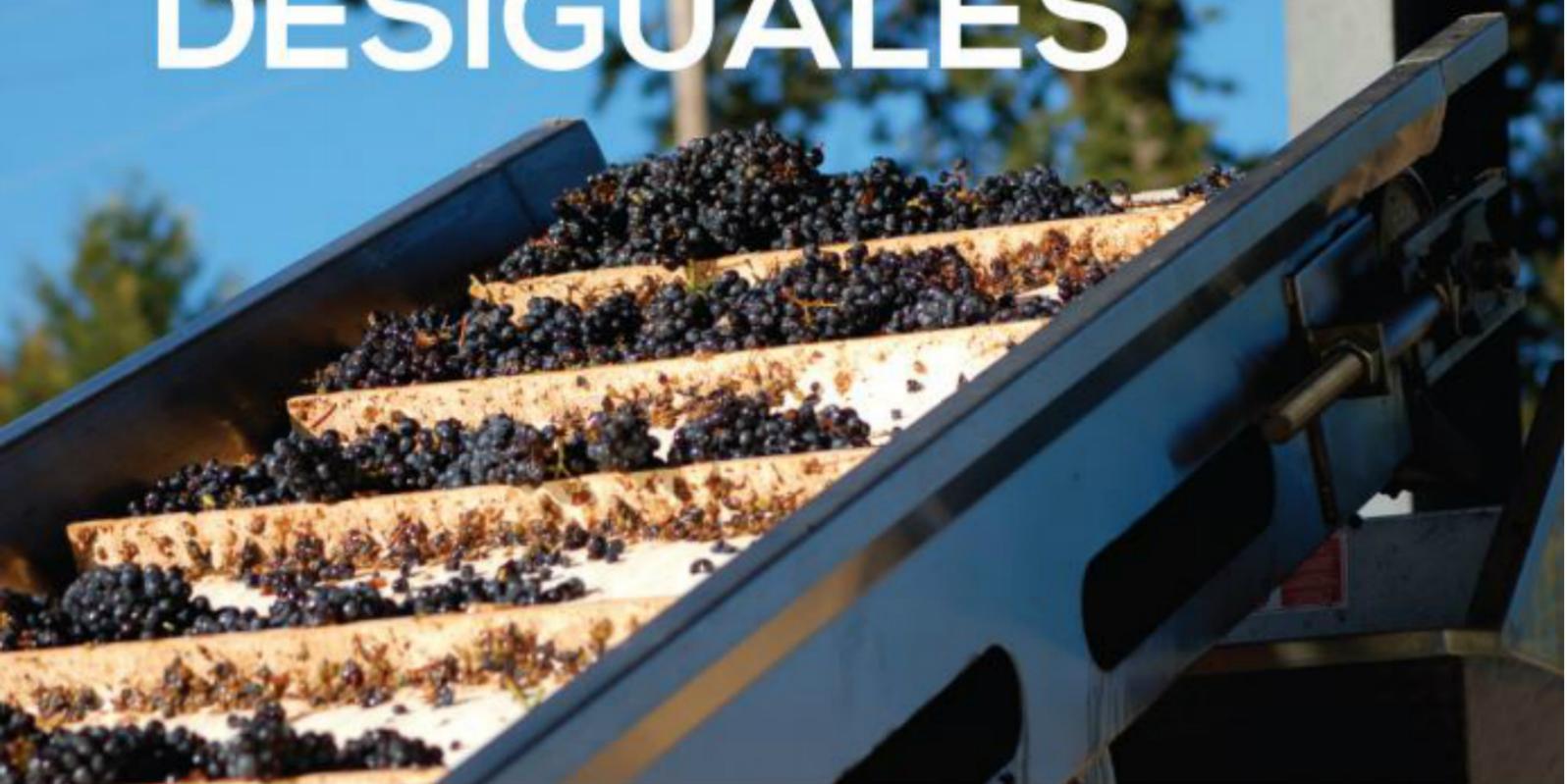


RESIDUOS DESIGUALES



Un mismo plaguicida se comportará de distinta manera de acuerdo al proceso agroindustrial al que es sometido. Los desafíos que abre esto para la agroindustria.



Dr. Claudio Alister

Estación experimental y laboratorio analítico SIDAL
Casablanca, Región de Valparaíso, Chile

Ing Agr. Christian Volosky

Anasao Chile S.A.

Dr. Marcelo Kogan

Estación experimental y laboratorio analítico SIDAL
Casablanca, Región de Valparaíso, Chile

ES UN HECHO irrefutable que actualmente una gran parte de la población busca y exige alimentos que no presenten residuos de plaguicidas, e idealmente que no hayan sido utilizados al momento de producir una fruta, hortaliza o cultivos, lo que se refleja en el aumento de la demanda por alimentos orgánicos. Sin embargo, para producir alimentos y materias primas para alimentos elaborados, en la cantidad, calidad y

costo que la población y la agroindustria requieren, los plaguicidas, y en especial insecticidas y fungicidas, son una herramienta fundamental. Más aún en climas mediterráneos, donde las condiciones climáticas son propicias para el desarrollo de una gran diversidad de plagas y cultivos.

A pesar de lo anterior, la industria frutícola nacional ha logrado posicionarse como un productor internacional eficien-

te y capaz de cumplir con los más estrictos estándares de inocuidad respecto a residuos de plaguicidas, lo que se refleja en la baja tasa de rechazos en los mercados de destino. Sin embargo, la producción de alimentos elaborados (agroindustria) es un nuevo escenario respecto a cómo utilizar los plaguicidas en el campo, considerando cómo afectan los diferentes procesos con el objeto de obtener alimentos "libre de residuos".

DE LA MATERIA PRIMA AL ALIMENTO ELABORADO

Al llegar residuos de plaguicidas en la fruta al proceso agroindustrial estos tenderán a desaparecer o concentrarse de acuerdo al proceso utilizado. Por ejemplo, en el caso de la elaboración de vinos y pasta de tomates, los residuos de los plagui-

cidas tienden a disiparse durante las etapas del proceso, debido a los efectos de lavado de los frutos, eliminación de la piel y pasteurizado, como secuencial en el caso de la elaboración de la pasta de tomate, o en el caso del vino por procesos de fermentación y clarificación. Sin embargo, en el caso del deshidratado, aunque los frutos son lavados y con esto se elimina un cierto porcentaje de los residuos, estos tienden a concentrarse, dada la pérdida de agua del fruto y que los plaguicidas normalmente no son termolábiles (Cuadro 1).

Un factor común que tienen los procesos agroindustriales antes indicados, y otros como por ejemplo la elaboración de aceite de oliva, es que los subproductos de sus respectivos procesos (orujo de uva, tomasa de tomate, pomasa de oliva), son uno

de los principales pasos en los cuales se remueven los residuos de los plaguicidas. A modo de ejemplo, en el caso de la manzana o tomate, la piel concentra aproximadamente entre un 60 y 90% del residuo total de un producto aplicado 72 horas antes de cosecha.

RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

Actualmente existe varias iniciativas destinadas a generar investigación que permita utilizar algunos subproductos agroindustriales como fuente de compuestos funcionales, que puedan ser utilizados para enriquecer otros alimentos, como por ejemplo el orujo de uva proveniente de la elaboración de mostos y vinos (harina de bagaso) como fuente de antioxidantes naturales; la piel del tomate (tomaso) como una

KNOCK-OUT A LAS PLAGAS

ACCIÓN SISTÉMICA, DE CONTACTO Y TRANSLAMINAR
Combate picadores y chupadores: Chanchito blanco
Pulgón verde · Escama de San José · Pulgón lanígero.
Para uva de mesa, pomáceas, nogales, cítricos y ciruelos.

Closer®

INSECTICIDA



Dow AgroSciences



CUADRO 1

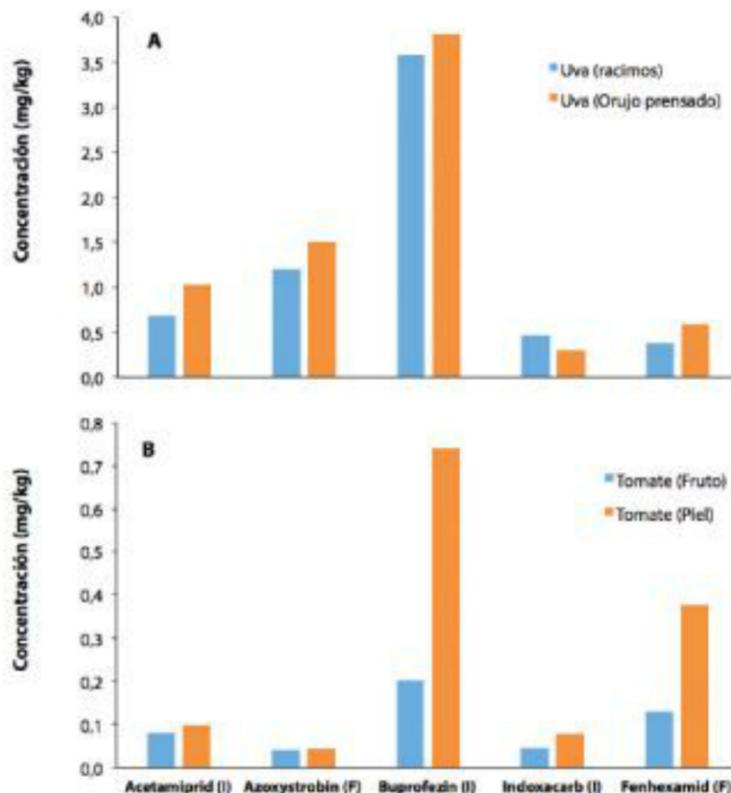
Factores de traspaso (FT) de fungicidas (F) e insecticidas (I) en procesos agroindustriales para la obtención de vino tinto y blanco, ciruelas y manzanas deshidratadas y pasta de tomates. Estudios y procesos realizados en la Estación Experimental y Laboratorio Analítico SIDAL.

Proceso	Plaguicida		
	Acetamiprid (I)	Pirimetanil (F)	Buprofezin (I)
	FT (%)*		
Vino tinto	0,232 (23,2%)	0,088 (8,8%)	0,120 (12,0 %)
Vino blanco	0,304 (30,4%)	0,104 (10,4%)	0,107 (10,7%)
Ciruela deshidratada en horno	1,222 (122,2%)	0,199 (19,9%)	2,942 (294,2%)
Ciruela deshidratada al sol	1,302 (130,2%)	0,705 (70,5)	3,682 (368,2%)
Pasta de tomates c/piel	0,087 (8,7%)	0,802 (80,2%)	0,381 (38,1 %)
Pasta de tomates s/piel	0,003 (0,2%)	0,068 (6,8%)	0,010 (1,0 %)

*Entre paréntesis el factor de traspaso expresado en porcentaje.

FIGURA 1

Concentración de residuos de insecticidas (I) y fungicidas (F) en el fruto (antes de proceso) y en el sub-producto (piel u orujo). A) Vinificación vino tinto y B) elaboración pasta de tomate. Resultados obtenidos de estudios desarrollados en la Estación Experimental y Laboratorio Analítico SIDAL.



fuelle de licopenos y activos antiplaquetarios, o cáscara de manzana (pomasa) como aditivo para aportar fibra a algunos alimentos elaborados y antioxidantes como catequina e epicatequina.

Sin embargo, desconocer la dinámica de los residuos de los plaguicidas durante los procesos agroindustriales, podría significar que alguno de estos subproductos presente residuos tan concentrados que, al ser utilizados para enriquecer otros alimentos, produzca una inminente contaminación.

Si analizamos el caso del orujo de uva proveniente de la elaboración de vinos tintos, se puede ver que algunos plaguicidas aumentan su concentración en casi tres veces respecto a la concentración en la uva. En el caso de la elaboración de pasta de tomate, al retirar la piel, y a sea vía pelado mecánico o químico (soda), se elimina entre un 75 y 100% de los residuos de algunos plaguicidas, lo que significa que la piel del tomate pasa a tener prácticamente la totalidad de los residuos detectables.

De acuerdo a los resultados presentados en la figura 1, se puede indicar que un mismo plaguicida se comportará de una forma totalmente distinta, de acuerdo al proceso agroindustrial al que sea sometido. Por ejemplo, el insecticida buprofezin en la elaboración de vino tinto prácticamente no cambia su concentración al comparar la uva con el orujo, pero en el proceso de pasta de tomate, su concentración se incrementa 3,6 veces al comparar un kilo de fruto versus un kilo de piel. Algo similar, pero en otra magnitud, ocurre con indoxacarb y fenhexamid. Por el contrario, acetamiprid (insecticida) y azoxystrobin (fungicida) se concentran más en el orujo respecto a la uva que en el fruto de tomate versus su piel.

Lo anterior, puede ser aún más crítico si estos subproductos son deshidratados o concentrados, dado que como se indicó, los residuos de la mayoría de los plaguicidas utilizados en la actualidad son bastante



resistentes al aumento de temperatura, dentro del rango utilizado en los procesos agroindustriales (Ej: pasteurización).

Por otra parte, tratar de eliminar estos residuos a través de procesos de filtración selectivos tienden a producir también remoción de algunos compuestos funcionales, como antocianos, terpenos, catequinas u otras moléculas de síntesis vegetal, dada la gran similitud que existe

entre estos fitoquímicos y muchas moléculas de plaguicidas.

DESAFÍOS DE LA AGROINDUSTRIA

Lamentablemente el conocimiento existente respecto al efecto de los principales procesos agroindustriales sobre la prevalencia de los residuos de los plaguicidas es muy limitado, tanto en nuestro país como en el extranjero, dado que son

muy pocos los países en el mundo que tengan un rol multiexportador, debiendo responder a altas exigencias de calidad e inocuidad.

El escenario actual y futuro indica que la agroindustria deberá tener como objetivo elaborar alimentos sin residuos, para así asegurar su competitividad y sustentabilidad. Por ende, el desafío es generar conocimiento respecto al efecto de los diferentes procesos industriales en la dinámica de los residuos de plaguicidas y sus metabolitos, y definir los pasos críticos en los cuales se produce remoción de estos. Así, se sabría cómo y de qué forma utilizar un subproducto en forma segura (inocua), y por otra parte desarrollar intervenciones tecnológicas tendientes a aumentar la remoción de los residuos, sin afectar la calidad del alimento.

Aumente su productividad optimizando su bodega

Productos adaptados a las normas vigentes en cualquier parte del mundo

Presencia en más de 70 países

11 Centros productivos

6 Centros Tecnológicos



MECALUX

Cerro San Luis, 9989, Bodega 21 - Quilicura, Santiago - Fono (56-2) 2827 6000 | comercial@mecalux.cl



www.mecalux.cl

50 años de experiencia ofreciendo soluciones de almacenamiento

Racks para palets | Racks para picking | Soluciones automáticas para palets y cajas | Software de gestión de bodegas Easy WMS