidas por las normas vigentes, **o que se presuman nocivas para la salud**;

b) cualquier tipo de suciedad, restos, excrementos;

c) aditivos no autorizados por las normas vigentes o en cantidades superiores a las permitidas.

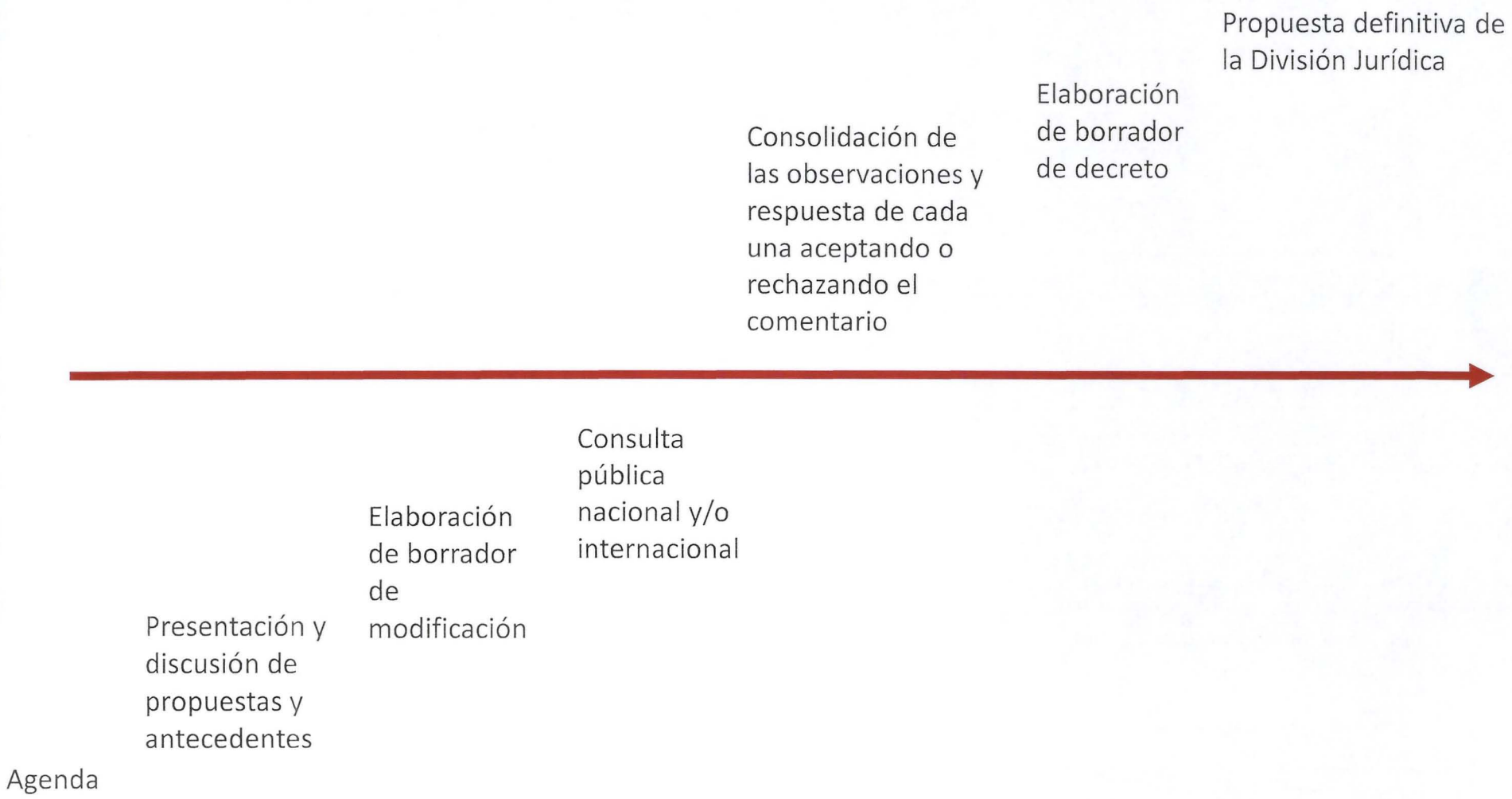
Comité para la Actualización del RSA

CRUCH
INTA
SOCHMHA
SOCHINUT

CONADECUS

MINSAL
SEREMI S
ISP
SERNAC
DIRECON
ACHIPIA

SOFOFA
ASACH


Agenda
Presentación y discusión de propuestas y antecedentes
Elaboración de borrador de modificación
Consulta pública nacional y/o internacional
Consolidación de las observaciones y respuesta de cada una aceptando o rechazando el comentario
Elaboración de borrador de decreto
Propuesta definitiva de la División Jurídica

Ministerio de Salud - Int
Documento de WikiLeak
BioBioChile - La Red de
CODEX Alimentarius: Pa
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-home/es/
Aplicaciones
Sitios sugeridos
Importado de Intern
Marine biotoxins
eCFR — Code of Fec
Calcular tiempo entr
IUPAC Glossary of Te
Food safety EU
IPCS INCHEM - Joint
english
français
español
CODEX ALIMENTARIUS
Normas internacionales de los alimentos
Organización Mundial de la Salud
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Google Custom Search
Página principal
Sobre el Codex
Miembros y observadores
Comités
Reuniones e Informes
Cartas circulares
Documentos de información
E-Working Groups
Normas Oficiales
Fondo Fiduciario del Codex FAO/OMS
Procedimientos y Estrategias
Bases científicas para el Codex
Contacto y Enlaces
¿Qué es el Codex Alimentarius?
El Codex Alimentarius o "Código alimentario" fue establecido por la FAO y la Organización Mundial de la Salud en 1963 para elaborar normas alimentarias internacionales armonizadas, que protegen la salud de los consumidores y fomentan prácticas leales en el comercio de los alimentos. Más información...
¿Cuáles son las ventajas de las normas del Codex?
Las normas del Codex garantizan que los alimentos sean saludables y puedan comercializarse. Los 188 miembros del Codex han negociado recomendaciones con fundamento científico en todos los ámbitos relacionados con la inocuidad y calidad de los alimentos: higiene de los
Normas recientes del Codex
CAC/GL 2 Nutrition Labelling
CAC/GL 87 Salmonella
CAC/GL 19 Food Safety Emergencies
CAC/GL 88 Control of Foodborne Parasites
CAC/MISC 6 Specifications for Food Additives
CAC/RCP 51 Mycotoxin Contamination in Cereals
Publicaciones
Descubra cómo los textos del Codex contribuyen a garantizar la seguridad de los alimentos y asegurar prácticas equitativas en el comercio de
Últimas noticias
New Chair and Vice-Chairs to focus on strengthening participation in Codex
29 Aug 2017 - Rome Tuesday 29th August 2017 In a letter to all member countries sent via the six Regional [...]
CAC40 Chairperson's Side Event
22 Jul 2017 - Ms Awilo Ochieng Pernet, Chairperson of the Codex Alimentarius Commission, opened the last side event [...]
The science that leads to Codex food safety standards
21 Jul 2017 - Two officers illustrated for the Codex Alimentarius Commission, during its 40th session, the way FAO [...]
Should Codex set standards for alcoholic beverages?
21 Jul 2017 - The World Health Organization (WHO) led a side event at the 40th Session of the [...]
Whole-genome sequencing – the future of food safety detection?
21 Jul 2017 - The Food and Agriculture Organization (FAO) together with the World Health Organization (WHO) led a [...]
Archivo de noticias
ES
9:03
11-09-2017

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/es/

Ministerio de Salud - Int | Documento de WikiLeak | BioBioChile - La Red de | OMC | Medidas sanitaria
Seguro | https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm
Aplicaciones | Sitios sugeridos | Importado de Intern | Marine biotoxins | eCFR — Code of Fed | Calcular tiempo entre | IUPAC Glossary of Te | Food safety EU | IPCS INCHEM - Joint
English | Français | Español
Para codex 4 de 4

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO

Búsqueda

MEDIDAS SANITARIAS Y FITOSANITARIAS: TEXTO DEL ACUERDO

Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias

Los Miembros,

Reafirmando que no debe impedirse a ningún Miembro adoptar ni aplicar las medidas necesarias para proteger la vida y la salud de las personas y los animales o para preservar los vegetales, a condición de que esas medidas no se apliquen de manera

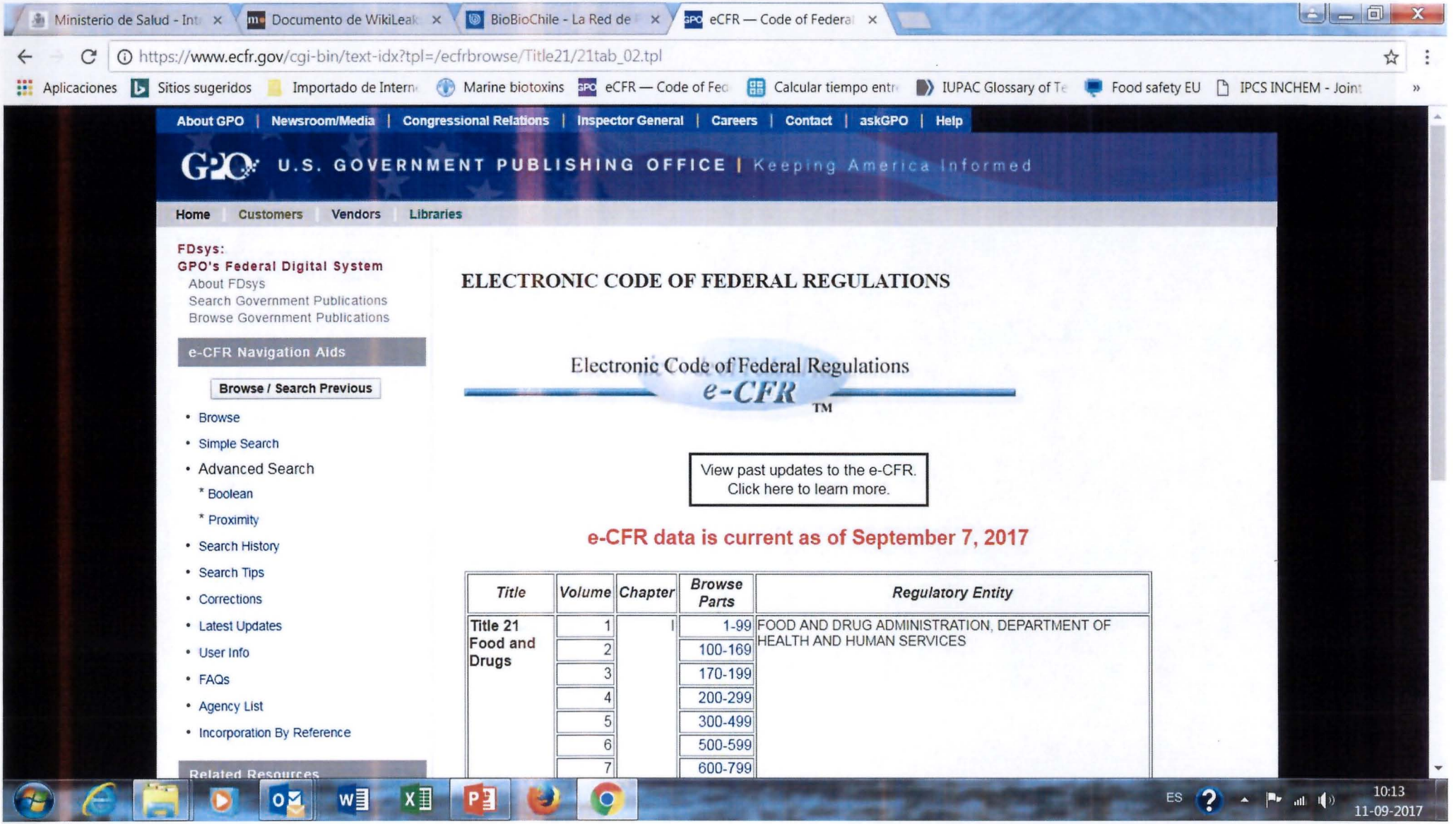
Notas:

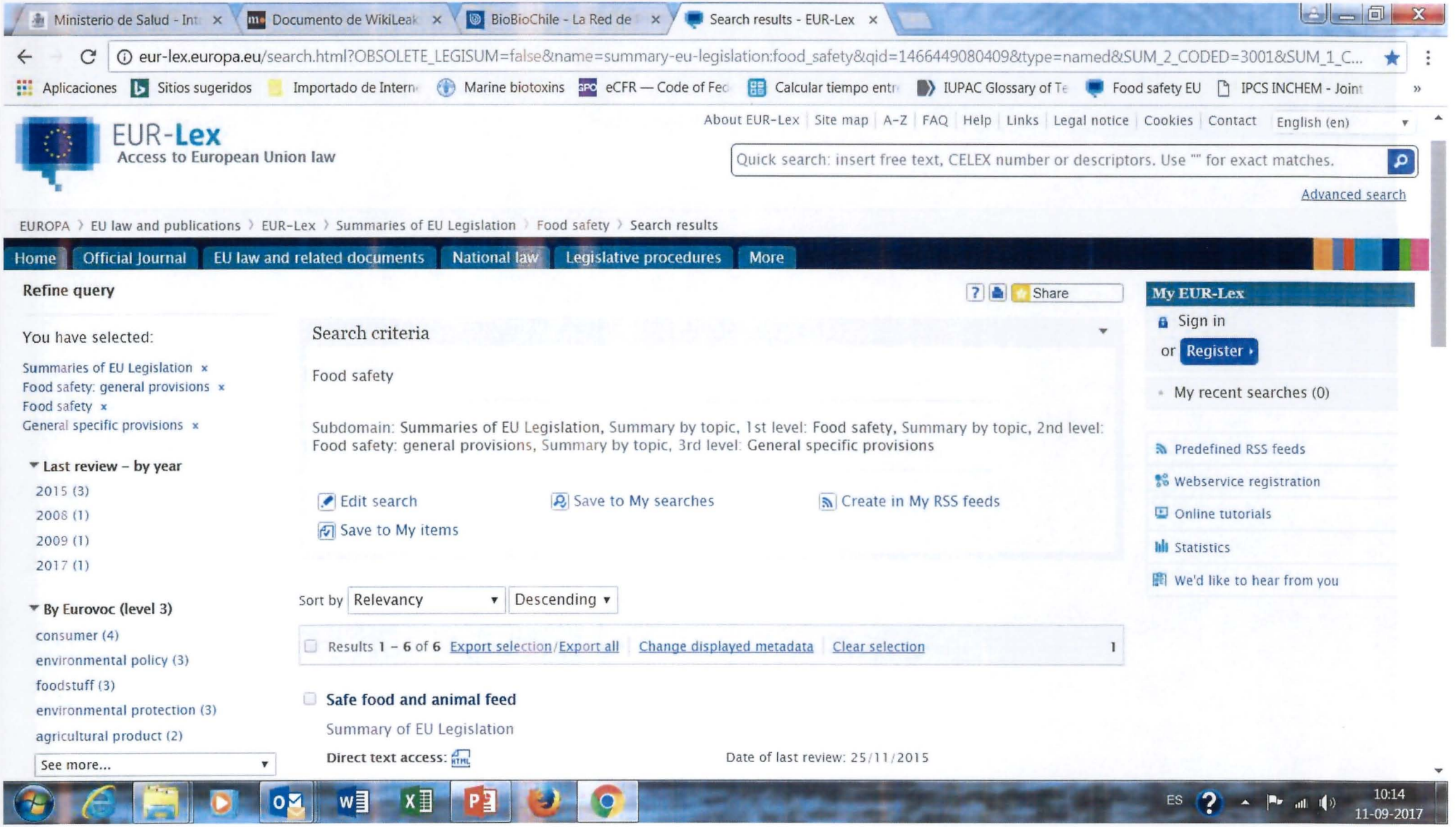
1 En el presente Acuerdo, la referencia al apartado b) del artículo XX incluye la cláusula de encabezamiento del artículo (volver al texto).

2 A los efectos del párrafo 3 del artículo 3, existe una justificación científica si, sobre la base de un examen y evaluación de la información científica disponible en conformidad con las disposiciones pertinentes del

ES 9:25 11-09-2017

Ministerio de Salud - Int
Documento de WikiLeak
BioBioChile - La Red de
OMC | Obstáculos técnic
OMC | Documentos de
https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tbt_s/tbt_s.htm
Aplicaciones
Sitios sugeridos
Importado de Interne
Marine biotoxins
eCFR — Code of Fed
Calcular tiempo entre
IUPAC Glossary of Te
Food safety EU
IPCS INCHEM - Joint
English
Français
Español
Para contactarnos
Mapa del sitio
A-Z
Su cuenta
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO
Búsqueda
Portada
Acerca de la OMC
Noticias y eventos
Temas comerciales
Miembros de la OMC
Documentos, datos y recursos
La OMC y usted
portada — temas comerciales — obstáculos técnicos al comercio
Obstáculos técnicos al comercio
El objetivo del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (Acuerdo OTC) es que los reglamentos técnicos, las normas y los procedimientos de evaluación de la conformidad no sean discriminatorios ni creen obstáculos innecesarios al comercio. Al mismo tiempo, el Acuerdo reconoce el derecho de los Miembros de la OMC a aplicar medidas para alcanzar objetivos normativos legítimos, tales como la protección de la salud y la seguridad de las personas o la protección del medio ambiente. El Acuerdo OTC recomienda firmemente a los Miembros que basen sus medidas en normas internacionales como medio de facilitar el comercio. Las disposiciones sobre
NOVEDADES
13 de junio de 2017
Evaluación de riesgos
28 de marzo de 2017
Thematic Session on Conformity Assessment Procedures
Thematic Session on Good Regulatory Practice
9 de noviembre de 2016 (Thematic Session)
Regulatory cooperation
ES
9:45
11-09-2017


Ministerio de Salud - Int
Documento de WikiLeak
BioBioChile - La Red de
eCFR — Code of Federal
https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?tpl=/ecfrbrowse/Title21/21tab_02.tpl
Aplicaciones
Sitios sugeridos
Importado de Intern
Marine biotoxins
eCFR — Code of Fed
Calcular tiempo entr
IUPAC Glossary of Te
Food safety EU
IPCS INCHEM - Joint
About GPO | Newsroom/Media | Congressional Relations | Inspector General | Careers | Contact | askGPO | Help
U.S. GOVERNMENT PUBLISHING OFFICE | Keeping America Informed
Home | Customers | Vendors | Libraries
FDsys:
GPO's Federal Digital System
About FDsys
Search Government Publications
Browse Government Publications
e-CFR Navigation Aids
Browse / Search Previous
Browse
Simple Search
Advanced Search
Boolean
Proximity
Search History
Search Tips
Corrections
Latest Updates
User Info
FAQs
Agency List
Incorporation By Reference
Related Resources
ELECTRONIC CODE OF FEDERAL REGULATIONS
Electronic Code of Federal Regulations
e-CFR
TM
View past updates to the e-CFR.
Click here to learn more.
e-CFR data is current as of September 7, 2017
Title
Volume
Chapter
Browse Parts
Regulatory Entity
Title 21 Food and Drugs
1
I
1-99
FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES
2
100-169
3
170-199
4
200-299
5
300-499
6
500-599
7
600-799
ES
10:13
11-09-2017


Ministerio de Salud - Int
Documento de WikiLeak
BioBioChile - La Red de
Search results - EUR-Lex
eur-lex.europa.eu/search.html?OBSOLETE_LEGISUM=false&name=summary-eu-legislation:food_safety&qid=1466449080409&type=named&SUM_2_CODED=3001&SUM_1_C...
Aplicaciones
Sitios sugeridos
Importado de Intern
Marine biotoxins
eCFR — Code of Fec
Calcular tiempo entr
IUPAC Glossary of Te
Food safety EU
IPCS INCHEM - Joint
EUR-Lex
Access to European Union law
About EUR-Lex | Site map | A-Z | FAQ | Help | Links | Legal notice | Cookies | Contact
English (en)
Quick search: insert free text, CELEX number or descriptors. Use "" for exact matches.
Advanced search
EUROPA › EU law and publications › EUR-Lex › Summaries of EU Legislation › Food safety › Search results
Home
Official Journal
EU law and related documents
National law
Legislative procedures
More
Refine query
Share
My EUR-Lex
Sign in
or Register
My recent searches (0)
You have selected:
Summaries of EU Legislation ×
Food safety: general provisions ×
Food safety ×
General specific provisions ×
Search criteria
Food safety
Subdomain: Summaries of EU Legislation, Summary by topic, 1st level: Food safety, Summary by topic, 2nd level: Food safety: general provisions, Summary by topic, 3rd level: General specific provisions
Edit search
Save to My searches
Create in My RSS feeds
Save to My items
Predefined RSS feeds
Webservice registration
Online tutorials
Statistics
We'd like to hear from you
Last review – by year
2015 (3)
2008 (1)
2009 (1)
2017 (1)
By Eurovoc (level 3)
consumer (4)
environmental policy (3)
foodstuff (3)
environmental protection (3)
agricultural product (2)
See more...
Sort by Relevancy Descending
Results 1 – 6 of 6 Export selection/Export all Change displayed metadata Clear selection
Safe food and animal feed
Summary of EU Legislation
Direct text access:
Date of last review: 25/11/2015
ES
10:14
11-09-2017

Ministerio de Salud - Int | Documento de WikiLeak | BioBioChile - La Red de | Search results - EUR-Lex | Mercosur & Food Law

resources.selerant.com/food-regulatory-news/blog/mercosur-food-law

Aplicaciones | Sitios sugeridos | Importado de Intern | Marine biotoxins | eCFR — Code of Fed | Calcular tiempo entr | IUPAC Glossary of Te | Food safety EU | IPCS INCHEM - Joint

This website uses profilation cookies to help us improve your experience when visiting it. By proceeding with the navigati
about how cookies work and disable them, please read here: Privacy & Cookies.

OK

IPCS INCHEM - Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) - Monographs & Evaluations
www.inchem.org/pages/jecfa.html

Search this site

Search

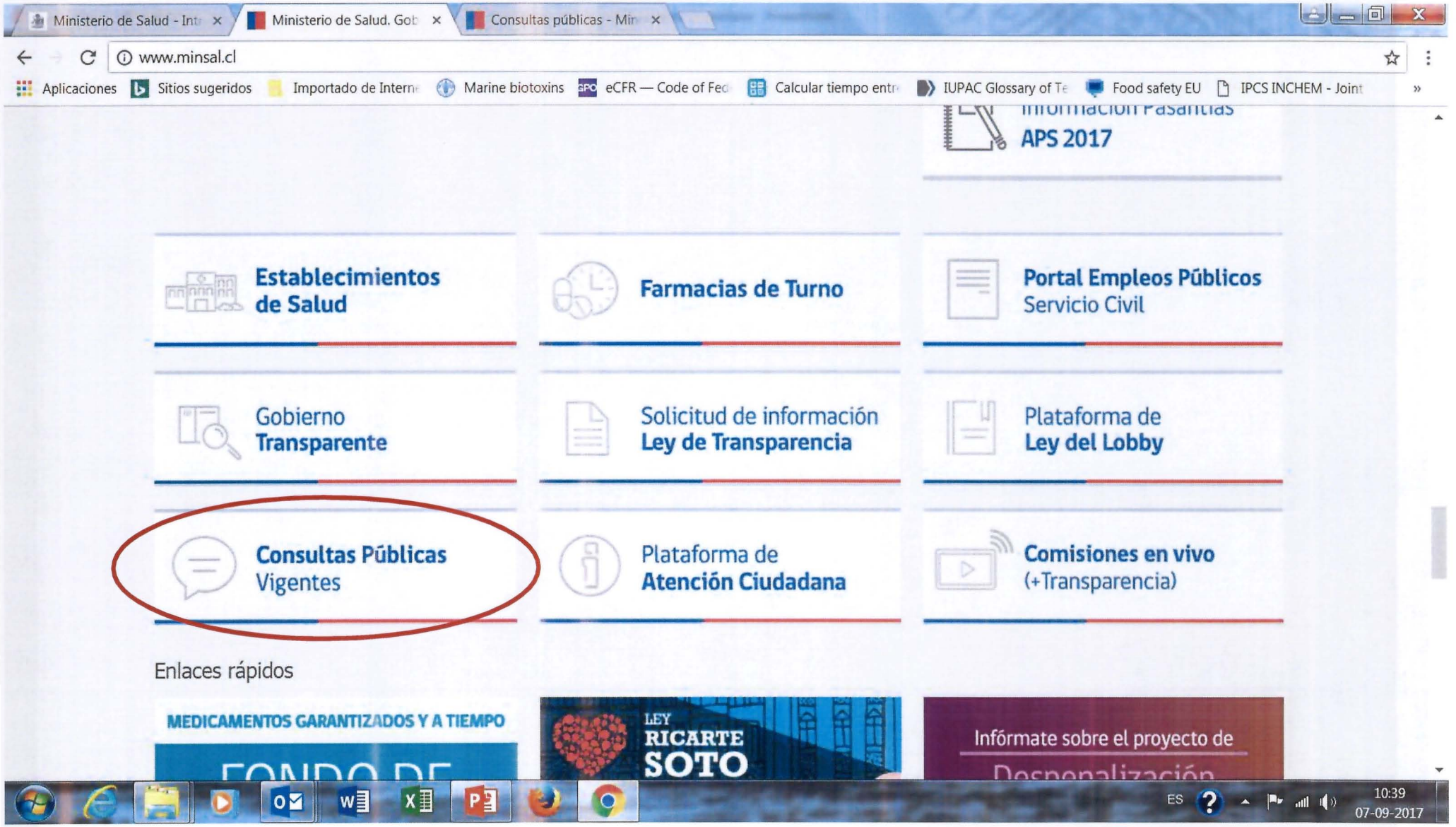
Subscribe to the newsletter

First Name*

Last Name*

ES 10:17 11-09-2017

Ministerio de Salud -
Documento de WikiLe
BioBioChile - La Red
Search results - EUR-L
Mercosur & Food Law
Food Standards Code
www.foodstandards.gov.au/code/Pages/default.aspx
Aplicaciones
Sitios sugeridos
Importado de Intern
Marine biotoxins
eCFR — Code of Fed
Calcular tiempo entr
IUPAC Glossary of Te
Food safety EU
IPCS INCHEM - Joint
FOOD STANDARDS
Australia New Zealand
Te Mana Kounga Kai - Ahitereiria me Aotearoa
Media centre
Publications
Careers
Useful links
Contact us
Search Site
Food Standards Code
Industry
Consumer
Our science
About us
Food Standards Code
Food Standards Code
Applications to change the Code
Changing the Code
Food safety standards
Infant formula standard review
Microbiological limits
Our proposals to change the Code
Primary Production and Processing information
User guides to the Food Standards Code
Industry
Consumer
Our science
Food Standards Code
The standards in the Australia New Zealand Food Standards Code are legislative instruments under the Legislation Act 2003. The authoritative versions of these standards are on the Australian Government Federal Register of Legislation or via the links below.
You can access Food Standards Gazette notices here.
To contact us via email about the Food Standards Code please click here.
FSANZ does not provide advice on compliance with the Code. Read the list of agencies and departments responsible for enforcement.
Accessing the standards
Accessing the Code
Chapter 1: Introduction and standards that apply to all foods
Chapter 2: Food standards
Chapter 3: Food safety standards (Australia only)
Chapter 4: Primary production standards (Australia only)
Schedules
PART 1.1 Preliminary
Standard 1.1.1 Structure of the Code and general provisions
ES
10:19
11-09-2017


Ministerio de Salud - Int
Ministerio de Salud. Gob
Consultas públicas - Min
www.minsal.cl
Aplicaciones
Sitios sugeridos
Importado de Interne
Marine biotoxins
eCFR — Code of Fed
Calcular tiempo entre
IUPAC Glossary of Te
Food safety EU
IPCS INCHEM - Joint
APS 2017
Establecimientos de Salud
Farmacias de Turno
Portal Empleos Públicos
Servicio Civil
Gobierno Transparente
Solicitud de información
Ley de Transparencia
Plataforma de
Ley del Lobby
Consultas Públicas
Vigentes
Plataforma de
Atención Ciudadana
Comisiones en vivo
(+Transparencia)
Enlaces rápidos
MEDICAMENTOS GARANTIZADOS Y A TIEMPO
LEY
RICARTE
SOTO
Infórmate sobre el proyecto de
ES
10:39
07-09-2017

2 de diciembre de 2015

Consultas públicas

CONSULTAS PÚBLICAS VIGENTES.

NUEVO **"CONSULTA PÚBLICA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 216, 217 y 218 DEL REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS, DECRETO SUPREMO N° 977/96 DEL MINISTERIO DE SALUD"** sobre definición y características que deben cumplir la leche y crema en polvo.

"Esta propuesta estará publicada por 60 días, desde el 21 de septiembre de 2017 hasta el 20 de noviembre de 2017"

"Las observaciones deben ser enviadas a aflores@minsal.cl"

Descargar propuesta

Descargar formulario de observaciones

NUEVO **"PROPUESTA DE REGLAMENTO DE RÉGIMEN DE CONTROL SANITARIO"**

Síguenos

Twitter *@ministeriosalud*

YouTube */ministeriosaludchile*

Flickr *minsal*

Facebook *Minsal*

Ministerio de Salud - Int
Ministerio de Salud. Gob
Consultas públicas - Min
www.minsal.cl
Aplicaciones
Sitios sugeridos
Importado de Intern
Marine biotoxins
eCFR — Code of Fed
Calcular tiempo entr
IUPAC Glossary of Te
Food safety EU
IPCS INCHEM - Joint
APS 2017
Establecimientos de Salud
Farmacias de Turno
Portal Empleos Públicos
Servicio Civil
Gobierno Transparente
Solicitud de información
Ley de Transparencia
Plataforma de
Ley del Lobby
Consultas Públicas
Vigentes
Plataforma de
Atención Ciudadana
Comisiones en vivo
(+Transparencia)
Enlaces rápidos
MEDICAMENTOS GARANTIZADOS Y A TIEMPO
LEY
RICARTE
SOTO
Infórmate sobre el proyecto de
ES
10:39
07-09-2017

Ministerio de Sal | El Mostrador - El | Noticias de la Ci | BioBioChile - La | Ministerio de Sal | MINSAL en vivo | Consultas públic
No seguro | web.minsal.cl/minsal_en_vivo/
Aplicaciones | Sitios sugeridos | Importado de Intern | Marine biotoxins | eCFR — Code of Fec | Calcular tiempo entr | IUPAC Glossary of Te | Food safety EU | IPCS INCHEM - Joint

14 de diciembre de 2015

MINSAL en vivo

Más transparencia y probidad pública

En esta página encontrará las transmisiones en vivo de Comisiones Asesoras del Ministerio de Salud.

Se trata de una iniciativa de la Subsecretaría de Salud Pública, cuyo propósito es contribuir a la transparencia y probidad desde el Ministerio de Salud.

Próxima Transmisión:

Comité Reglamento Sanitario de Alimentos.

Martes 12 de septiembre / 10:00 horas.

A PIN/Password is required to view

PIN/Password

Síguenos

- **Twitter** *@ministeriosalud*
- **YouTube** */ministeriosaludchile*
- **Flickr** *minsal*
- **Facebook** *Minsal*

ES 8:34 28-09-2017

Fechas	Temas
14 de marzo	
28 de marzo	
11 de abril	Asesor de inocuidad
25 de abril	Ampliación alcance Título I para la internación de materias primas
9 de mayo	Artículo 105
23 de mayo	
6 de junio	Condiciones de almacenamiento
20 de junio	Condiciones de almacenamiento
4 de julio	Alinear lista de Aceites exóticos con los establecidos en la Unión Europea y Codex Alimentarius. Estos aceites están aprobados en Codex Alimentarius y en la Unión Europea, y son específicamente los de Mango , Sal y Kokum.

18 de julio	Clasificación de alimentos		
1 de agosto	Notificación a la Autoridad Sanitaria de cierre de establecimientos de alimentos	Título XXVIII párrafo III	Leche en polvo
29 de agosto	Micotoxinas en alimentos	Leche en polvo	
12 de septiembre	Alcohol en alimentos	Definición alimento listo para el consumo	Marinado en carnes
26 de septiembre	Norma técnica alimentos y materias primas alimentarias nuevas	Micotoxinas en alimentos	
10 de octubre	Metales pesados	Toxinas marinas	
24 de octubre			
7 de noviembre			
21 de noviembre	Párrafo III del Título II Envases y utensilios		
5 de diciembre	Parámetros microbiológicos/elaboración TDR	Inclusión de aditivos naturales chilenos al Titulo III	
19 de diciembre			

LA PROPUESTA

Consideraciones:

- Se revisaron las normativas de UE, USA, Brasil, China, Japón y CODEX
- Se consideró los consumos de los distintos productos en Chile.
- Se añadió Aflatoxina B1, separada de Aflatoxinas totales.
- Se incluyeron límites para alimentos para lactantes y niños pequeños
- Se incluyeron alimentos de consumo importante en Chile.
- Aún no tenemos evidencia para micotoxinas tales como T2 y Citrulina.
- Existe evidencia en resultados para las micotoxinas y alimentos propuestos.

LA PROPUESTA

ARTÍCULO 169.- Las micotoxinas que se indican a continuación no podrán sobrepasar los siguientes límites:[1]

Alimento Asociado	Contenidos máximos (ppb)		
Aflatoxinas	B1	Suma B1, B2, G1 y G2	M1
Cereales y sus derivados	2	4	-----
Los siguientes tipos de especias: Capsicum, Pimienta, Nuez Moscada, Jengibre y Cúrcuma	5	10	-----
Los siguientes frutos secos: maní, almendras, nueces, avellanas, pistachos, higos secos y nueces de Brasil	5	10	-----
Leche cruda, leche natural tratada térmicamente y leche para la fabricación de productos lácteos	-----	-----	0,5
Alimentos a base de cereales transformados y alimentos para lactantes y niños de corta edad	0,1	-----	-----
Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales dirigidos específicamente a los lactantes	0,1	-----	-----
Preparados para lactantes y preparados de continuación, incluidas la leche para lactantes y la leche de continuación	-----	-----	0,25
Ocratoxina A			
Cereales y sus derivados	5		
Legumbres	10		
Cacao	5		
Pasas	10		
Jugos o zumos, néctares y concentrado de uva	2		
Café en grano	5		
Café soluble (café instantáneo)	10		
Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	0,5		
Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales dirigidos específicamente a los lactantes	0,5		
Especias, incluidas especias desecadas Pimienta blanca y negra, nuez moscada, jengibre, cúrcuma *Capsicum spp*, desecados, enteros o pulverizados Mezclas de especias que contengan una de estas especias	 15 20 15		
Fumonisinas			
Maíz y alimentos a base de maíz destinados al consumo humano directo	1000		
Cereales para el desayuno a base de maíz	800		
Alimentos elaborados a base de maíz y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	200		

LA PROPUESTA

Maíz no elaborado	4000
Patulina	
Zumos de frutas, zumos de frutas concentrados reconstituidos y néctares de frutas	50
Productos sólidos elaborados con manzanas, incluidos la compota y el puré de manzana destinados al consumo directo	25
Zumo de manzana y productos sólidos elaborados a base de manzanas, incluidos la compota y el puré de manzana destinados a los lactantes y niños de corta edad	10
Alimentos infantiles distintos de los alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños de corta edad	10
Deoxinivalenol	
Cereales y sus derivados	750
Pan (incluidos pequeños productos de panadería), pasteles, galletas, aperitivos de cereales y cereales para desayuno	500
Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	200
Zearalenona	
Cereales y sus derivados	200
Pan (incluidos pequeños productos de panadería), pasteles, galletas, aperitivos de cereales y cereales para desayuno	50
Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	20

Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

Gracias

Ozone Fundamentals & Disinfection Technologies

Matt Lowe

Sales Engineer

GUARDIAN™ OZONE

Matt Lowe, Sales Engineer

Biochemistry & Cell Biology Degree from the University of California San Diego

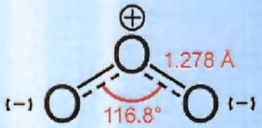
18 Years Experience in Ozone Applications in the Food & Beverage Industries

- Primary focus in the produce industry for 10 years
- Washington and California fresh produce
  - *Tree Fruit*
  - *Stone Fruit*
  - *Citrus*
  - *Table Grapes*
- Co-developed current best practices and system design for produce cold storage and packing line applications

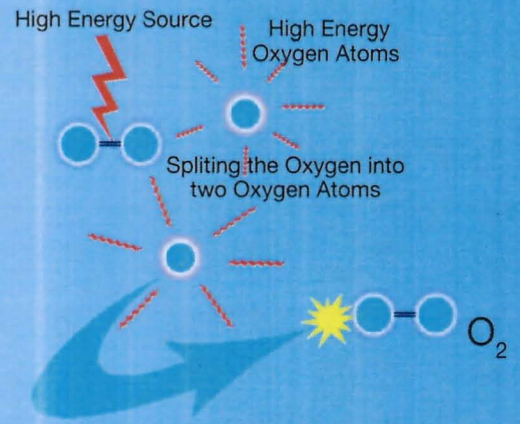
GUARDIAN OZONE

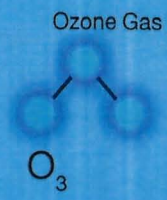
Ozone 101: The Basics

- Symbol is O_3



- Triatomic molecule
- Highly reactive form of oxygen gas
- Very strong oxidizer
- Denser than air
- Deep blue color when liquefied
- Strong odor
- Produced in nature by lightning storms and UV radiation in the upper atmosphere
  - Man-made production mimics nature through corona discharge and UV type ozone generators

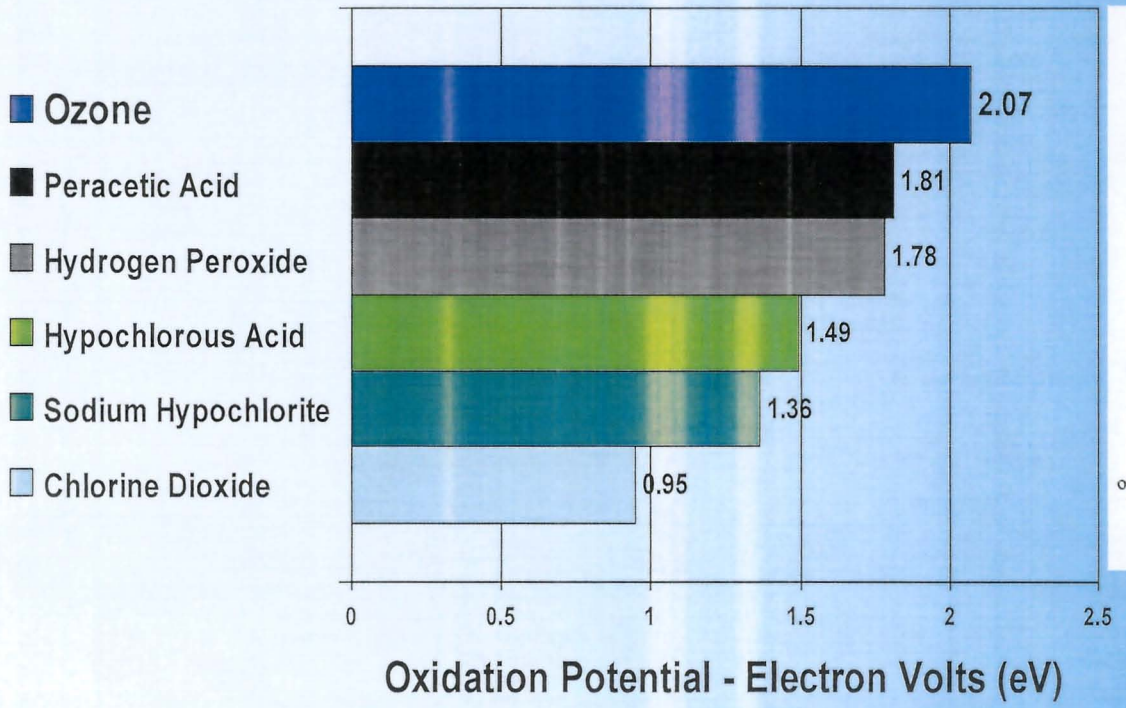


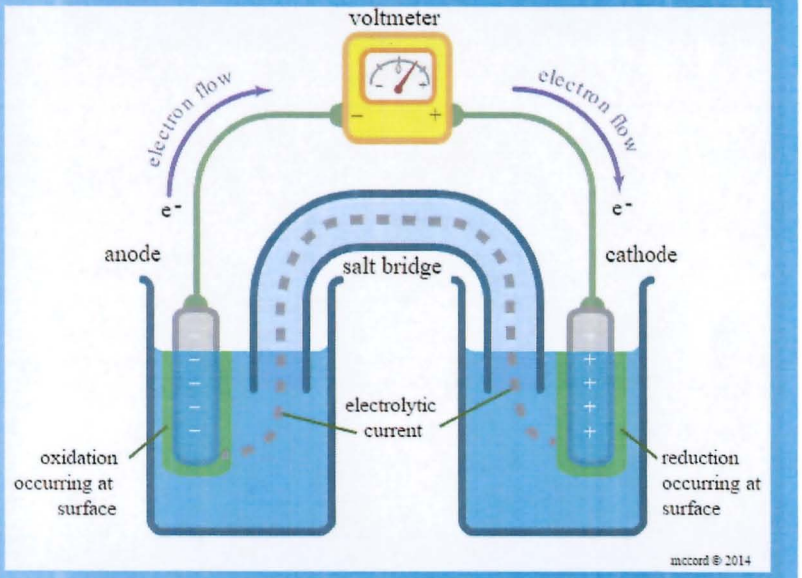


GUARDIAN OZONE

Comparison of Common Chemical Disinfectants

Electrochemical Oxidation Potential





Based on the Standard Hydrogen Electrode (SHE)

GUARDIAN OZONE

Comparison of Four Main Chemical Disinfectants:

Bacterial Kill Efficacy

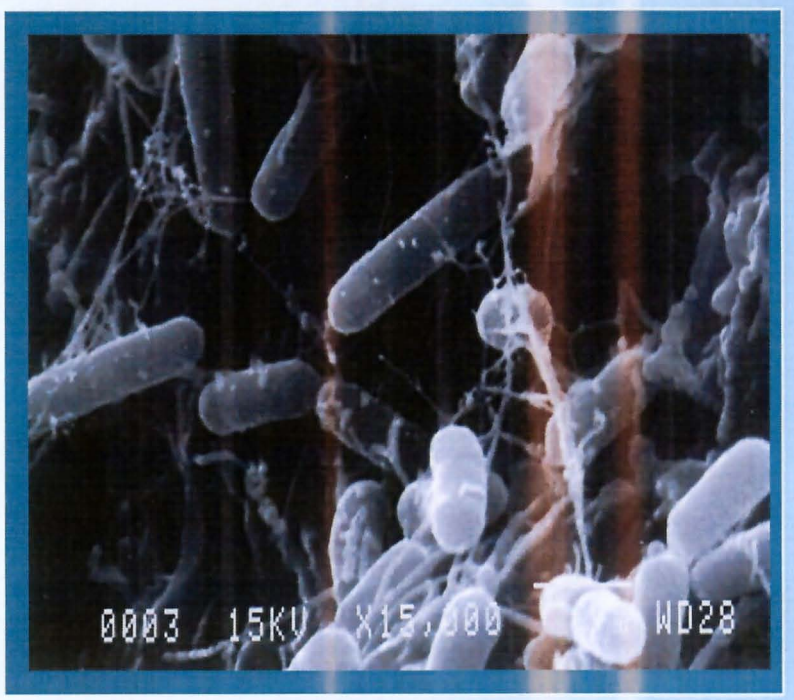
- Log reduction time (LRT): time (in seconds) required to reduce bacterial populations by 1 log at 21 - 23°C under the conditions tested

Treatment	*E. coli* O157:H7	*L. monocytogenes*
Ozone (3 ppm)	16 ± 0.31	15 ± 0.26
Chlorine Dioxide (5 ppm)	18 ± 0.31	19 ± 0.24
CTP (200 ppm chlorine)	22 ± 0.19	27 ± 0.18
Chlorine Dioxide (3 ppm)	24 ± 0.20	25 ± 0.21
CTP (100 ppm chlorine)	31 ± 0.13	35 ± 0.32
Peracetic Acid (80 ppm)	65 ± 0.21	70 ± 0.17

Source: Journal of Food Protection, Vol 67, No. 4, 2004, Pages 721-731

Ozone Biocidal Behavior

Before Ozone Treatment



After Ozone Treatment

1. Ozone oxidizes cell membrane, causing osmotic bursting
2. Ozone continues to oxidize enzymes and DNA

GUARDIAN OZONE

Ozone Sanitation Efficacy
National Sanitaiton Foundation (NSF)

- Aqueous ozone (ozone dissolved in a water solution) was 3rd party tested by the NSF Toxicology Group for hard surface sanitation antimicrobial efficacy
  - NSF conducted studies according to EPA-established AOAC Official Methods 961.02 and 960.09, Germicidal Spray Products as Disinfectants, and Germicidal & Detergent Sanitizing Action of Disinfectants test procedures

Organism	Reduction
Trichophyton mentagrophytes (ATCC 9533)	6 log (99.9999%)
Salmonella choleraesuis (ATCC 10708)	6 log (99.9999%)
Staphylococcus aureus (ATCC 6538)	6 log (99.9999%)
Pseudomonas aeruginosa (ATCC 15442)	6 log (99.9999%)
Campylobacter jejuni (ATCC 33250)	4 log (99.99%)
Listeria monocytogenes (ATCC 7644)	4 log (99.99%)
Aspergillus flavus (ATCC 9296)	4 log (99.99%)
Brettanomyces bruxellensis (ATCC 10560)	4 log (99.99%)
Escherichia coli (ATCC 11229)	5 log (99.999%)

GUARDIAN OZONE

Ozone Injection Skid Design

Air

Oxygen Concentrator

Ozone Generator

Venturi

DGR

Balance Tank

Ozone Destruct

Process
(Rain Pan, hydrocooler, washdown, etc...)

GUARDIAN OZONE

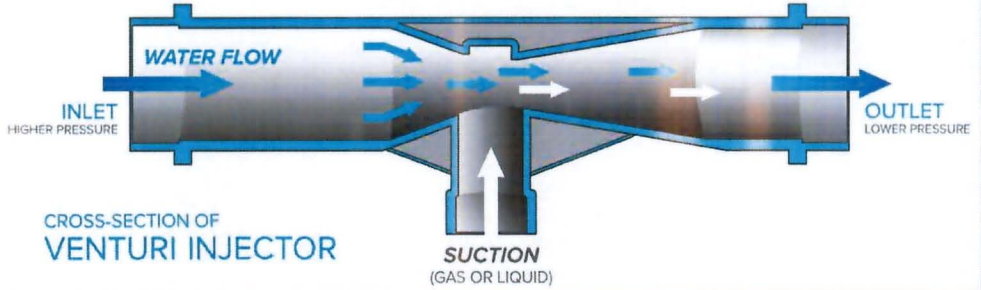
Ozone Injection Skid Design

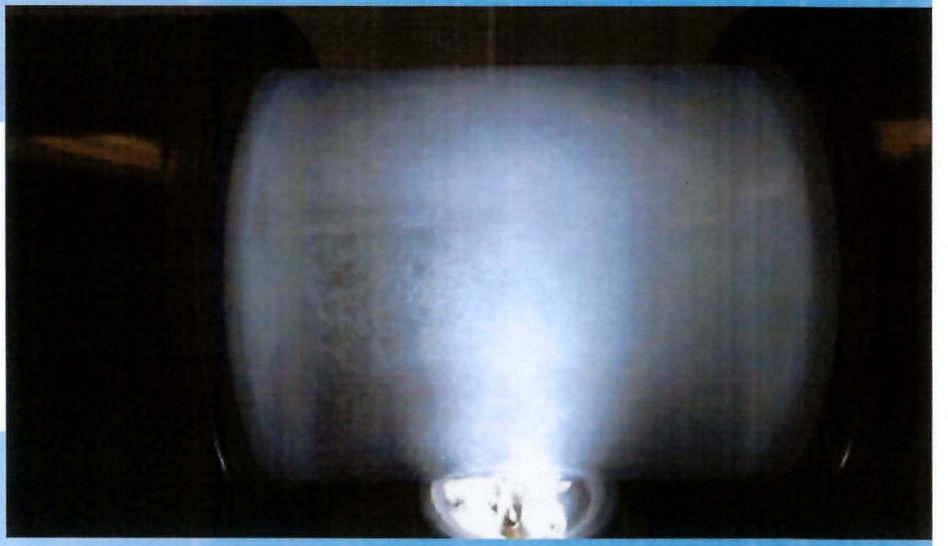
GUARDIAN OZONE

Dissolving the Gas In Water

Venturi

DGR





88% MTE

3-5% MTE

GUARDIAN OZONE

Applications for Ozone Use with Tree Fruit

Fruit Packing

- Direct Product Disinfection
  - *Ozone Rain Pan*
  - *Hydrocooler Flume Systems (Cherries)*
  - *Apple Flume Treatment Systems*
    - Recirculation & Filtration
- Facility Sanitation
  - *Plant equipment sanitation*
    - Ozone Wash-down for environmental sanitation

Fruit Storage

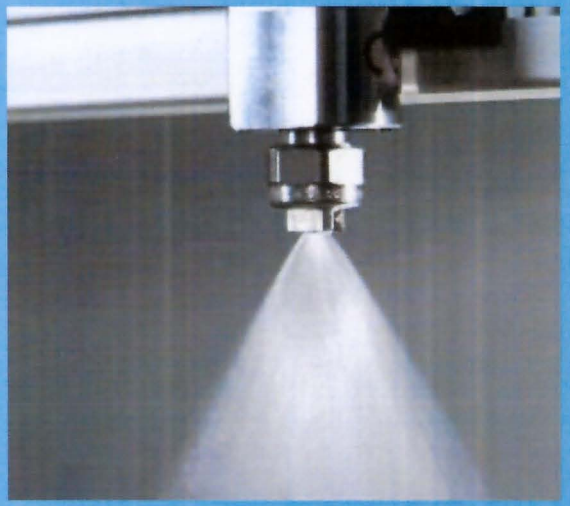
- Product Storage
  - *Cold Storage Ozonation*
  - *OxyPhog Treatment*
- Storage Room Pre-Treatment
  - *OxyPhog Treatment*

GUARDIAN OZONE

Direct Product Disinfection: Spray Bar Technology

- Originally designed for liquid chemical applications
  - Not suited for ozone application (gas dissolved in water)
- Limited disinfection efficacy
  - Ozone loss due to off-gassing
- Challenges:
  - Clogged nozzles
  - Inconsistent flow and improper flow hydraulics
  - Both of these lead to diminished disinfection capability with ozone

	Spray Bars	% O_3 Loss
Balance Tank	2.00 ppm	
Distribution Point	1.75 ppm	12.5%
On Fruit	0.50 ppm	75.0%



GUARDIAN OZONE

Ozone Rain Pan

- Decreased ozone off-gas
  - *Less than 0.3 ppm loss from balance tank*
- Decreased rate of off-gas allows for a broader ozone dose range of 1 - 5 ppm
- Low pressure application
- Better coverage/wetting
  - *Increased disinfection efficacy*
- Water recovery for reuse

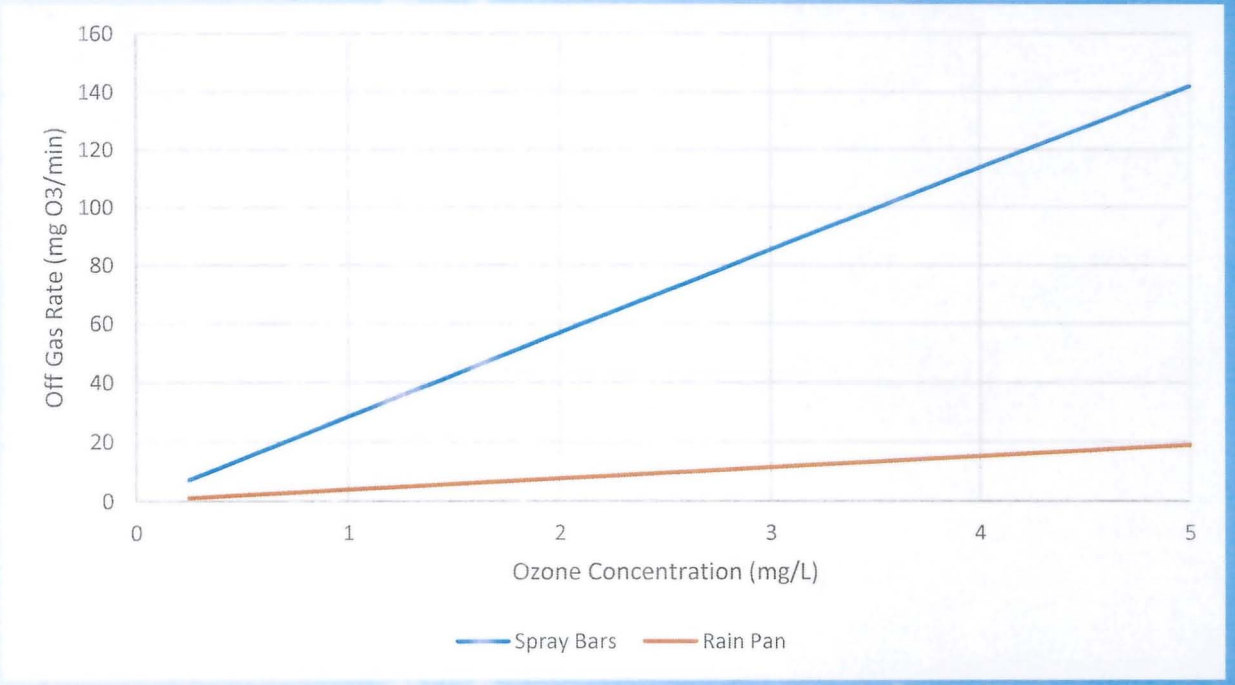
	Rain Pan	% O_3 Loss
Balance Tank	2.41 ppm	
Distribution Point	2.40 ppm	0.40%
On Fruit	2.17 ppm	<10%

GUARDIAN OZONE

Rain Pan vs. Spray Bars

	Spray Bars	% O_3 Loss	Rain Pan	% O_3 Loss
Balance Tank	2.00 ppm		2.41 ppm	
Distribution Point	1.75 ppm	12.5%	2.40 ppm	0.40%
On Fruit	0.50 ppm	75.0%	2.17 ppm	<10%

Off-gas Rate Comparison at 10 gpm

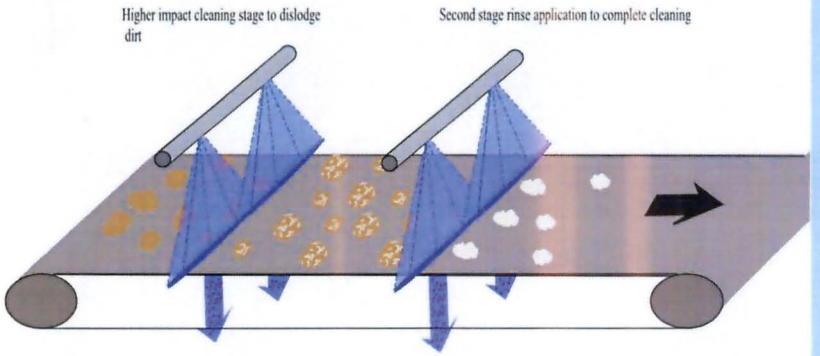


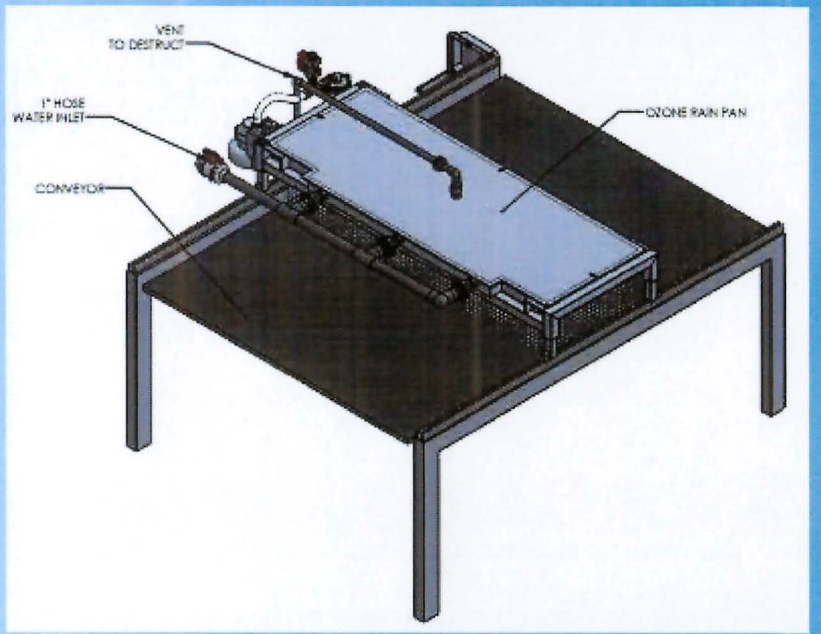
GUARDIAN OZONE

Rain Pan vs. Spray Bars

Greater product coverage means greater disinfection

Diagram showing two stage cleaning process





GUARDIAN OZONE

Rain Pan

GUARDIAN OZONE

Rain Pan

CT Value:

- Used to assess the disinfection efficiency in water treatment
- Measure of disinfection "power," or ozone residual (mg/L (ppm)), times time (min)

Spray Bars:

- 1 - 2 seconds of contact time
- 2 mg/L O_3 in the contact tank
- 0.5 mg/L O_3 on the fruit

$$\frac{0.5\,mg}{1L}\left|\frac{2\,sec}{}\right|\frac{1\,min}{60\,sec} = 0.017\,mg*min/L$$

Rain Pan:

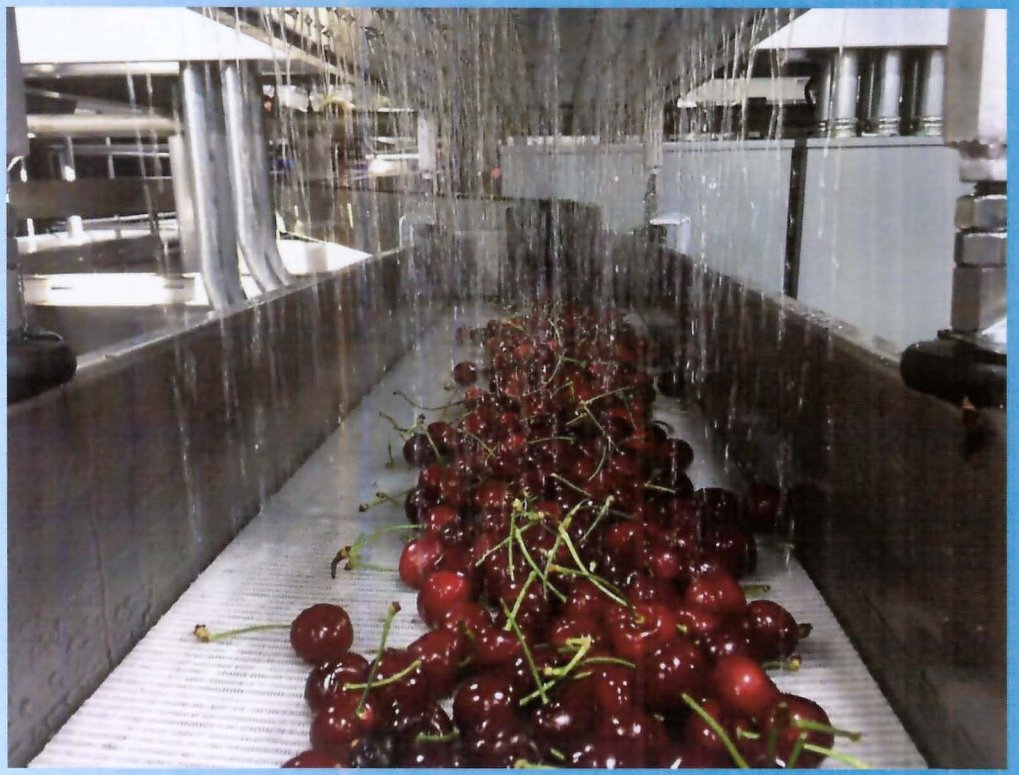
- 5 - 6 seconds of contact time
- 2 mg/L O3 in the contact tank
- 1.7 mg/L O3 on the fruit

$$\frac{1.7\,mg}{1L}\left|\frac{6\,sec}{}\right|\frac{1\,min}{60\,sec} = 0.17\,mg*min/L$$

10 times the disinfection capability

GUARDIAN OZONE

Ozone Disinfection
Cherry Packing – Rain Pan



GUARDIAN OZONE

Ozone Disinfection
Cherry Packing - Flume

- The ozone injection system continuously treats the final stage cherry hydrocooler flume water.
- Maintains minimal microbial levels with no chemical fungicide use.
- Maintains best possible final transport water for cherries prior to packing.
- Demonstrated fruit quality on overseas shipments (21 days in transit + 7 days to retail) with no chemical fungicide application

GUARDIAN OZONE

Ozone Surface Sanitation

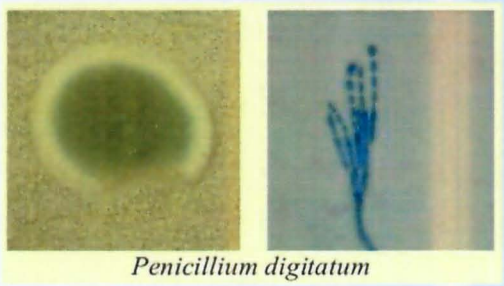
- The same ozone water system performs double duty during the cleaning shift.
- Used for surface sanitation of equipment (fruit contact surfaces), floors, drains, etc.
- Ozone can be applied as a SIP process via fixed application and manually via spray gun/hose stations.
- It is considered a final antimicrobial rinse, requiring no additional rinse step.

GUARDIAN OZONE

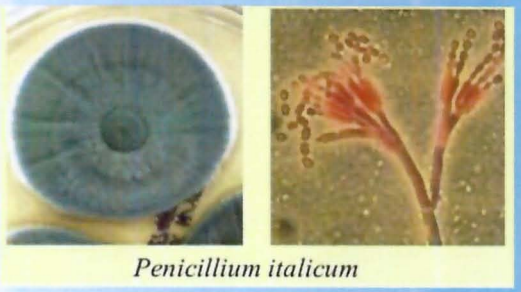
Ozone Cold Storage

Ozone has been shown to be effective at reducing fungal spore production

- Penicillium (expansum, digitatum (green mold), italicum (blue mold))



Penicillium digitatum



Penicillium italicum

- Botrytis cinerea (grey mold)
- Monilinia fructicola

Low levels of ozone (75 - 100 ppb) in cold storage:

- Spoilage Benefit: Controls spoilage by reducing mold nesting
- Food Safety Benefit: Bacteria reduction (Listeria)

GUARDIAN OZONE

Ozone Tree Fruit Cold Storage

The History

1995

- Guardian begins manufacturing ozone generation systems. First ozone installation was for commercial laundry in Dallas, TX

1996

- Guardian installs first cold storage ozone system in Vidalia, GA for onion storage with continuation into potato storage.

2006

- Guardian expands cold storage ozone systems for Kiwifruit, stone fruit, table grapes, citrus, general vegetables, etc.

2011

- Guardian reintroduces ozone for apple cold storage in WA following PurFresh exit
- Extensive engineering investment in new programming and hardware to maximize ozone set point control and reduce risk of product damage

2017

- Installed base of 320 CA rooms & 24 aqueous based packing lines using ozone

GUARDIAN OZONE

Ozone Cold Storage Integration

Maximizing Results and Product Safety

Best Practices for Post Harvest Fruit Storage

- ISO and UL-508A Accredited Manufacturer
- Ozone Monitoring
  - *Technology: UV Absorption Photometric*
  - *Sample filtration and moisture removal*
  - *NIST traceable calibration on annual basis*
- Faults and Fail Safes
  - *Ozone level above setpoint too long*
  - *Ozone level below setpoint too long*
  - *Ozone analyzer fault*
- Ozone outlet valves with adjustable flow meters for each room being treated to set maximum flow to a room
- Interlocks Directly to Room Fan Controller Relay

GUARDIAN OZONE

Ozone Cold Storage Integration

Maximizing Results and Product Safety

Ozone Generation Hardware

- Ozone generated and applied automatically on-site via Centralized System (treats entire facility)
- Plasma Block Corona Discharge technology
- Integrated oxygen concentrator
- Diagnostics and Fault Detection
  - *Oxygen purity, flow rate, pressure*
- Ozone outlet valves with adjustable flow meters for each room being treated
- Interlocks to Room Fans

GUARDIAN OZONE

Ozone Cold Storage Integration

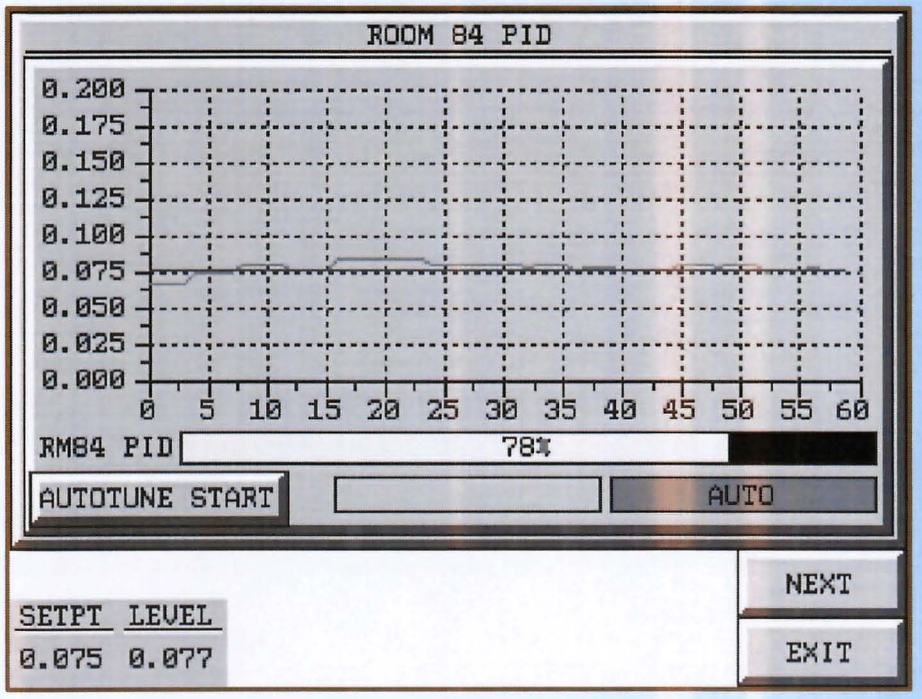
Maximizing Results and Product Safety

Ozone Generation Software

- Automated ozone delivery valve modulation via PID loop algorithm
  - *Designed to maintain ozone level in room to within 10% of setpoint*
  - *Auto-tuning function to make fine adjustments on individual rooms*
- Faults and Fail Safes
  - *Ozone level above setpoint too long*
  - *Ozone level below setpoint too long*
  - *Ozone analyzer fault*

Touchscreen Operation
Human Machine Interface (HMI)

Control PID - Current Generation



Control PID - Next Generation HMI

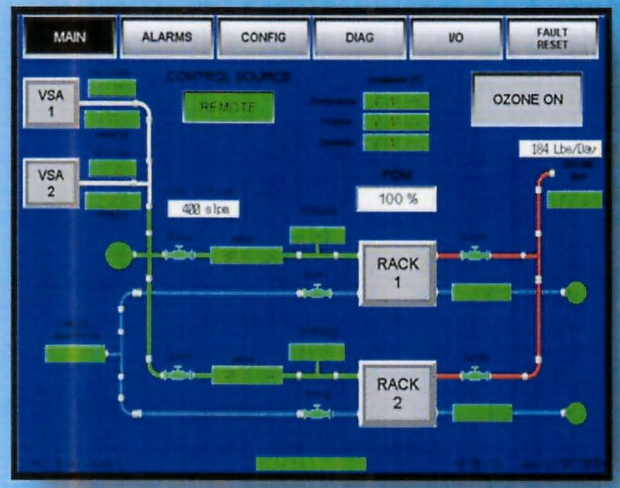
GUARDIAN OZONE

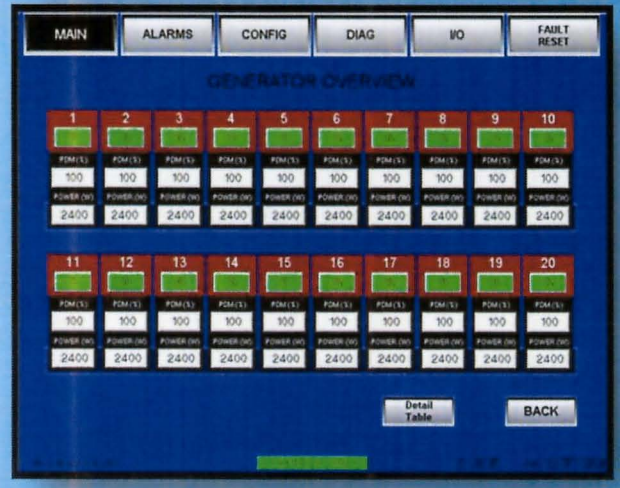
Guardian Ozone Technology

Controls Integration

Controls Are Key:

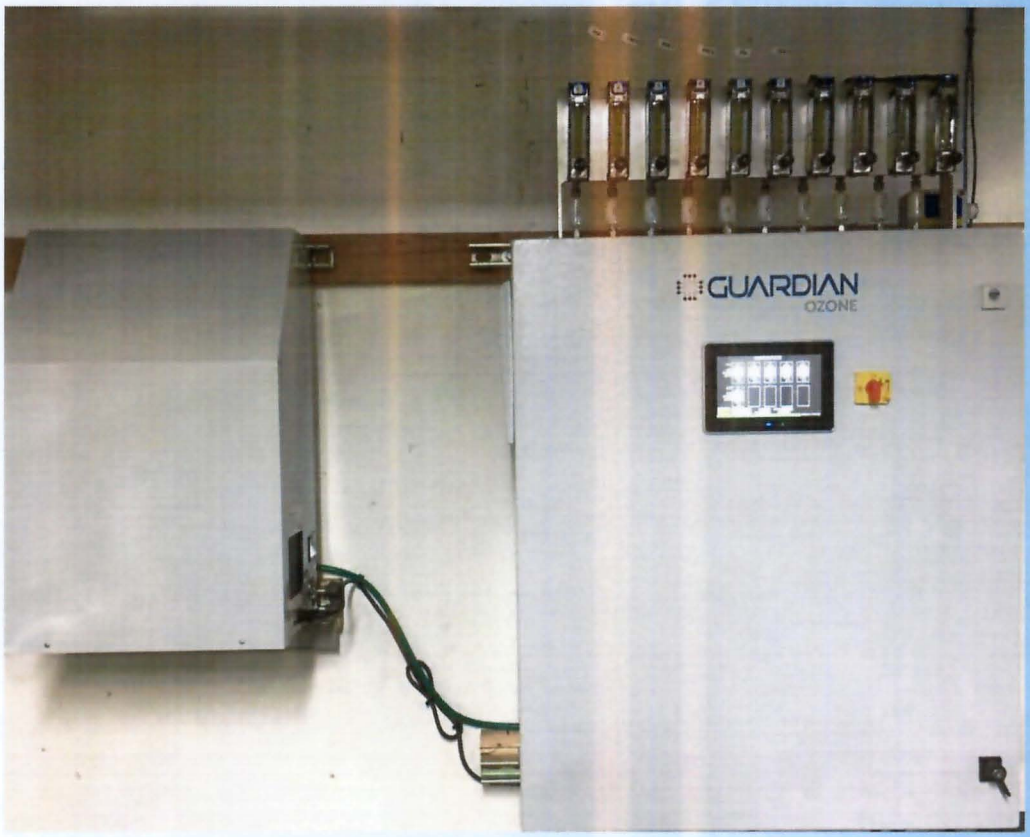
- Built-In System Process Control Capability
- Integrated Ozone Instrumentation Suite (O_2 Mass Contol, Hi-Range O_3, Coolant flow, Temp, Pressure, etc)
- Ozone Cell Level Real-time Control / Monitoring and Diagnostics of ALL Performance Characteristics
- Ability to Integrate O_3 From Multiple Independent Dosing Points
- Constant O_3 %BW @ Any Output (from 0-100% Turn-Down) = True "Demand Following" Performance
- Remote Operation, Diagnostics & Troubleshooting





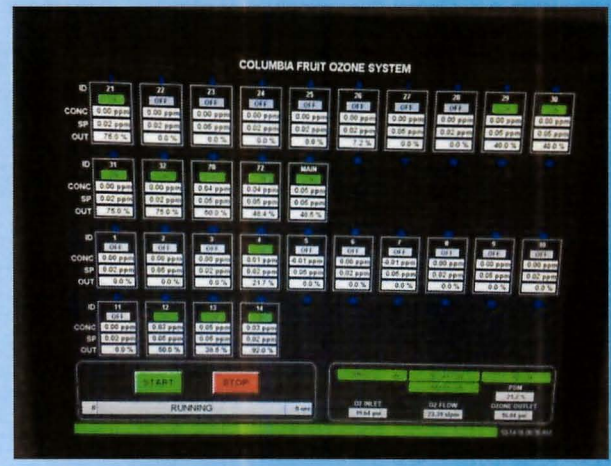
GUARDIAN OZONE

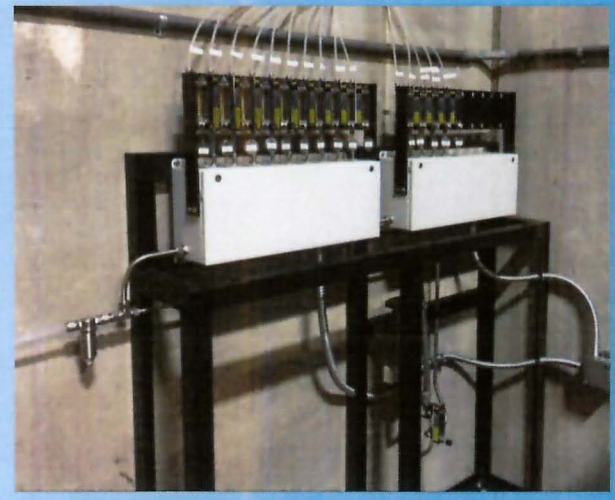
Cold Storage Application
PlasmaBlock® Ozone Generator



GUARDIAN
OZONE

Cold Storage Application
QuadBlock® Ozone Generator





GUARDIAN OZONE

OhxyPhog – Facility Sanitation

CA and Packing Room Sanitation

- Patented application nozzle
- Creates hydroxyl radicals = greater oxidizing potential than ozone alone
- Ozone's ability to kill molds and bacteria is enhanced by high relative humidity levels

GUARDIAN OZONE

OhxyPhog

Patented, three-fluid nozzle

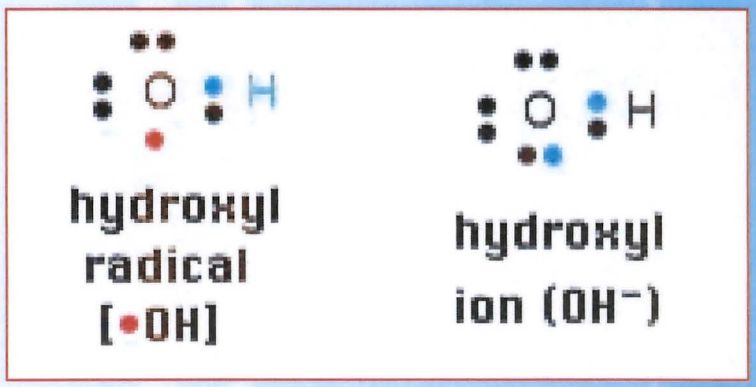
- Combines air, water & oxidant
  - *Accelerates decomposition of ozone to hydroxyl radicals*
- Atomizes water at very low pressure
  - *Standard nozzle - 2 psi*
  - *Low Volume nozzle - 20 psi*

GUARDIAN OZONE

OhxyPhog

- What is a Hydroxyl Radical?
  - Oxygen & Hydrogen bonded together
  - Oxygen has 6 electrons in outer shell
  - Leaves one electron unpaired
  - Is Neutral
  - Unpaired electrons are highly reactive
  - Very high oxidation potential

- How is it different from a Hydroxyl Ion?
  - Gains that extra electron
  - Has an negative charge
  - Not as reactive as a Hydroxyl Radical



GUARDIAN OZONE

OhxyPhog

Oxidant	Oxidation (oxidant potential voltage)	Relative Oxidation (potential power)
Fluorine	3.06	2.25
Hydroxyl radical (•OH)	2.80	2.05
Atomic oxygen (O)	2.42	1.78
Ozone (O_3)	2.07	1.52
Hydrogen peroxide (H_2O_2)	1.77	1.30
Permanganate	1.67	1.23
Chlorine dioxide	1.50	1.10
Chlorine gas	1.36	1.00
Oxygen (O_2)	1.23	0.90
Hypochlorite	0.94	0.96

GUARDIAN OZONE

Copyright © Vapex Environmental Technologies

OhxyPhog Application

GUARDIAN OZONE

Ozone Summary

- Three Types of Ozone Application
  - Water
    - *Packing Line Brush Bed via Rain Pan*
    - *Flume Systems*
    - *Facility Sanitation*
  - Gas
    - *CA Cold Storage Rooms*
  - Vapor (OhxyPhog)
    - *Environmental Sanitation of Cold Storage and Packing Rooms*
- Effective Against Bacteria and Mold
- Organic Approved
- Generated On Site
- No Chemical Byproducts

GUARDIAN OZONE

Thank You
Matt Lowe
Sales Engineer
805-835-5272
mattlowe@guardianmfg.com
GUARDIAN

ANEXO 4: Encuestas de Satisfacción

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer			X		
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento				X	
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento				X	
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer			X		X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento				X	
Nivel de conocimientos adquiridos			X		
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer			X		
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento				X	
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento				X	
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Como comentario mencionar que en algunas ocasiones la traducción no fue óptima, lo que hizo que algunas ideas mencionadas por los expositores no quedaran claras o inconclusas.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento				X	

Comentarios adicionales:

El seminario fue un excelente aporte de una tecnología recién introducida para inocuidad alimentaria, presentado alternativas y aristas importantes en torno al tema, además de ello una vinculación del tema con otros países y universidades.

Lo interesante del seminario es que tienen un enfoque multidireccional en cuanto al punto de vista de salud, científico, legal y comercial, además de ello presenta una alternativa interesante a aplicar en la agroindustria alimentaria.

En lo personal y como estudiante adquirir conocimiento entorno a las nuevas tecnologías que se aplican en la agroindustria aumenta las competencias y el enfoque de mi construcción formativa

La crítica que se puede hacer que la traducción estaba discordante en la conexión de ideas, por lo tanto, genera muchas dudas a los que aún no manejamos el idioma inglés.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CENTRO DE ESTUDIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS		
Dirección:	AVENIDA LIRCAY S/N INTERIOR UNIVERSIDAD DE TALCA		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	ELIZABETH MEZA		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento				X	
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

ANEXO 5: Fotografías del Evento

ceap
FIA

Thank You

i-ceap