



HORTALIZAS PROCESADAS PARA MERCADOS DE GRAN VALOR

En Chile las hortalizas procesadas son un producto poco desarrollado que en su mayoría se importa en diferentes formatos para responder a la demanda de la población. Por lo tanto, agregar valor a la producción de hortalizas, mediante la conservación con métodos de deshidratado, conservas, enlatados, congelados o procesados, representa una oportunidad para los productores y el mercado agrícola nacional.

✍ ADOLFO DONOSO M., MSC, INVESTIGADOR, HORTALIZAS, CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN INIA LA PLATINA.
DR. SEBASTIÁN ELGUETA P., INVESTIGADOR, JEFE LABORATORIO RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y MEDIO AMBIENTE, CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN INIA LA PLATINA.
DR. DANAÉ RIQUELME T., INVESTIGADORA, FITOPATOLOGÍA, CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN INIA LA PLATINA.

Anivel mundial, las nuevas visiones de alimentación y producción, como la agroecología o la permacultura, apuntan a potenciar el cultivo de hortalizas y mejorar su conservación como ejes estratégicos de este sector. Sin embargo, en Chile las hortalizas procesadas son un producto poco desarrollado que en su mayoría se importa en diferentes formatos para responder a la demanda de la población. Por lo tanto, agregar valor a la producción de hortalizas, mediante la conservación con métodos de des-

hidratado, conservas, enlatados, congelados o procesados, representa una oportunidad para los productores y el mercado agrícola nacional.

Actualmente, la categoría *Minimally Processed Vegetables* (Vegetales Mínimamente Procesados) o *MPVs*, tradicionalmente denominados alimentos de cuarta gama en Chile, ha liderado en valor comercial y son los preferidos por los consumidores a la hora de elegir una alimentación saludable. Pese a ello, los *MPVs* no son un producto de exportación nacional, debido a la bre-

cha tecnológica existente. Únicamente, son exportadas hortalizas en formato de congelados (tercera gama), pastas y conservas (segunda gama) y deshidratados o frescas (primera gama).

MERCADOS HORTÍCOLAS DE CHILE

Según los datos del Boletín de Hortalizas de febrero 2020 (ODEPA 2020), Chile exportó 50 toneladas de hortalizas frescas durante el 2014, por un valor exportado de USD\$48 millones. Principalmente, ajo con destino a México, con 48% del valor exportado, y

cebolla con destino a Estados Unidos, España y Reino Unido, con un 42% del valor exportado. El escenario de 2014 se ha mantenido, año a año, y es muy similar al del año pasado, donde se exportaron USD\$58 millones de hortalizas frescas, sosteniéndose la importancia del ajo y cebolla (Tabla 1).

En tanto, las hortalizas procesadas son un sector menos destacado en Chile, pero que presenta un alto valor. La pasta de tomates es la principal hortaliza procesada exportada en el país (Tabla 1), siendo la única hortaliza en el top 10 de segunda gama exportadas. La siguen las papas procesadas (USD\$7 millones) en formato de papas fritas snack, como en puré de papas y fécula de papas. Las conservas de hortalizas son un sector con alto potencial y poco desarrollo nacional, ya que solo actualmente solo se exportan mezclas de hortalizas y alcachofas (Tabla 1). Las hortalizas de segunda gama son los alimentos que han tenido los mercados con mayor crecimiento. La tendencia mundial es un incremento en valor del 4% anual para los mercados europeos, representando a la fecha un mercado de USD\$10,7 billones en Europa.

El espárrago es quinto en valor exportado a nivel nacional entre las frutas y hortalizas congeladas. Con la mezcla de hortalizas congeladas en noveno, son las únicas hortalizas en el top 10 (Tabla 1).

Pese a la gran vocación exportadora de Chile, la posibilidad de sustituir importaciones es importante para una serie de hortalizas en diferentes formatos. Entre las hortalizas conservadas o congeladas, la importación de papa

lideró en 2017, tanto en formato preparadas congeladas (USD\$103 millones), preparadas sin congelar (USD\$10 millones), como en formato de puré (USD\$8,7 millones) y fécula de papa (USD\$1,8 millones). La siguen en importaciones las mezclas de hortalizas en conserva y en pasta, y los pepinillos principalmente en vinagre, provisionalmente conservados y en salmuera.

Actualmente desde Chile no se exportan hortalizas de cuarta gama, por su baja durabilidad en postcosecha y altos tiempos de internación a los mercados internacionales. Sin embargo, desde hace ya una década que es un mercado en crecimiento a nivel mundial. En Europa está valorizado en USD\$3.000 millones a nivel de *retail*, y en Estados Unidos en USD\$10.000 millones. Este potencial requiere del desarrollo nacional de las tecnologías que permitan a las hortalizas de Chile alcanzar estos mercados de alta exigencia.

Otro componente no incursionado en el país son las hortalizas provisionalmente conservadas. Estas son aquellas que no se encuentran listas para su consumo inmediato, conservadas por gas sulfuroso, agua sulfurosa, agua salada o adicionada de preservantes. Representan un mercado de USD\$402 millones, del cual Chile no ha tomado parte a la fecha, con importadores en todos los continentes, importándose a nivel nacional un alto volumen en pepinos.

VARIETADES E HÍBRIDOS DE BUENA APTITUD PARA PROCESADOS

En conjunto a los nuevos mercados se han desarrollado a nivel mundial variedades con especial aptitud para el procesado. Entre lo más nuevo se encuentran las tendencias de pimentones Mini, con frutos menores a 50 g, con las variedades Tribelli que estará en Fruit Logística 2020, Eros de Mini Golden (naranjas) y Mini Belle Blend variedad Mini con una mezcla de plantas de frutos amarillos y plantas de frutos rojos.

También tienen potencial para el país los cultivos hortícolas de varias temporadas, los que presentan una serie de ventajas, tanto para la industria como para el agricultor. Ejemplos son espárrago y alcachofa, que al mediano plazo dan mayor sostenibilidad productiva, estabilidad económica y representan una menor huella de carbono. Los espárragos, como ya se ha dicho, son orientados a la industria de congelados en Chile. Un referente mundial en espárragos es China, líder en producción durante todo el año, con rendimientos por sobre las 10 toneladas por hectárea y con multiplicidad de variedades de buena aptitud para congelado. Nuevas

variedades de alto rendimiento de Estados Unidos y Europa son De Paoli, Espada F1 y NJ1122. Al ser de propagación vegetativa, al igual que en semilla, es primordial asegurar que sean materiales libres de virus.

El melón es una hortaliza con potencial para cuarta gama, cuyas variedades de larga vida de postcosecha, aptas para la exportación en fresco (Majestic F1, Timeless Gold, Camino Europa), no son adecuadas para cuarta gama. La poligalacturonasa, enzima que actúa solo tras el trozado y sin efecto en la vida de postcosecha de los frutos enteros, es la principal responsable de una mala calidad de melón trozado. Es, por tanto, vital la selección correcta de variedades para procesado.

Altos rendimientos de calidad comercial definen a una variedad deseada, muchas veces dejándose de lado la resistencia a enfermedades. En Chile es recomendable considerar experiencias locales, puesto que muchas variedades resistentes, lo son en realidad a cepas de enfermedades del extranjero, existiendo casos en que son muy distintas a las presentes en el país. La resistencia a enfermedades, sobre todo a patologías del suelo en el caso de hortalizas, puede marcar la diferencia entre plantas vigorosas de buen desempeño y la necesidad de hacer un retrasplante total. La utilización de injertos y portainjertos se ha levantado como una opción viable en los últimos años, donde un patrón resistente a cepas de enfermedades locales en el suelo permite el uso de variedades de buena aptitud comercial.

ALTERNATIVAS AL BROMURO DE METILO

Actualmente, la inocuidad alimentaria es una de las principales barreras a la exportación de hortalizas. Tras la restricción y posterior prohibición del bromuro de metilo en 2015, la industria hortícola volcó sus esfuerzos a desarrollar procesos seguros, limpios y ambientalmente sustentables. Al ser el suelo una importante fuente de inóculo, sin el uso de bromuro de metilo en hortalizas, se dificulta el control de enfermedades de suelo. Entre las alternativas no químicas se ha tenido éxito con el uso del vapor de agua (vaporización), biofumigación, solarización de suelos, y cubiertas con plástico. Actualmente la biofumigación es una opción cercana al manejo con bromuro, la cual se basa en la incorporación de restos vegetales al suelo, principalmente de brásicas, que durante su descomposición liberan compuestos volátiles (metil isocianatos) que afectan negativamente a patógenos tales como *Sclerotinia* sp., y *Verticillium* sp. Junto a la solariza-

Tabla 1. Valor de hortalizas exportadas durante 2019.

Hortalizas transadas	Valor exportado (USD\$ millones)	Valor importado (USD\$ millones)
Fresco	44,3	13,7
Ajo	21,8	4,8
Cebolla	20,1	1,5
Espárrago	0,1	1,7
Oregano	0,8	1,3
Sandia	0	1,3
Zanahoria	0	0,6
Zapallo	1,2	0,9
Primera gama	18,8	26,7
Achicoria deshidratada	7,3	0
Ajo deshidratado	0,7	1,5
Arveja deshidratada	1,4	2,7
Cebolla deshidratada	1	1,7
Pimiento deshidratado	2,4	1,8
Poroto deshidratado	2,7	11,2
Tomate deshidratado	1,4	0,6
Segunda gama	312,8	65,3
Otras Hortalizas en conserva	3,7	8,2
Otras Hortalizas en pasta	0,6	17,7
Pepino en conserva	0	5,5
Pasta de tomate	308,3	27,2
Tercera gama	86,9	35,3
Arveja congelada	0,4	2,3
Choclo congelado	0,8	8,9
Espárrago congelado	34,4	0
Mezcla de hortalizas congeladas	5,8	3,2
Otras hortalizas congeladas	44,5	16,2

Fuente: Elaboración con datos de ODEPA 2020.





ción, son las alternativas más sustentables de fumigación, ya que disminuyen el inóculo en el suelo a la vez que mejoran su estructura incorporando materia orgánica, aumentando tanto la disponibilidad de nutrientes como la población de microorganismos benéficos del suelo. Ambas técnicas, biofumigación y solarización, permiten el desarrollo de suelos supresivos de hongos patógenos, especialmente en los estados tempranos del cultivo, cuando la susceptibilidad es mayor.

En el caso de cubiertas orgánicas es importante que estén limpias y que no sean posibles reservorios de inóculo, especialmente de aquellos capaces de sobrevivir en el suelo sin necesidad de restos vegetales, entre otros, *Verticillium* sp., *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp. Cabe destacar que una vez en el suelo, estos patógenos permanecerán indefinidamente, diseminándose a cortas distancias mediante el flujo de agua, maquinaria agrícola y herramientas contaminadas. Por ello es importante el monitoreo de síntomas y que este sea realizado de forma periódica, con el fin de tomar las medidas de control para evitar que la enfermedad se propague y aumente su virulencia dentro de la parcela. La prevención es la mejor estrategia, debiendo siempre comenzar con el uso de material sano, a nivel tanto de semilla (certificada), almácigo y sustrato.

También se recomienda la rotación de cultivos, para reducir el inóculo persistente en el suelo, incorporando un cultivo quiebre o no huésped como alternativa a las crucíferas, en el caso de *Plasmidiophora brassicae* (hernia de las coles), y avena, en el caso de *S. sclerotiorum* (pudrición blanca). Por lo general, la incidencia de estas enfermedades está asociadas a suelos húmedos, compactos y arcillosos por lo que una apropiada gestión de riego, que evite el anegamiento y escorrentía superficial, debe considerarse en el manejo de enfermedades de suelo.

La gran influencia del microbioma del suelo sobre el rendimiento y productividad hortícola ha impulsado a la industria fitosanitaria al

desarrollo de productos en base a hongos formadores de micorrizas y plaguicidas microbianos, tecnologías que ya se encuentran ampliamente extendidas en la agricultura. Hongos y bacterias se han usado como facilitadores de determinados nutrientes, así como agentes de biocontrol de enfermedades producidas por hongos de suelo. Entre los agentes de biocontrol más utilizados se encuentran los géneros bacterianos *Bacillus* y *Pseudomonas*, y los fungos *Coniothyrium*, *Trichoderma* y *Gliocladium*. Sin embargo, estos métodos de control biológico solo serán eficaces si la concentración del patógeno no es demasiado alta. Además, mejoran su efectividad si son incorporadas a enmiendas orgánicas, al prolongar su persistencia en el suelo. Por otro lado, las micorrizas, al interactuar con patógenos y otros habitantes de la rizósfera, aumentan la resistencia de las plantas a diversos estreses (bióticos y abióticos), y mejoran la absorción de nutrientes de las plantas, obteniendo un mayor rendimiento y productividad del cultivo. Prácticas de manejo agrícola como son el uso de fungicidas y alta fertilización nitrogenada, afectan negativamente la rizosfera, ya que afectan la actividad de biocontroladores y micorrizas, mientras que las aplicaciones de enmiendas orgánicas la favorecen.

Alternativas químicas para la desinfección de suelo en base a cloropicrina, dazomet y metam sodio son consideradas de alto costo medioambiental, por lo que ante mayores exigencias de los consumidores y el fortalecimiento de la regulación de inocuidad alimentaria son productos en camino a ser restringidos. Respetar los tiempos de desinfección permite su efectividad a las dosis recomendadas. Estrategias poco efectivas de manejo químico del suelo favorecen la aparición de nuevas enfermedades o la reactivación de aquellas enfermedades que antes eran controladas. Manejos de campo y opciones de plaguicidas de suelo son de creciente interés para asegurar la inocuidad requerida por los mercados de más alto valor.

INOCUIDAD DE HORTALIZAS FRESCAS EN CHILE

En materia de opciones, Chile es uno de los mercados de plaguicidas más importantes de América Latina, contando con sobre 500 ingredientes activos en más de 1.000 formulaciones registradas. Sin embargo, su mal uso en hortalizas ha provocado un alto riesgo por residuos, siendo especialmente importante en hortalizas MPV, semi-procesadas o semi-cocidas, limitando su llegada a mercados de alto valor.

Los programas de vigilancia se implementaron hace un par de décadas en los países desarrollados, incorporando iniciativas importantes para reducir posibles riesgos de plaguicidas en la salud humana. En Chile existe el Programa Nacional de Monitoreo de Residuos de Plaguicidas, el que vela por un cumplimiento de las tasas de aplicación y el Límite Máximo de Residuos (LMR). En 2019 la vigilancia nacional de plaguicidas alertó de altos niveles de plaguicidas tóxicos para lechuga, tomate, pimentón, zanahorias, acelga, espinaca y otros. Residuos de metamidofós, chlorothalonil, clorpirifós, carbendazima, metomilo y acetamiprid se han encontrado en más de una temporada por sobre la normativa chilena de LMRs.

En Chile la comercialización de hortalizas es principalmente a través de ferias libres, un 70% de esta comercialización ocurre en la Central de Abastos Lo Valledor, careciendo de trazabilidad y vigilancia de residuos. El principal desafío es articular a hortaliceros y ferias libres en una vigilancia que aumente el valor de las hortalizas inocuas. Un enfoque que debe considerar múltiples aristas de producción, regulación y de trazabilidad.

Ante la creciente demanda de hortalizas conservadas, producir con altos estándares de calidad e inocuidad es una necesidad urgente para el país, pues permitirá llegar a mercados de alto valor. Por ejemplo, al de conservas de mezclas de hortalizas, hortalizas en lata y deshidratados. Durante la última década, el mercado de hortalizas ha sostenido su crecimiento, pero incluyó nuevas tendencias en variedades, manejos y estándares que abren una oportunidad para los productores. **Ra**



Adolfo Donoso M.



Dr. Sebastián Elgueta P.



Dr. Danae Riquelme T.

REFERENCIAS

- FreshPlaza. 2019. North America mini sweet pepper production transitioning.
- Johnny's Selected Seeds. 2015. The stories behind 5 recent vegetable introductions.
- ODEPA. 2020. Boletín de hortalizas, febrero 2020.
- ODEPA. 2018. Boletín frutas y hortalizas procesadas.
- ODEPA. 2014. IV Gama, una industria alimentaria en crecimiento.
- The Korea Bizwire. 2019. Mini peppers give new opportunities to S. Korean farms.

