

**I Congreso Argentino
de Biología y Tecnología
Poscosecha**

**IX Jornadas Argentinas de Biología
y Tecnología Poscosecha**



Libro de Resúmenes

**25 al 27 de octubre de 2017
Concordia - Entre Ríos - Argentina**

Libro de Resúmenes I Congreso Argentino de Biología y Tecnología Poscosecha :
IX Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Poscosecha / María del
Rosario Torres Sanchis ... [et al.] ; compilado por Natalia Gabriela Campos ;
editado por Juan Manuel Castagnini. - 1a ed. - Concordia : Universidad Nacional
de Entre Ríos. UNER. Facultad de Ciencias de la Alimentación, 2017.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-698-415-1

1. Agronomía. 2. Ciencia. 3. Tecnología Alimentaria. I. Torres Sanchis, María del
Rosario II. Campos, Natalia Gabriela, comp. III. Castagnini, Juan Manuel, ed.
CDD 630



Editores

Juan Manuel Castagnini

Luz Marina Zapata

Liliana Gerard

Daniel Vazquez

Fernando Bello

Beatriz Diaz

Organizan

Facultad de Ciencias de la Alimentación.
Universidad Nacional de Entre Ríos

 Facultad de Ciencias
UNER de la **Alimentación**

Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria. Regional Concordia

  Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro de Investigación y Desarrollo en
Criotecnología de Alimentos

 **CIDCA**

Instituto de Fisiología Vegetal. Universidad
Nacional de La Plata

INFIVE

CONICET
U N L P

Comité Científico

- Arena Miriam (CONICET – Univ. de Morón – Fisiopatías)
- Bello Fernando (INTA Concordia – Fisiopatías cítricos, arándanos)
- Bof Julieta (FCAL-UNER – Efectos de los procesos tecnológicos sobre la calidad)
- Bordagaray Valeria (FCAL-UNER – Efectos de los procesos tecnológicos sobre la calidad)
- Castagnini Juan Manuel (FCAL-UNER – Nuevas tecnologías para agregado de valor)
- Davies Cristina (FCAL-UNER – Tecnologías para prolongar la vida útil)
- Di Masi Susana (INTA Alto valle – Alteraciones Patológicas)
- Ferreryra Mercedes (FCAL-UNER – Alteraciones)
- Gerard Liliana (FCAL-UNER – Nuevas tecnologías para agregado de valor)
- Guidi Silvina (INTA Castelar – Fisiopatías)
- Heredia Micaela (INTA Famailla – Alteraciones Patológicas)
- Jiménez Veuthey Mariana (FCAL-UNER – Efectos de los procesos tecnológicos sobre la calidad)
- Kirschbaum Daniel (INTA Famailla – Fisiopatías)
- Lagadari Mariana (FCAL-UNER – Alteraciones Patológicas)
- Lemoine Laura (CONICET-UNLP – Fisiopatías)
- Locaso Delia (FCAL-UNER – Nuevas tecnologías para agregado de valor)
- Martínez Gustavo (CONICET-UNLP – Fisiopatías hortalizas)
- Mitidieri Mariel (INTA San Pedro – Alteraciones Patológicas)
- Montti Maria Isabel (FCAL-UNER – Tecnologías para prolongar la vida útil)
- Morisigue Daniel (INTA – Flores)
- Munitz Martin (FCAL-UNER – Tecnologías para prolongar la vida útil)
- Puerta Analia (INTA – Flores)
- Quiroga María Isabel (INTA Mendoza – Fisiopatías)
- Rousseri Hilda (FCAL-UNER – Efectos de los procesos tecnológicos sobre la calidad)
- Schwab Maria del Carmen (FCAL-UNER – Efectos de los procesos tecnológicos sobre la calidad)
- Subovich Gladys (FCAL-UNER – Nuevas tecnologías para agregado de valor)
- Varela Roberto (FCAL-UNER – Tecnologías para prolongar la vida útil)
- Vázquez Daniel (INTA Concordia – Alteraciones Patológicas)
- Vicente Ariel (CONICET-ULP – Fisiopatías)
- Vidal Carlos Isidro (FCAL-UNER – Nuevas tecnologías para agregado de valor)
- Viñas Sonia (CONICET-UNLP – Fisiopatías)
- Visciglio Silvia (FCAL-UNER – Nuevas tecnologías para agregado de valor)
- Vuarant Carlos Maria (FCAL-UNER – Tecnologías para prolongar la vida útil)
- Vuarant Carlos Omar (FCAL-UNER – Efectos de los procesos tecnológicos sobre la calidad)
- Yommi Alejandra (INTA Balcarce – Fisiopatías)
- Zapata Luz Marina (FCAL-UNER – Efectos de los procesos tecnológicos sobre la calidad)

Índice de trabajos

Nuevas estrategias de control de enfermedades de postcosecha de fruta	11
Plaguicidas postcosecha	12
Propiconazole. Estudios para el control de la podredumbre amarga en cítricos.	13
Manejo integrado de cultivos hortícolas y enfermedades en la poscosecha ...	14
Estrategias contemporáneas híbridas para la preservación de derivados frutihortícolas. Avances y desafíos.....	15
Biocontrol de enfermedades fúngicas en poscosecha de frutas, utilizando productos obtenidos de plantas medicinales	16
Optimización de los procesos de pre-cocción y congelación de vegetales crucíferos: calidad e inactivación enzimática.	17
Estudios de interacción fruta-patógeno: un nuevo enfoque para el control de las enfermedades de postcosecha de fruta	19
Micotoxinas en frutas frescas y alimentos elaborados: control y prevención....	20
Factores que afectan la calidad poscosecha de la nuez europea pelada.....	21
Un enfoque bioquímico de los factores que controlan la calidad en frutos cítricos y arándanos.....	22
Expectativa argentina a la exportación de limones a Estados Unidos	23
Factores precosecha, cosecha y poscosecha que influyen en la calidad de las principales berries cultivadas en Argentina	24
Efecto del cocinado en la biodisponibilidad y bioactividad de los carotenoides y compuestos fenólicos del tomate	25
Avances sobre aspectos fisicoquímicos de la conservación de vegetales	26
Efectos fisiológicos y estructurales del calcio sobre la calidad post-cosecha de flores de corte.....	27
"Cual es el rol del stress oxidativo en la Postcosecha?"	29
Limones verdes a Estados Unidos	30
Mermeladas aditivadas con bioactivos de ciruela	31
Cambios inducidos en frutos de naranjilla inoculados con <i>Fusarium polyphialidicum</i> y pretratamiento con radiación UV-C y 1-MCP.....	33
Estudio de la variación de color en zanahorias como respuesta al parasitismo del nemátodo de las agallas, <i>Meloidogyne incognita</i>	34
Uso de extractos naturales para el control de podredumbre verde (<i>Penicillium digitatum</i>) en limón.	35

Efecto de los métodos de riego sobre enfermedades post-cosecha que afectan el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i>) en Rio Negro.....	36
Evaluación de la calidad y sanidad de bulbos de cebolla (<i>Allium cepa</i>) bajo diferentes modalidades de conservación en Rio Negro.....	37
Evaluación de la aplicación de fungicida en drencher (ducha de bins) para el control de <i>Penicillium digitatum</i> en naranjas.....	38
Evaluación del filtrado y desinfección sobre la efectividad de caldos fungicidas reutilizados aplicados en drencher.....	39
Epidemiología de <i>Botrytis cinerea</i> en pera Dánjou en el Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén.....	40
Diferentes métodos de aplicación de pirimetanil para el control de podredumbre verde (<i>Penicillium digitatum</i>) en frutos de limón.....	41
Búsqueda de agentes antifúngicos procedentes de plantas nativas argentinas útiles en el control de especies toxigénicas de <i>Aspergillus</i>	42
Búsqueda de hongos filamentosos productores de patulina en frutas de pepita.....	43
Tratamientos preventivos con extracto de <i>Melaleuca alternifolia</i> para reducir la incidencia de podredumbre morena en la poscosecha de duraznos.....	44
Evaluación de aplicaciones preventivas con fosfitos de calcio y potasio para el control de podredumbre morena en duraznos.....	45
Micota de peras destinadas a industrialización.....	46
Contaminación fúngica de manzanas de cultivo orgánico y convencional para consumo en fresco e industrialización.....	47
Relevamiento de patógenos de interés para la poscosecha de peras y manzanas en el Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén.....	48
Alteraciones en las propiedades nutricionales de <i>Daucus carota</i> causadas por el parasitismo de <i>Meloidogyne incognita</i>	49
Evaluación de índices de cosecha en kiwi cultivado en Concordia y su efecto sobre la calidad luego del almacenamiento refrigerado.....	51
Reducción en la conservación de manzanas debido a estrés por elevada radiación solar durante el desarrollo.....	52
Harinosidad en duraznos: Diferencias entre cultivares y en el proteoma de un mismo cultivar.....	53
Estudio de factores endógenos y el desarrollo de daño por frío en poscosecha de naranjas Valencia.....	54
Acción del 1-metilciclopropeno en el sistema antioxidante de peras 'Beurré D'Anjou'.....	55

Comportamiento de manzanas Granny Smith con síntoma de “blush” durante la conservación refrigerada.....	56
Participación del ácido ascórbico en la maduración y postcosecha de frutos de tomate	58
Uso de ozono como tratamiento poscosecha en mora (<i>Rubus glaucus</i>).....	59
Valoración de la actividad antimicrobiana de biopreservantes “in vitro” para el control de microorganismos patógenos y alterantes	60
Envases biodegradables activos como alternativa para conservar la calidad comercial de arándanos	61
Determinación del momento de cosecha de durazno cv. Opedepe, campaña 2015 en el Valle de Los Pericos, Jujuy, R. A.(1)	62
Efecto del escaldado y rehidratado ácido sobre el volumen de <i>Pleurotus ostreatus</i>	63
Expresión de genes de biosíntesis y degradación de glucosinolatos indólicos en brócoli durante el ritmo circadiano y senescencia poscosecha	64
Ducha de bins para realizar tratamientos fitosanitarios en manzanas	65
Efecto de un péptido antifúngico para controlar crecimiento y producción de micotoxinas de <i>Alternaria</i> en tomate	66
Comportamiento poscosecha de frutos de berenjena violeta proveniente de plantas injertadas	67
Evaluación de la actividad antifúngica in vivo de extractos y aceites esenciales vegetales sobre uvas contaminadas con <i>Botrytis cinerea</i>	68
Efecto del tratamiento combinado (1-metilciclopropeno/ CaCl_2) en parámetros de calidad poscosecha de frutilla (<i>Fragaria x ananassa</i> , Duch).....	69
Evaluación de calidad de tres variedades de papa como producto mínimamente procesado.....	70
Influencia del 1-metilciclopropeno combinado con el óxido nítrico en la postcosecha de frutos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L. cv. ‘Elpida’).....	71
Recubrimiento antimicrobiano aplicado en la poscosecha del arroz	72
Efecto combinado de UV-C y envasado con atmósfera modificada pasiva en la calidad poscosecha de rúcula (<i>Eruca sativa</i>) cortada	73
Utilización de luz visible de diferentes longitudes de onda para la conservación de brócoli mínimamente procesado	74
Effect of heat treatment on postharvest conservation of two varieties of Brussels sprouts.....	75
Alternativa para extender la vida poscosecha en arándanos usando tecnología PacLife® y Truenjoy®	76

Ensayos de pre adaptación de <i>Lactobacillus plantarum</i> en pulpa de frambuesa fermentada y conservada a 4°C	77
Efecto del tratamiento poscosecha 1-MCP/CaCl ₂ en la expresión de genes del metabolismo de la pared celular de frutilla	78
Evaluación de diferentes atmosferas modificadas activas en la extensión de la vida útil de berenjenas frescas cortadas	79
Factores bioquímicos y fisiológicos que diferencian tres variedades de arándanos (<i>Vaccinium corymbosum</i>) con distinto grado de firmeza.....	80
Comparación de los niveles de persistencia y penetración de imazalil y pirimetanil en naranja valencia	81
Recubrimiento a base de quitosano como alternativa de aplicación de pirimetanil en frutas cítricas. Evolución y cinética de disipación	82
Cambios en los niveles de antioxidantes de frutilla (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch.) sometida a diferentes tratamientos de irradiación UV-C	83
La sobreexpresión del CBM de la expansina 1 de tomate modifica la firmeza y la susceptibilidad a <i>Botrytis cinerea</i>	84
Efecto de congelado y liofilizado (-20°C y -70°C) en la viabilidad del agente de control biológico <i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	85
Tecnologías de almacenamiento y sistemas de distribución para retrasar el ablandamiento de la pulpa de kiwi "Hayward"	86
Tratamiento térmico sobre el tallo de brócoli reduce la senescencia poscosecha de las cabezas de brócoli almacenadas a 20 °C	87
Análisis de la expresión del gen <i>BoNYC1</i> en brócoli sometido a distintos tratamientos físicos que retrasaron su senescencia poscosecha	88
Calidad y conservación de uva de mesa: alternativas al uso del dióxido de azufre (SO ₂).....	89
Efecto de la aplicación precosecha de ácido salicílico sobre la senescencia poscosecha de brócoli.....	90
Efecto de recubrimientos formulados con quitosano de origen nacional sobre la calidad de hojas de lechuga mínimamente procesadas	91
Efecto de la sobreexpresión de CBM-FaEXP2 en frutilla.....	92
Estudio de las propiedades superficiales del arándano. Análisis de la mojabilidad de la superficie del fruto con soluciones de almidón	93
Efecto del tratamiento precosecha con selenio sobre la senescencia y parámetros de calidad comercial poscosecha de brócoli.....	94
Influencia del estado de desarrollo y la estación de cosecha sobre la microestructura y textura de berenjena	95

Influencia del material de envase y la radiación UV en zanahorias mínimamente procesadas	96
Aprovechamiento integral de remolacha: agregado de valor de subproductos mediante extracción de compuestos bioactivos	98
Estudio “in vitro” contra <i>Salmonella</i> de aceites esenciales de la región de Entre Ríos para su incorporación a películas comestibles	99
Potencial utilización de los subproductos de brócoli biofortificado con selenio en la industria nutracéutica	100
Naranjas listas para consumir: una alternativa de agregado de valor, para la fruticultura de San Pedro (Buenos Aires).....	101
Diseño y desarrollo de un horno rotativo para el inflado de granos de quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)	102
Revalorización de subproductos hortícolas: desarrollo de un batido mezcla de frutas y verduras estabilizado con altas presiones hidrostáticas	103
Bioactivos naturales en mermeladas de ciruela	104
Tratamientos con luz de baja intensidad retrasan la senescencia durante el almacenamiento de brócoli a temperatura ambiente: ¿clorofilas o fitocromos?	105
Compuestos fenólicos de <i>Zuccagnia punctata</i> Cav.: poder curasemilla en maíz sobre <i>Fusarium verticillioides</i>	106
Muffins libres de gluten enriquecidos con harina de quinoa malteada.....	107
Elaboración de snacks de zanahoria	108
Efecto de la deshidratación osmótica en el secado de rodajas de mango para comercializar como snacks saludables	109
Contenido de arsénico en plantas de lechuga cultivadas en la ciudad de Funes	111
Reutilización del caldo de tratamiento vs. eficacia de control de podredumbres de poscosecha en cerezas ‘Regina’	112
Determinación de vida útil de microcápsulas de antocianinas	113
Método predictivo de enturbiamiento de aceite esencial de limón	114
Efecto del almacenamiento congelado sobre los parámetros de calidad y textura de moras (<i>Rubus</i> sp) del noreste argentino	115
Aplicación de tecnologías de irradiación limpias para mejorar la calidad nutracéutica de brotes de brócoli durante la postcosecha	116
Variabilidad en las características físicas de los frutos de calafate (<i>Berberis microphylla</i>) cosechados de diferentes poblaciones de Tierra del Fuego	117

Variabilidad en las características químicas de los frutos de calafate (<i>Berberis microphylla</i>) cosechados de diferentes poblaciones de Tierra del Fuego	118
Tratamientos postcosecha en limones. Evaluación de expresión de HSPs. ..	119
Optimización de las condiciones del tratamiento térmico para maximizar el contenido de antioxidantes en kiwis mínimamente procesados	120
Estudio de la calidad de los frutos de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) cultivados en San Pedro (Provincia de Buenos Aires).....	121
Cambios en el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en berenjenas IV gama envasadas en atmosfera modificada activa	122
Prevención del pardeamiento enzimático en berenjenas cortadas. Selección del tratamiento más conveniente.	123
Efectos del tamaño de celda de germinación y de la inoculación con <i>Azospirillum brasilense</i> sobre el sistema antioxidante en lechuga	124
Influencia de tres métodos de cocción de arroz sobre el contenido de kresoxim – metil y cyproconazole	125
Determinación de epoxiconazole y deltametrina en arroz cáscara, pulido e integral.....	126
Influencia de las etapas de elaboración de jugo de arándano en el contenido de fungicidas	127
Jugo de arándano: determinación de plaguicidas por cromatografía gaseosa y espectrometría de masas	128
Efecto del patrón de irradiación UV-C sobre la actividad de enzimas y de polisacáridos de pared celular de frutilla	129
Métodos de conservación de nueces Pecán [<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) C. Koch] utilizados por productores de Entre Ríos	130
Calidad postcosecha de cultivares de lechuga INTA	131
Estrategia para maximizar la calidad de dulce de frutilla	132
Efecto del tratamiento térmico sobre el color y contenido de antocianinas en jugos de zarzamora y frambuesa	133
Aplicación de la alta presión hidrostática en la preservación de la capacidad antioxidante y actividad enzimática de puré de caqui	134
Estudio cinético de la degradación térmica de antocianinas en pulpas y jugos de frambuesa.	135
Evaluación de pérdidas poscosecha de acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>), bajo diferentes sistemas de producción, en manojos y granel	136
Efecto del ácido giberélico sobre el pardeamiento de fondos en capítulos de tres cultivares de alcaucil (<i>Cynaracardunculus</i> var. <i>Scolymus</i> L.)	137

Evaluación de propiedades superficiales de protoplastos de rúcula sometidos a distintos tratamientos poscosecha a través de modelos experimentales	138
Estudio fenológico y calidad de frutos de tres cultivares de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) cultivados en San Pedro (Buenos Aires).....	139
Evaluación de atmósferas modificadas en la evolución del color y de clorofilas durante la conservación de rúcula IV Gama	140
Modelización matemática de la cinética de secado de rodajas de manzana y zapallo impregnadas con jugo de arándanos.....	141
Desarrollo de un alimento innovador: yogurt salado sabor a queso acompañado de croutones.....	142

Resúmenes de las disertaciones

Nuevas estrategias de control de enfermedades de postcosecha de fruta

Torres, Rosario, Teixidó, Neus, Usall, Josep.

IRTA, XaRTA-Poscosecha, Edifici Fruitcentre, Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida, 25003 Lleida, Catalunya, España.

Dirección de e-mail: rosario.torres@irta.cat

La forma tradicional de controlar las principales enfermedades en postcosecha de fruta ha sido mediante el empleo de fungicidas de síntesis, por su fácil aplicación, su precio, y su efectividad. A pesar de todo, su uso prolongado, masivo, y muchas veces descontrolado, ha generado una serie de problemas como son la aparición de cepas de patógenos resistentes a la acción de los fungicidas, la aparición de enfermedades iatrogénicas y la presencia de residuos en la superficie de la fruta. Por todas estas razones, es cada vez más necesario la búsqueda de estrategias para el control de estas enfermedades, que sean más racionales y respetuosas con la salud y el medio ambiente. En esta charla se hará una revisión de los aspectos claves a tener en cuenta en el diseño y desarrollo de estrategias de control de enfermedades de postcosecha de fruta. Para ello, se describirán las principales características de los mohos responsables de las podredumbres en postcosecha de fruta, su biología y su patología. También, es necesario conocer qué se está haciendo actualmente para controlarlas, así como qué supone implementar e incorporar las buenas prácticas de manejo en campo y en central para reducir los riesgos de infección; por último se describirán las estrategias de control alternativas a las actualmente empleadas, así como valorar qué aporta la aplicación de tratamientos en precosecha al control de enfermedades en postcosecha.

Palabras Clave: podredumbre, sistemas alternativos, control biológico, tratamientos precosecha.

Plaguicidas poscosecha

Montti, María Tatiana

Facultad de Ciencias de la Alimentación –Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER)
Dirección de e-mail: monttim@fcal.uner.edu.ar

La problemática en los alimentos y/o en el medio ambiente por los residuos de plaguicidas, entre otros, es muy compleja ya que en nuestro país las prácticas agrícolas en los diversos cultivos y empaques son las tradicionales, es decir, que su uso es habitual para lograr el control de plagas y/o enfermedades a fin de poder comercializar su producción.

Las investigaciones efectuadas sobre los residuos de estos contaminantes han tenido como objetivos la búsqueda permanente de técnicas analíticas que permitan determinar con alta sensibilidad y especificidad los niveles de plaguicidas en las diferentes matrices agroindustriales. Evaluar las dosis mínimas de control de plagas y determinar la cinética de disipación de los residuos en los cultivos, en la línea de empaques, en condiciones controladas de almacenamiento y/o en simulación de transporte y en la línea de producción industrial. Los resultados obtenidos, respecto a los plaguicidas de poscosecha evaluados en frutos cítricos y arándanos, han permitido arribar a diversas conclusiones en función de los diferentes tipos y dosis de aplicación, al uso de nuevos recubrimientos, como así también, la incidencia de estos procesos tecnológicos en la evolución de los residuos en frutos frescos.

Respecto a los productos agroindustriales evaluados podemos indicar que, existen diferencias significativas en el contenido relativo de los residuos cuando los procesos tecnológicos difieren, por ejemplo, en los tratamientos de aplicación de los plaguicidas previo al encerado ó conjuntamente con las ceras al agua en los empaques y/o en las metodologías extractivas de jugos cítricos en la industria, entre otros. Disponer de la información hace factible la transferencia al sector productivo.

Propiconazole. Estudios para el control de la podredumbre amarga en cítricos.

Pérez-Faggiani, Elena

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay.
Dirección de e-mail: elenaperez@inia.org.uy

La podredumbre amarga en cítricos es provocada por un hongo similar a una levadura conocido como *Galactomyces citri-aurantii* E.E. Butler (anamorfo *Geotrichum citri-aurantii* (Ferraris) E.E. Butler. Es un hongo habitante del suelo que contamina a la fruta por el salpicado de agua, el viento que arrastra partículas de tierra y por insectos. Generalmente no provoca infecciones en campo, pero sí durante la poscosecha bajo ciertas condiciones de la fruta y del ambiente. Es sensible a la enfermedad la fruta sobremadura expuesta a condiciones de temperaturas y humedad relativa altas. Por ello, la fruta que sufre el proceso de desverdizado es muy propensa a desarrollar la enfermedad. En Uruguay, tradicionalmente el patógeno fue controlado con sulfato de guanidina (Guazatina) obteniéndose muy buenos resultados. Sin embargo, el residuo en fruta que controla a la enfermedad es superior al límite máximo permitido por la Unión Europea (UE) y por otro lado, el sulfato de guanidina no está registrado en Estados Unidos (EEUU) para ser utilizado en cítricos. Esto nos desafió a buscar otras opciones de fungicidas para utilizar en frutas con destino a UE y EEUU. El Propiconazole es un DMI-triazol con comprobada eficacia en el control de la podredumbre amarga de los cítricos. Sin embargo, la falta de información sobre el efecto del producto en Uruguay generó la necesidad de contar con información complementaria utilizando aislamientos del patógeno realizados en Uruguay. Para ello se realizó una colecta de aislamientos de *G. citri-aurantii* en predios cítricos de Uruguay que fueron utilizados para los siguientes estudios aplicados al fungicida Propiconazole: a) estudio de la mínima dosis efectiva para controlar el crecimiento del patógeno sobre fruta contaminada; b) comparar el efecto contra otros fungicidas sintéticos; c) analizar la residualidad efectiva sobre la fruta para el control de la enfermedad y d) incursionar en la búsqueda de fungicidas naturales que puedan complementar el uso de fungicidas sintéticos. En forma complementaria se evaluó el efecto sobre cepas de *Penicillium digitatum* resistentes y sensibles a Imazalil. Como resultado de las actividades realizadas se cuenta con una colección de 164 aislamientos de *G. citri-aurantii* con patogenicidad comprobada en diferentes variedades de cítricos. En Naranja Valencia se observó un control significativo de la podredumbre amarga cuando el residuo sobre la fruta fue de al menos 3 mg kg⁻¹, que en condiciones experimentales se obtuvo por inmersión de la fruta durante 30 s en una suspensión de 1000 ppm de Propiconazole. En mandarina Fourer se obtuvo un control significativo con respecto al testigo, utilizando dosis de 1000 ppm de Propiconazole o Tebuconazole. Las cepas resistentes a Propiconazole no fueron controladas con Tebuconazole. El Ortofenilfenato de sodio no demostró ser efectivo para controlar de la podredumbre amarga. Las cepas sensibles a Imazalil fueron sensibles a Propiconazole, mientras que las cepas resistentes a Imazalil también lo fueron a Propiconazole. El aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides*, efectivo para el control de *P. digitatum*, demostró también ser efectivo para el control de *G. citri-aurantii*.

Manejo integrado de cultivos hortícolas y enfermedades en la poscosecha

Mitidieri, Mariel

INTA San Pedro

Dirección de e-mail: mitidieri.mariel@inta.gob.ar

Las enfermedades de poscosecha que afectan a algunas hortalizas han sido objeto de menor atención que patologías de productos de exportación. Sin embargo, es común observar en las verdulerías frutos exhibiendo síntomas de podredumbres, y poco se sabe sobre las pérdidas a causa de las mismas que sufren los consumidores en sus hogares. La importancia de minimizar la aparición de estas infecciones, es mayor si se considera el riesgo que implica la producción de sustancias tóxicas por parte de algunos hongos (por ejemplo *Alternaria alternata*), que suelen infectar hortalizas como el tomate o el pimiento.

El manejo racional de plagas y enfermedades en cultivos hortícolas ha sido siempre un tema de interés para los especialistas y ha evolucionado en los últimos años, fruto de la constante labor de los actores interesados en esta actividad. Investigadores de instituciones de ciencia y técnica, asesores, empresas privadas y productores innovadores han desarrollado técnicas de manejo y obtenido insumos que se reflejan en la cantidad de establecimientos hortícolas que en distintos puntos del país adoptan estos logros obteniendo productos con un nivel muy bajo de plaguicidas. Son algunos ejemplos el desarrollo de técnicas como biosolarización, uso de portainjertos comerciales y silvestres resistentes a nematodos y patógenos del suelo en tomate, materiales genéticos resistentes a enfermedades, agentes biológicos de control e insectos benéficos criados de forma comercial, control biológico mediante el uso de plantas que atraen enemigos naturales, polinizadores, trampas (de feromonas, monocromáticas, de luz), insecticidas y fungicidas de origen natural, etc. Además de estos avances existen productores hortícolas que han implementado Buenas Prácticas Agrícolas y utilizado sellos de calidad, como resultado de exigencias de mercado o por voluntad propia.

El uso de estas técnicas que permiten minimizar el uso de plaguicidas a nivel productivo es relativamente reciente y aún quedan muchas áreas de vacancia. Uno de los temas por trabajar es el manejo de enfermedades en los cultivos hortícolas donde se realiza control biológico de plagas. En algunos casos los productores optan por no realizar tratamientos preventivos a fin de no perjudicar las poblaciones de insectos benéficos. Por otra parte, la presencia de patógenos en la poscosecha puede reducirse de forma responsable, realizando algunos tratamientos preventivos con productos registrados por el SENASA y respetando los períodos de carencia para cada cultivo. Es necesario ajustar el manejo de plagas y enfermedades, para que pueda minimizarse la aparición de podredumbres en las hortalizas obtenidas mediante métodos novedosos de manejo de los insectos que afectan a los cultivos.

El manejo de plagas y enfermedades independientemente del tipo de producción asumido (orgánica, agroecológica, convencional, etc.), debe minimizar el impacto ambiental y asegurar la sostenibilidad económica y social de las producciones, manteniendo el objetivo de obtener productos que conserven su inocuidad a lo largo de toda la cadena de comercialización. Esto implica la ausencia de contaminantes como microorganismos patógenos, metales pesados, micotoxinas, plaguicidas, etc. Es necesario, por lo tanto, poner énfasis en una visión sistémica de los sistemas productivos y el manejo de la sanidad de las plantas para obtener productos saludables desde que son cosechados hasta que llegan a la mesa del consumidor.

Estrategias contemporáneas híbridas para la preservación de derivados frutihortícolas. Avances y desafíos

Guerrero, Sandra (1,2)

(1) Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

Dirección de e-mail: sniguerrero@gmail.com

En los últimos años, las demandas de los consumidores en busca de alimentos más frescos, con menos aditivos y a la vez microbiológicamente seguros han promovido la investigación en el desarrollo de métodos no térmicos de preservación de alimentos. Sin embargo, estas tecnologías emergentes no sólo deben mejorar la calidad de los mismos, sino también promover un nivel de seguridad equivalente o superior en comparación con los procedimientos de preservación tradicionales. Dentro de las consideradas tecnologías novedosas, algunas de ellas han emergido alcanzando ampliamente la implementación industrial mientras que otras continúan como emergentes. Asimismo, muchas de estas tecnologías, aplicadas a niveles tales que no impacten significativamente en la calidad del alimento, deben diseñarse en el marco de sistemas híbridos de conservación con el propósito de lograr mayor reducción en la población microbiana y/o la inhibición del crecimiento de la flora resistente a algunos de los factores de inactivación al mismo tiempo de obtener productos distintivos y de calidad mejorada.

En esta presentación se analizan las tecnologías más relevantes que se han implementado recientemente por la industria de derivados frutihortícolas así como también aquellas de implementación futura. Asimismo, se discutirán los avances logrados en el desarrollo de algunas tecnologías emergentes de preservación de alimentos desde una perspectiva global de la ingeniería de la seguridad alimentaria y con el propósito de lograr un mejor desarrollo de los procesos de preservación propuestos. Se revisarán los estudios realizados hasta la fecha por nuestro grupo de investigación y por otros autores sobre el desarrollo de tecnologías emergentes híbridas. Asimismo, se discutirán los desafíos futuros dando especial énfasis a la innovación como vehículo sostenible de competencia.

Biocontrol de enfermedades fúngicas en poscosecha de frutas, utilizando productos obtenidos de plantas medicinales

Derita, Marcos Gabriel

CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, UNL.

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR.

Dirección de e-mail: mgderita@hotmail.com

Las pérdidas debido a plagas y enfermedades durante el almacenamiento, transporte y comercialización de frutas representan alrededor del 25 % del total de la producción en países industrializados y ascienden al 50 % en países en desarrollo, debido a la carencia de condiciones adecuadas para el tratamiento de las mismas luego de la cosecha. La elevada proporción de agua que caracteriza la composición de las frutas y las heridas que se producen durante la recolección y transporte, las hacen vulnerables al ataque de microorganismos patógenos que les provocan enfermedades muy difíciles de controlar y que van en detrimento de su calidad, además de poner en riesgo la salud del consumidor. Los principios activos más utilizados para controlar las podredumbres causadas por hongos son Imazalil, Carbendazim, Tiabendazol (entre otros), dependiendo del tipo de microorganismo que se quiere controlar y del tipo de fruta en cuestión. En ambientes donde se ha hecho un uso continuo de ellos, se han observado incrementos en las poblaciones de los patógenos, capaces de resistir las dosis comerciales de estos fungicidas. Por otro lado, la preocupación pública sobre la inocuidad de los alimentos ha aumentado el interés por encontrar alternativas frente a los fungicidas de síntesis en el control de enfermedades fúngicas de poscosecha. En este contexto, una de las defensas más importantes de las plantas contra sus predadores, es la producción de metabolitos secundarios que poseen un amplio rango de actividades biológicas. Estos compuestos son selectivamente activos frente a distintas especies fúngicas, biodegradables y potencialmente adecuados para ser usados como agroquímicos en programas integrados de control de plagas. El objetivo de este proyecto consiste en el aprovechamiento de estas moléculas de plantas, cuya actividad antifúngica frente a patógenos humanos ya ha sido demostrada, y la potencial aplicación de sus extractos, aceites esenciales o compuestos puros en el control de hongos durante la poscosecha de naranjas, frutillas y duraznos. Para esto se seleccionaron 30 especies vegetales con amplios antecedentes químicos y bioactivos que fueron evaluadas contra 5 especies fúngicas que causan las mayores pérdidas económicas en el estadio de poscosecha de las frutas mencionadas (*Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum*, *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stolonifer* y *Monilinia fructicola*). Se realizaron estudios *in vitro*, poniendo a punto dos bioensayos que permitieron evaluar las concentraciones inhibitorias y fungicidas de los extractos vegetales y aceites esenciales seleccionados. De las muestras más activas, se analizó su composición química, detectándose los compuestos responsables de la actividad antifúngica. Actualmente se están estudiando los productos naturales que resultaron más promisorios, utilizando ensayos *in vivo*, al mismo tiempo que se están desarrollando estudios de citotoxicidad en comparación con los antifúngicos comerciales actualmente en uso.

Optimización de los procesos de pre-cocción y congelación de vegetales crucíferos: calidad e inactivación enzimática.

Zaritzky, Noemí

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA- UNLP- CONICET-CIC). Facultad de Ingeniería. Univ. Nacional de La Plata. Dirección de e-mail: Dirección de e-mail: zaritzkynoemi@gmail.com

Dentro de la familia de las Brassicaceae conocidas comúnmente como crucíferas se encuentra una gran cantidad de especies que poseen efectos benéficos para la salud por ser alimentos ricos en fibra, contener compuestos antioxidantes como los polifenoles, ácido ascórbico y sustancias como glucosinolatos con efectos anticancerígenos. Los vegetales pre-cocidos congelados constituyen un segmento importante del mercado de los alimentos denominados listos para su consumo ("Ready to eat"). Estos vegetales contienen enzimas como peroxidasa (POD) y lipoxigenasa (LOX), las cuales deben inactivarse térmicamente durante la pre-cocción, ya que POD oxida diversos sustratos y LOX está asociada a modificaciones indeseables de olor y sabor. Para predecir y optimizar los tiempos de pre-cocción y determinar los tiempos de congelación a nivel industrial, la simulación computacional de los procesos de transferencia de energía constituye una herramienta fundamental y de gran utilidad.

Esta disertación está basada en trabajos de modelado matemático de procesos de transferencia de energía y medición de atributos de calidad en *Brassica oleracea* (*Repollitos de Bruselas*) realizados por nuestro grupo de investigación, en el cual tienen una activa participación el Lic. John Perez y la Dra V. Santos.

Se presentan los resultados de la determinación experimental y el modelado matemático de las cinéticas de inactivación de las isoenzimas termolábiles y termo-resistentes de POD y LOX y las correspondientes energías de activación. El proceso térmico de pre-cocción se simuló resolviendo las ecuaciones diferenciales a derivadas parciales que representan la transferencia de energía en estado no estacionario utilizando el método de elementos finitos. El vegetal fue asimilado a un sólido de revolución cuyo contorno irregular se obtuvo a través de imágenes digitales que fueron luego importadas al mallador. Se alimentaron al modelo computacional las propiedades termofísicas del producto y coeficientes de transferencia de energía en interfase y se obtuvieron las historias térmicas en los distintos puntos del vegetal. Las historias térmicas fueron acopladas a las cinéticas bifásicas de inactivación térmica de ambas enzimas. Esto permitió calcular a cada tiempo y en distintos puntos del vegetal la actividad enzimática residual después del calentamiento. Integrando estos resultados en todo el volumen del vegetal se determinaron las concentraciones residuales medias enzimáticas en el dominio del alimento.

Se simuló además numéricamente el proceso de congelación del vegetal considerando para este caso, las propiedades termofísicas varían con la temperatura debido a la cantidad de hielo formado. Se adoptaron como variables en la ecuación diferencial la entalpía volumétrica y la función de Kirchhoff. El calor específico aparente que incluye la entalpía de cambio de fase durante la congelación fue determinada por Calorimetría diferencial de barrido.

Los modelos numéricos de transferencia de energía para las etapas de precocción y de congelación se validaron con resultados experimentales de historias térmicas para ambas etapas del proceso. Los vegetales fueron sometidos a calentamiento en agua y posteriormente congelados en túnel. Las historias térmicas dentro del producto fueron obtenidas mediante termocuplas conectadas a un equipo de adquisición de datos. Las predicciones numéricas concordaron satisfactoriamente con los resultados experimentales de las historias térmicas. La optimización del proceso de pre-cocción fue

asociada a factores de calidad del vegetal .Se relacionó el efecto de la actividad enzimática residual después de la pre-cocción con los cambios de textura, color y contenido de ácido ascórbico, en la zona interna (apical) y en la capa exterior del vegetal congelado y almacenado durante 4 meses a -20 °C. Se observó que en el caso de tiempos cortos de pre-cocción a alta temperatura (3 minutos-90°C) se produjo una reactivación enzimática de POD después de la congelación y almacenamiento congelado que condujo al pardeamiento indeseable del vegetal en la zona apical así como una disminución del contenido de Vitamina C. Esto permitió optimizar el tratamiento térmico extendiendo los tiempos de pre-cocción para poder obtener un producto congelado y almacenado de buena calidad. Los resultados se complementaron con evaluación sensorial de aceptabilidad global del producto.

Estudios de interacción fruta-patógeno: un nuevo enfoque para el control de las enfermedades de poscosecha de fruta

Torres Rosario, Usall Josep, Teixidó Neus.

IRTA, XaRTA-Poscosecha, Edifici Fruitcentre, Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida, 25003 Lleida, Catalunya, España.

Dirección de e-mail: rosario.torres@irta.cat

Para desarrollar nuevas alternativas de control más racionales y respetuosas con el medio ambiente, es fundamental elucidar los factores que modulan la interacción entre cada fruta y patógeno específico. Concretamente, *Penicillium digitatum* y *Penicillium expansum* son los principales patógenos de cítricos y frutas de pepita, respectivamente, responsables de la podredumbre verde y azul, y causantes de importantes pérdidas económicas durante el manejo poscosecha de estas frutas. A pesar del impacto económico que tienen estas enfermedades fúngicas en poscosecha de fruta, continúa siendo necesario profundizar en el conocimiento sobre los mecanismos implicados en la interacción fruta-patógeno, tanto en los mecanismos de defensa de la fruta como en los factores de virulencia del patógeno. Por ello, el objetivo principal de esta línea de investigación es obtener una mejor comprensión de las enfermedades fúngicas en manzanas y naranjas causadas por especies del género *Penicillium*, teniendo en cuenta que *P. digitatum* es una especie que ataca específicamente a los cítricos, mientras que *P. expansum* puede infectar a un amplio rango de huéspedes, entre ellos manzanas. Los estudios se han llevado a cabo desde diversos puntos de vista: patológico, bioquímicos y moleculares. Concretamente, a partir de este último tipo de estudios se ha obtenido una importante información global de los mecanismos de defensa de la fruta gracias al uso de técnicas como la transcriptómica y la proteómica, aplicadas a los estudios de manzanas infectadas con *P. expansum* y *P. digitatum*. El conocimiento obtenido a través de estos estudios puede ayudarnos a obtener una mejor comprensión de las interacciones fruta-patógeno, para así establecer las bases que permitan mejorar las estrategias de control de las enfermedades poscosecha de la fruta.

Palabras claves: manzana, naranja, podredumbre azul; podredumbre verde; control de enfermedades

Micotoxinas en frutas frescas y alimentos elaborados: control y prevención

Resnik, Silvia Liliana

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires
Dirección de e-mail: sresnik2000@yahoo.com.ar

La alta actividad de agua de la mayoría de las frutas y el bajo pH le da a los hongos una ventaja competitiva sobre la mayoría de las bacterias. Las plantas tienen muchos mecanismos para prevenir el ataque fúngico al material vivo como barreras físicas, químicas y también la producción de metabolitos anti fúngicos sin embargo, vencidas estas resistencias algunos hongos son capaces de producir metabolitos secundarios tóxicos para el hombre y los animales. Varias frutas que forman parte de nuestra dieta han sido incluidas a la lista de alimentos expuestos a la contaminación por micotoxinas. Las especies de hongos toxicogénicos presentes en frutas pertenecen principalmente a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Alternaria* y entre las toxinas producidas por ellos se destacan aflatoxinas, ocratoxina A, patulina y toxinas de *Alternaria*. Los consumidores rechazan las frutas frescas con ataque visible de hongos, esta selección de frutas reduce las posibilidades de ingesta de estas toxinas provenientes de frutas frescas pero no en productos elaborados con frutas colonizadas por hongos. Se debe considerar en el análisis la capacidad de penetración y difusión de la toxina en el fruto, probablemente la difusión de patulina es la más estudiada.

Entre las frutas típicamente contaminadas por aflatoxinas se puede mencionar higos, dátiles, nueces y en menor medida frutas cítricas. Las uvas se destacan por su contaminación con ocratoxina A y entre los productos elaborados con uva el vino ha sido el más estudiado.

Las toxinas de *Alternaria*, que incluyen entre otras alternariol, alternariol monometiléter, ácido tenuazónico y altertoxinas se pueden acumular tanto en la fruta fresca como en el almacenamiento a bajas temperaturas en una gran variedad de frutas.

El uso de productos químicos se centra en el control fúngico y en la sustitución de sustancias sintéticas por productos naturales. La industrialización de frutas cítricas en Argentina tiene como objetivo principal la obtención de jugos y aproximadamente el 50% del peso de la materia prima inicial no queda en el jugo y se generan residuos del orden de 1500 miles de toneladas de por año. Estos son descartados principalmente en rellenos sanitarios contribuyendo a la contaminación ambiental y desperdiciando una fuente importante de compuestos bioactivos. Entre las aplicaciones potenciales de estos desechos se encuentra la extracción de aceites esenciales y flavonoides para el control de la contaminación por microorganismos y la acumulación de micotoxinas.

Se analizan métodos alternativos para reducir la contaminación por micotoxinas que incluyen, entre otros, tratamientos térmicos solos o combinados con agentes de biocontrol o luz pulsada.

Factores que afectan la calidad poscosecha de la nuez europea pelada

Vicente A. R. (1)*, Ortiz C. M. (1), Labavitch J. M. (2), Lampinen B. D. (2),
Fields R. P. (2), Crisosto C. H. (2)

(1) GITeP, Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha. CIDCA (CONICET- FCE UNLP) y LIPA (FCAYF UNLP). La Plata, Argentina. (2) Plant Sciences Dept University of California Davis, USA

Dirección de e-mail: arielvicente@gmail.com

La calidad de las nueces peladas puede verse afectada en las diferentes etapas de acondicionamiento y distribución. En la presentación se discutirán resultados de ensayos evaluando la influencia que poseen el mantenimiento de la integridad de la película superficial y las condiciones de almacenamiento en la calidad de las semillas. Nueces cvs. Chandler y Howard fueron cosechadas en madurez comercial y divididas en dos lotes. El primer grupo fue procesado cuidadosamente para evitar daño mecánico de la cubierta superficial. El segundo grupo se peló en forma más vigorosa comprometiendo la integridad de la película seminal. Durante un período de envejecimiento acelerado (35 °C, 6 semanas) se evaluó el color en forma visual (escala DFA) e instrumental (L^* , hue), los fenoles solubles, la acidez libre (AL) e índice de peróxido (IP) del aceite. Los valores de DFA aumentaron durante el almacenamiento junto con la disminución de L^* y Hue indicando un oscurecimiento superficial. El pardeamiento y las pérdidas de fenoles fueron mayores en las nueces dañadas, siendo el efecto más marcado en Howard. El daño de la película aceleró la hidrólisis del aceite. Por su parte, la peroxidación fue favorecida en las semillas dañadas del cv Howard pero no en Chandler. En un segundo set de experimentos se evaluó para nueces con películas íntegras la influencia que la atmósfera de almacenamiento (AM) posee sobre el pardeamiento y degradación del aceite. Se utilizaron nueces Chandler y Howard que fueron almacenadas a 35 °C por 6 semanas en 3 condiciones: i) aire, ii) 100% N_2 o iii) 100% CO_2 evaluándose la evolución de los valores DFA, L^* y hue, fenoles solubles, AL y IP, aldehídos volátiles y la presencia *off flavors* con un panel entrenado. Las AM anaeróbicas retardaron la hidrólisis y oxidación lipídica, la formación de aldehídos volátiles y la percepción de rancidez. La ausencia de O_2 fue también beneficiosa para la retención de antioxidantes en Howard. El uso de CO_2 como gas de barrido mostró algunos efectos más favorables en la retención de la calidad del aceite y color que el N_2 . En síntesis, los resultados sugieren que el mantenimiento de la integridad de la película seminal es fundamental para retardar el pardeamiento, la pérdida de antioxidantes y el enranciamiento. El almacenamiento en condiciones anaerobias y no 1% de O_2 como se ha recomendado comúnmente sería la mejor condición de almacenamiento. Los estudios realizados apoyan que el CO_2 podría ser un mejor gas de barrido que el N_2 .

Palabras Clave: *Juglans*, atmósferas modificadas, daño mecánico, enranciamiento, pardeamiento.

Un enfoque bioquímico de los factores que controlan la calidad en frutos cítricos y arándanos

Podestá, Florencio Esteban

Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CONICET-UNR)
Dirección de e-mail: florenciopodesta@gmail.com

Nuestro grupo de trabajo ha realizado un estudio sobre los efectos de heladas naturales en frutos de naranja Valencia late. El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta de las frutas al estrés por heladas in planta, tanto inmediatamente después del evento natural como después de una semana, con el fin de entender la bioquímica y la base molecular de los cambios que luego derivan en daños externos e internos. El uso de 2D-DIGE en extractos de frutos expuestos y no expuestos permitió identificar 27 proteínas con expresión diferencial. Además, se analizaron metabolitos primarios y secundarios por LC y GC-MS. Los resultados muestran cambios importantes en las actividades de varias enzimas clave del metabolismo de hidratos de carbono. El contenido de volátiles (etanol y acetaldehído) y de ácido málico fue significativamente mayor (3 veces) en fruta expuesta que en controles. La fruta expuesta también mostró una declinación en el índice de madurez (24%), mayormente impulsado por una mayor acidez (39%). Fue evidente también la participación del estrés oxidativo en el daño por helada, que se presentó como daño oxidativo a proteínas y lípidos, así como también mayor pérdida de electrolitos. En síntesis, se observó que la exposición de naranja Valencia a heladas se traduce en la inducción de un metabolismo fermentativo. Las causas de este desvío metabólico no son conocidas al presente, pero podrían ir desde daños en la estructura/función mitocondrial a condiciones de anoxia. Otros datos obtenidos, no publicados, sugieren que el blanco principal del daño por heladas son las mitocondrias. Se realizaron trabajos destinados a dilucidar los cambios en el metaboloma, proteoma y complemento enzimático de frutos cítricos luego de curado y durante la poscosecha. En este trabajo se pudo comprobar que el tratamiento de curado induce numerosos cambios a nivel metabólico que son los responsables de conceder a los frutos tratados una mayor resistencia frente al ataque de los hongos patógenos y una mayor tolerancia al frío. Dichos cambios tienen lugar tanto en sacos de jugo como en flavedo. Estos estudios se han realizado sobre naranja Valencia y los tangors Ellendale y Murcott. También se han realizado estudios destinados a identificar los factores que influyen en la firmeza de los frutos de arándano, lo que permitiría optimizar sus condiciones de comercialización. Los estudios están relacionados con develar como el metabolismo de la pared celular y factores nutricionales influyen en la firmeza. Los objetivos son estudiar los cambios bioquímicos y fisiológicos que ocurren en frutos de tres variedades de arándano durante su maduración e identificar indicadores bioquímicos que pueden utilizarse en el futuro para desarrollar y evaluar tratamientos adecuados a cada variedad y condición de cultivo. Se analizaron metabolitos primarios, aminoácidos, fenólicos totales y actividad pectinmetilesterasa (PME) en los estadios verde y maduro de las variedades O'Neal, Snowchaser y Emerald, de menor a mayor firmeza respectivamente. Los análisis estadísticos demostraron que varios metabolitos permitieron la discriminación según la etapa madurativa y firmeza relativa.

Expectativa argentina a la exportación de limones a Estados Unidos

Perez, Gloria (1)

(1) AFINOA

Dirección de e-mail: gperez@afinoa.org.ar

La citricultura Argentina ocupa el 8° lugar dentro de la producción mundial de cítricos. Es líder mundial en la industrialización del limón y forma parte de una de las principales actividades dentro de las Economías Regionales de nuestro país.

Argentina actualmente exporta a más de 60 países en diferentes continentes y el sector privado trabaja arduamente junto con las autoridades nacionales, SENASA y MAGyP en la apertura de nuevos mercados para seguir creciendo y dando trabajo a los más de 100 000 puestos de trabajo directo que de la actividad citrícola dependen.

En el año 2017 se logró abrir el Mercado de México para limón del NOA y se reabrieron dos mercados de gran significancia y repercusión, Brasil, para todos los cítricos de Argentina y USA para el limón del NOA.

La reapertura del Mercado de USA fue cerrado en el año 2001 y desde ese año se trabajó fuertemente durante 16 años , venciendo todas las trabas para arancelarias impuestas. Este nuevo desafío, técnicamente sin cuestionamientos, nos permitirá ingresar a partir de la campaña 2018 con nuestros limones y comenzar a negociar el ingreso de los cítricos dulces.

Factores precosecha, cosecha y poscosecha que influyen en la calidad de las principales berries cultivadas en Argentina

Kirschbaum, Daniel Santiago (1)

(1) INTA EEA Famaillá, Tucumán

Dirección de e-mail: kirschbaum.daniel@inta.gob.ar

Los principales berries cultivados en Argentina son arándano, frutilla, frambuesa y zarzamora, los cuales revisten importancia social y económica, y consumo creciente por su amplio espectro de beneficios para la salud, incluyendo propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antiinflamatorias, antidiabéticas y antienvjecimiento. Los arándanos son por lejos los más importantes (2750 ha; 22000 t), exportándose como fruta fresca a 26 mercados internacionales, siendo EE.UU. (65%) el principal. Las frutillas (1300-1500 ha; ≈ 50000 t) son las frutas finas más populares en Argentina, destinadas principalmente al mercado interno. En tercer lugar están las frambuesas, zarzamoras e híbridos interespecíficos (≈300 ha; ≈1800 t), cuyo destino principal también es el doméstico. Cabe destacar que una proporción significativa de la producción nacional de berries se destina a la industria. Hay varios factores de precosecha que afectan la calidad de los berries, como los genéticos, culturales y ambientales, que influyen principalmente en el crecimiento, desarrollo, maduración y calidad de la fruta. En cosecha y poscosecha, la manipulación de estos frutos presenta una serie de desafíos: carecen de una epidermis protectora o esta es delgada, son altamente perecederos, principalmente debido a su alto contenido de agua, susceptibilidad a daños mecánicos y descomposición a causa de hongos. En los casos de frutilla y zarzamora, mantener la turgencia y frescura del cáliz son desafíos que forman parte del concepto de calidad del fruto. Por otro lado, los berries se consideran frutos no climatéricos, lo que implica que deban cosecharse en la madurez completa o cerca de ella, ya que no seguirán madurando normalmente una vez desprendidos de la planta y la calidad no mejorará después de la cosecha. En algunos casos, pueden colorear en el almacenamiento pero si se cosechan demasiado temprano, textura, dulzor y acidez no desarrollan completamente. El manejo deficiente de la quinta y de las labores de cosecha/poscosecha puede conducir a infecciones latentes, trastornos patológicos y fisiológicos y daño por insectos. En este sentido, los productores deben comprender el grado de relevancia que poseen los factores de precosecha en la construcción de la calidad final del fruto, de manera tal de poder gestionarla de manera activa y continua a lo largo de todo el proceso productivo. En esta presentación se analizan los factores de pre-cosecha, cosecha y poscosecha que potencialmente pueden impactar sobre la calidad de los principales berries cultivados en Argentina, y las pautas para minimizar los impactos indeseables de los mismos.

Efecto del cocinado en la biodisponibilidad y bioactividad de los carotenoides y compuestos fenólicos del tomate

Martínez-Huélamo, Miriam (1,2), Rinaldi de Alvarenga José Fernando (2), Vallverdú-Queralt Anna (2,3), Lamuela-Raventós Rosa M. (2,3)

(1) Grupo de Investigación en Farmacología Integrada y Neurociencia de Sistemas. IMIM-Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas, Barcelona, España

(2) Departamento de Nutrición, Ciencias de la Alimentación y Gastronomía, XaRTA, INSA, Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación, Universidad de Barcelona, Barcelona, España

(3) Centro de Investigación Biomédica en Red Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBEROBN), Instituto de Salud Carlos III, España

Dirección de e-mail: mmartinezh8@gmail.com

El tomate es uno de los frutos más consumidos en todo el mundo, principalmente en sus formas procesadas, como salsas, conservas y zumos. El consumo regular de tomate se ha correlacionado con una reducción del riesgo de padecer varios tipos de cáncer, principalmente cáncer de próstata y enfermedades cardiovasculares. Estos efectos beneficiosos se han atribuido a los compuestos bioactivos, particularmente a los carotenoides, *cis/trans*-licopeno y β -caroteno, y a los compuestos fenólicos, constituyendo así un alimento con múltiples beneficios sobre la salud. Concretamente, estudios epidemiológicos indican que el consumo de licopeno, carotenoide mayoritario del tomate, es el principal compuesto al que se le atribuyen dichas propiedades, aunque recientemente se ha demostrado que los polifenoles también juegan un papel fundamental disminuyendo diversos biomarcadores de inflamación.

Por lo que respecta al procesado del tomate, se ha observado que aumenta la biodisponibilidad de los compuestos fenólicos cuando el fruto es tratado, es decir, existe una mayor biodisponibilidad cuando el tomate es cocinado en forma de salsa que si es consumido crudo. Resultados similares se obtuvieron cuando se añadió aceite de oliva a la salsa. La biodisponibilidad de carotenoides y compuestos fenólicos, principalmente licopeno y naringenina glucurónido, respectivamente, se vio aumentada al añadir una matriz lipídica. A través de estos resultados, se pudo concluir que la biodisponibilidad de ciertos carotenoides y compuestos fenólicos aumentan al procesar el fruto y añadir otros ingredientes, pudiendo, de esta forma, mejorar su absorción y su actividad funcional. Hasta la fecha se ha estudiado la biodisponibilidad de cada uno de estos compuestos individualmente, pero sería conveniente explorar la posible sinergia entre los carotenoides y los compuestos fenólicos para entender cómo mejorar la salud a través de técnicas de cocción y la adición de distintos ingredientes.

Avances sobre aspectos fisicoquímicos de la conservación de vegetales

Buera, María del Pilar Buera (1,2)

(1) Departamentos de Industrias y de Química Orgánica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

(2) CONICET

Dirección de e-mail: pilar@di.fcen.uba.ar

La estructura de la matriz juega un papel decisivo en la determinación de las propiedades específicas que definen la aceptabilidad de los productos alimenticios y sus modificaciones dinámicas. Dependiendo de las condiciones de procesamiento y almacenamiento no solo se ven afectados los aspectos visuales, sino también las propiedades mecánicas y funcionales de los alimentos. El objetivo de este trabajo es presentar cómo se pueden combinar varias herramientas complementarias para analizar el impacto de las interacciones de sólidos de agua que afectan los aspectos estructurales, los atributos cromáticos y la distribución espacial de la luz en varios productos vegetales. Se analizaron la sorción de agua, las temperaturas de transición vítrea, los cambios de reflectancia y los marcadores químicos. Se definieron diferentes poblaciones de movilidad de agua y su distribución, a través de los tiempos de relajación transversal de RMN¹H, obtenidos después de la aplicación de distintas secuencias de pulsos. Los materiales altamente porosos, tales como los preparados por liofilización, son susceptibles de sufrir contracción y colapso estructural después del secado cuando se almacenan en condiciones no óptimas. Debido a la difusión de la luz en su interior, también se comportan como materiales opacos y se vuelven translúcidos cuando están humidificados. El grado de colapso y la opacidad de las muestras de frutas frescas, liofilizadas, humidificadas y tratadas térmicamente se evaluaron mediante análisis de imagen utilizando un software de modelado mecánico. El fenómeno de encogimiento estuvo relacionado con la sorción y movilidad de agua en la muestra, ya que el máximo colapso se produjo en la zona de humedades relativas correspondientes a la parte ascendente de la isoterma de sorción de agua (por encima de la zona llamada "multicapa"). Mediante análisis de imagen y del empleo de programas de modelación mecánica se pudo realizar el seguimiento del colapso estructural en forma no destructiva y relacionarlo con otras propiedades físicas para definir parámetros de calidad y estabilidad de alimentos. Se verificó un paralelismo entre T_g y el grado de colapso en un rango estrecho de fracción de masa de agua (hasta 0.2), ya que estaba limitado por las características estructurales del material de la fruta. A partir de un contenido de agua dado, las muestras se comportaron como materiales translúcidos y su opacidad disminuyó al aumentar el contenido acuoso, también en forma paralela a la curva de T_g . En los productos de cereales, la gelatinización del almidón fomentó los cambios de opacidad durante la cocción, mientras que durante el descascarado y el tostado, la reacción de Maillard afectó el pardeamiento y el sabor característico, determinante de la aceptabilidad del producto. En este tipo de productos, los marcadores de Maillard aparecieron como mejores indicadores de cocción que el grado de gelatinización del almidón. Los datos de sorción de agua procesados a través del modelo D'Arcy-Watt, los diagramas de fase / estado y la relaxometría de protones NMR permitieron una descripción completa del efecto del agua sobre el colapso estructural, la cinética del color y los cambios de translucidez durante el procesamiento y almacenamiento del producto. Se encontró que las medidas de fluorescencia de color y superficie eran adecuadas y fáciles de implementar para el control de procesos a escala industrial. Las herramientas descritas pueden ayudar a controlar las propiedades deseables de productos vegetales, como un grado de colapso, transparencia o dureza y para predecir los cambios de calidad durante el procesamiento y el almacenamiento.

Efectos fisiológicos y estructurales del calcio sobre la calidad post-cosecha de flores de corte

Puerta Analía, Sangiacomo Miguel Ángel

Instituto de Floricultura – INTA

Dirección de e-mail: puerta.analia@inta.gob.ar

Dadas las características de las flores de corte, que básicamente son órganos complejos, involucrando a los sépalos, los pétalos, el androceo, el gineceo, los tallos y eventualmente las hojas, y que presentan dos estadios fisiológicos, uno es el crecimiento y el desarrollo de la flor, mientras que también ocurre la madurez, la senescencia y el marchitamiento, implica que se presenten dos situaciones conflictivas. Una es promover el crecimiento de la flor para su apertura, y la otra es retardar la senescencia. Los trabajos realizados en mejoramiento han logrado mejores condiciones de las flores. Otro aspecto a considerar es que el comportamiento no es similar para todas las flores de corte, siendo especie (Rosa y Gerbera) y a su vez cultivar dependiente.

Se exponen los resultados de diversos trabajos realizados por la autora evaluando el efecto de la utilización de una solución de cloruro de calcio al 0,5 % en el agua del florero sobre el curvado del pedúnculo floral de *Gerbera jamesonii* L. cultivar Ruby Red. Se determinó la duración en florero, los indicadores del fin de la vida en florero, la curvatura y longitud del pedúnculo floral, el consumo de agua y el peso fresco de la vara floral, la conductividad eléctrica y pH del agua del florero, el contenido de azúcares de la vara entera y por partes, el contenido de calcio en el pedúnculo floral, y se caracterizó histológicamente el pedúnculo floral. La solución de cloruro de calcio al 0,5 % contenida en el florero permitió mejorar la calidad postcosecha de la cultivar Ruby Red, evitar el curvado del pedúnculo floral, prolongar significativamente la vida en florero, reducir la pérdida de peso, la lixiviación de iones, el consumo de azúcares, e incrementar el contenido de calcio en las distintas partes de la vara floral, como también retrasar la degradación de las estructuras histo-anatómicas de sostén.

Sin embargo, para Rosa los tratamientos deben ser diferentes. El tiempo excesivo del calcio en contacto con la flor resultó perjudicial. Situaciones intermedias ocurren con *Lisianthus* y Conejito.

Se concluye, coincidiendo con otros autores, que el calcio posee una acción de retraso del proceso de senescencia de los tejidos y una capacidad estructurante que permitirá evitar el curvado de Gerbera y prolongar su vida en florero.

Además, se ha comprobado que el calcio retrasa el deterioro de la pared celular, ayuda a mantener las funciones de la membrana, y en el citosol actúa como segundo mensajero para eventos metabólicos. Además es componente esencial de la pared celular y laminilla media, confiriéndole firmeza y rigidez mecánica.

Las aplicaciones en la post-cosecha tanto de cloruro de calcio como de otras fuentes de calcio tuvieron un efecto positivo en la calidad de otras especies, mejorando el balance hídrico y reduciendo la pérdida de peso fresco durante la vida en florero, mientras que las aplicaciones pre-cosecha no tuvieron efecto sobre la vida en florero.

Se encontró una reducción en la pérdida de peso fresco y una mayor acumulación de calcio en los tejidos de las varas tratadas respecto de las no tratadas.

El uso de cloruro de calcio redujo la pérdida de azúcares solubles, y la pérdida de peso fresco, retrasando la senescencia de las varas florales de Gerbera. A similares resultados se llegó en follajes de corte. También se ha encontrado que el tratamiento de cloruro de calcio preservó el contenido de azúcares solubles en *Monstera deliciosa*.

El uso de calcio en las soluciones de florero retrasó la senescencia y extendió el período en que los pimpollos florales permanecieron abiertos y vigorosos, además de ser el responsable de la estabilidad de las membranas celulares.

Se propone debatir e investigar el rol de las organelas celulares, que al conocimiento actual serían influidas por el calcio y responsables de funciones vitales en los procesos precedentes, y el posible uso de ese conocimiento para mejorar las condiciones post-cosecha.

"Cual es el rol del stress oxidativo en la Postcosecha?"

Cisneros-Zevallos, Luis

Universidad de Texas A&M

Dirección de e-mail: lcisnero@tamu.edu

El Dr. Luis Cisneros-Zevallos se graduó como Ingeniero en Alimentos por la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima, Perú) en 1988. Posteriormente recibió los grados de Maestría (1995) y Doctorado (1998) por la Universidad de California en Davis (USA). Desde 1998 se desempeña como Profesor de la Universidad de Texas A&M, en el Campus College Station. Se encuentra adscrito al Departamento de Ciencias en Horticultura en donde es el Líder del Laboratorio de Compuestos Bioactivos de Plantas y Bioprocésamiento, en donde desarrolla numerosas investigaciones sobre la fisiología del estrés pre y post-cosecha y la síntesis de metabolitos secundarios, así como sobre las propiedades funcionales y bioactivas de fitoquímicos de cultivos comerciales y novedosos. Su investigación se centra principalmente en dos áreas: 1) búsqueda de compuestos bioactivos en cultivos comerciales y nativos para el tratamiento de enfermedades crónicas y 2) tecnología poscosecha y biología de cultivos con énfasis en la biosíntesis de metabolitos secundarios bajo condiciones de stress y la interacción entre microorganismos y la superficie de las plantas.

En su trayectoria académica tiene más de 100 publicaciones en revistas científicas indexadas, así como varios capítulos en libros, y ha dirigido y/o participado en más de 50 tesis de postgrado. Ha realizado más de 100 presentaciones en congresos e instituciones de investigación en Estados Unidos, Latinoamérica, Europa y Asia. Su programa de investigación tiene colaboraciones activas con los tres mayores centros de biodiversidad en Latinoamérica: la región Andina, la Amazonía y CentroAmérica/México.

Limones verdes a Estados Unidos

Zócalo Martinez, Pablo Waldemar

San Miguel Uruguay

Dirección de e-mail: pzocalo@sanmiguelglobal.com

Estudios terciarios: Ingeniero Agrónomo. Facultad Agronomía Uruguay.

Postgrados: Magíster en Ciencias Agrarias. Facultad Agronomía Uruguay.

Otros rubro producción y alimentos: Auditor GLOBALGAP, HACCP, ISO 22000, TESCO.

TRAYECTORIA:

Industria Láctea: CONAPROLE 1995 al 2004.

Producción Citrícola:

(AGRISUR, FRIGORIFICO MODELO del 1999 al 2006) responsable de control de calidad y tratamientos químicos.

TRABAJO ACTUAL:

desde el 2006 hasta hoy SAN MIGUEL URUGUAY.

Tareas desempeñadas: Control de Calidad, Responsable del Sistema de Gestión de Calidad hasta 2012, auditor e implementador (GLOBALGAP, TESCO y HACCP)

Tarea actual: Jefe de empaque SAN MIGUEL URUGUAY.

Otros: AUDITOR calificado GLOBALGAP para SGS UY.

Mermeladas aditivadas con bioactivos de ciruela

Dománico, Ricardo Hugo

Área Bioactivos Naturales del Centro de Agroalimentos del INTI

Dirección de e-mail: domanico@inti.gob.ar

Bioquímico. Experiencia en I+D tanto en el ámbito privado como estatal. Ex Director del Centro de Investigación y Desarrollo en Química del INTI. Actualmente responsable del Área Bioactivos Naturales del Centro de Agroalimentos del INTI. Autor de numerosas patentes nacionales como internacionales.

Bioactivos en Mermeladas de Ciruela es un trabajo que surge a través del conocimiento de INTA San Pedro de que en INTI se estaba trabajando en la obtención de colorantes y bioactivos naturales de residuos vegetales, en particular sobre tegumento de maní.

Área Temática 1: "Alteraciones Patológicas"

Cambios inducidos en frutos de naranjilla inoculados con *Fusarium polyphialidicum* y pretratamiento con radiación UV-C y 1-MCP

Andrade-Cuvi M.J. (1), Bravo J. (1), Guijarro M. (1), Concellón A. (2)

(1) Centro de Investigación de Alimentos, CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador

(2) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GITEP), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA. CCT La Plata-CONICET, CIC PBA, UNLP). La Plata, Argentina

Dirección de e-mail: analia.concellon@gmail.com

La naranjilla (*Solanum quitoense*) es un fruto climatérico, subtropical; durante la poscosecha puede desarrollar podredumbre blanca y bacteriana, marchitez (causadas por *Rhizopus*, *Erwinia* y *Fusarium*, respectivamente), entre otras, causando alteraciones fisiológicas debido al estrés biótico generado en el tejido. Por otro lado, existen diversas tecnologías poscosecha, entre las cuales la radiación UV-C se destaca por su efecto germicida (reducción o eliminación de microorganismos) y hormético (inducir una respuesta benéfica en el tejido exaltando mecanismos de defensa); y la aplicación de 1-metilciclopropeno (1-MCP) que inhibe la acción del etileno. El objetivo fue determinar el efecto de pre-tratamientos (radiación UV-C y 1-MCP) sobre frutos de naranjilla inoculados con *Fusarium polyphialidicum*. Los frutos de naranjilla fueron divididos en cuatro grupos: control (no tratados, no inoculados), inoculados (con una suspensión de esporas y conidios de *Fusarium polyphialidicum*), pre-tratados con radiación UV-C (9.5 kJ/m²) e inoculados y pre-tratados con 1-MCP (1.5 µL/L, 12h) e inoculados. Los frutos se mantuvieron a temperatura ambiente durante 12 días para simular las condiciones normales de almacenamiento durante la comercialización. Luego de 4 h y a los 6 y 12 días posteriores a la inoculación se analizó la severidad del daño del fruto, el halo de infección externo e interno y se determinó el contenido de fenoles totales-FT y las actividades enzimáticas de fenilalanina amonioliasa-PAL, polifenol oxidasa-PPO y peroxidasa-POX. La radiación UV-C presentó mayor efectividad que el 1-MCP en cuanto al control del desarrollo de *F. polyphialidicum*. Los frutos pre-tratados presentaron menor severidad de daño del tejido evidenciada por un menor halo de infección externo e interno. Bajo las condiciones de ensayo, los pretratamientos poscosecha aplicados actuarían como agentes horméticos alterando la susceptibilidad de la naranjilla al ataque fúngico producido por la infección de *F. polyphialidicum* induciendo un mecanismo de resistencia dividido en dos fases: una primera a tiempos cortos (4 horas después del pretratamiento e inoculación) en el que se observó incremento de la actividad de PAL directamente relacionado con el aumento del contenido de FT además del aumento de la actividad de PPO y POX. Una segunda fase se produjo a tiempos prolongados de almacenamiento (días 6 y 12) en el que se mantuvo elevada actividad de PAL y contenido de FT en contraste con la disminución de PPO y POX. En virtud de los resultados expuestos, el pre-tratamiento con radiación UV-C (9.5 kJ/m²) fue más efectivo en controlar el desarrollo de *Fusarium polyphialidicum* en naranjilla respecto del pre-tratamiento con 1-MCP (1.5 µL/L, 12h). Palabras clave: poscosecha, fenoles totales, fenilalanina amonioliasa, polifenol oxidasa, peroxidasa.

Estudio de la variación de color en zanahorias como respuesta al parasitismo del nemátodo de las agallas, *Meloidogyne incognita*

Borghesse, C. (1), Stoffel, M. (1), Muñoz, F. (1,3), Soressi, M. (4), Del Valle, E. (2,3)

- (1) Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- (2) Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- (4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
Dirección de e-mail: carlaborghesse@gmail.com

La zanahoria (*Daucus carota* L.) es uno de los vegetales cultivados de mayor importancia económica a nivel mundial, contiene alto valor nutritivo y es un alimento rico en provitamina A. *Meloidogyne incognita* es un nematodo fitoparásito que afecta a este cultivo generando pérdidas en la cantidad y calidad de las raíces cosechadas. El color es un parámetro de calidad importante en las industrias de alimentos y bioprocesos, e influye en la elección y preferencias del consumidor. Este parámetro se encuentra influenciado por cambios fisiológicos, bioquímicos, físicos y microbianos que ocurren durante el crecimiento vegetal, la maduración, el manejo poscosecha y el procesamiento. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del parasitismo de *M. incognita* sobre la coloración de zanahorias. Las raíces analizadas fueron cosechadas en Santa Rosa de Calchines (Santa Fe), a los 90 y 120 días de siembra. Se determinó el número de agallas en las raíces de cada zanahoria y se las clasificó en dos grupos: baja infección (<10 agallas) y severa infección (>90 agallas). Se procedió a la determinación de diferentes parámetros de color mediante el empleo de un colorímetro Minolta CR-400; para lo que se tomaron 10 zanahorias de cada grupo, se cortaron longitudinalmente y se midieron los parámetros L (luminosidad), a* (rojo/verde) y b* (amarillo/azul) del modelo cromático CIELAB en 3 puntos de cada corte. Estos valores se utilizaron para calcular la diferencia de color total (ΔE^*) entre ambos grupos de zanahorias estudiados. Los resultados obtenidos por este método mostraron que la ΔE^* entre las muestras cosechadas a los 90 días fue de 1.71 y de 6.98 para las muestras de 120 días. Teniendo en consideración que valores de ΔE^* por debajo de 2.3 indican una diferencia de color apenas perceptible entre dos niveles de intensidad de un estímulo sensorial, la ΔE^* existente entre las zanahorias con mayor y menor infección a los 90 días de cultivo es imperceptible para el ojo humano. Sin embargo, en las muestras cosechadas a los 120 días de la siembra la diferencia de color fue significativa. Se concluye que *M. incognita* afecta la coloración de raíces de zanahorias.

Palabras Clave: Zanahoria, nematodo, color.

Uso de extractos naturales para el control de podredumbre verde (*Penicillium digitatum*) en limón.

Arias Cassará, M. L. (1), Farías, M.F. (1), Torres Leal, G.J. (2), Bardón, A. (1)

(1) Instituto de Química Orgánica, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, Tucumán

Dirección de e-mail: torres.leal@inta.gob.ar

Actualmente el control de las enfermedades de poscosecha de frutas cítricas se realiza a partir de sustancias químicas como fungicidas de síntesis, pero que pueden tener efectos residuales y provocar efectos negativos sobre la población. Resulta promisorio el empleo de alternativas naturales para disminuir el impacto en el uso de estos productos químicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de extractos naturales de 8 especies de plantas de la familia *Asteraceae* y *Annonaceae* para el control de *Penicillium digitatum*. El ensayo se llevó a cabo en microplacas de poliestireno (96 wells) con medio MPG (Malta - peptona y glucosa) y diluciones seriadas de los extractos a ensayar. Las concentraciones que se evaluaron fueron: 1000, 500 y 250 µg/mL en EtOH al 1%. Los wells se inocularon con una suspensión de 1×10^6 conidios/mL y se evaluó el crecimiento fúngico midiendo la absorbancia a 530 nm. Las microplacas se incubaron a 25 ± 2 °C con fotoperiodo de 12 h y se hicieron lecturas de la absorbancia a las 0, 24, 48 y 72 h (se selecciona 72 h como el tiempo más representativo). Se realizó el análisis de varianza, con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ ($P < 0,05$). Además se realizó comparación de medias con el test de Fisher (5%). Los resultados han permitido seleccionar 6 especies altamente efectivas para inhibir el crecimiento del hongo (96–42% de inhibición), siendo el extracto clorofórmico de *Grindelia pulchella* el que presentó actividad inhibitoria significativa (96%) en el crecimiento de *P. digitatum* a una concentración de 1000 µg/mL.

Palabras Claves: Extractos naturales, poscosecha, podredumbre verde.

Efecto de los métodos de riego sobre enfermedades post-cosecha que afectan el cultivo de cebolla (*Allium cepa*) en Rio Negro.

Chorolque A. A., Pozzo Ardizzi M. C., Pellejero G. I., Aschkar G. y Gil M. I.

Centro Universitario Regional Zona Atlántica de la Universidad Nacional del Comahue (8500) Viedma, Rio Negro, Argentina
Dirección de e-mail: ameliachorolque@gmail.com

En el Valle Inferior del río Negro el principal cultivo hortícola es la cebolla. Los bulbos se conservan en pilas o trojas, en el campo. En esta etapa de post-cosecha se desencadenan una serie de enfermedades de origen fúngico (principalmente *Aspergillus niger* y *Penicillium* sp.), que deterioran la calidad de los bulbos. El objetivo de este estudio fue cuantificar el impacto de los métodos de riego sobre la incidencia de estas enfermedades. El ensayo se llevó a cabo durante los periodos, 2013/14 y 2014/15. El diseño experimental consistió en tres tratamientos: riego por aspersión, goteo y surco, con cuatro repeticiones. Para el ensayo se utilizó el cultivar Valcatorce INTA. Se registraron las Incidencias al inicio (Ii) y al final (If) del almacenamiento. Los datos obtenidos fueron sometidos a ANOVAs y Test de Comparaciones Múltiples de Tukey ($P < 0,05$). Los análisis estadísticos de la Ii y If de *Aspergillus niger*, indicaron que las interacciones métodos de riego x años fue significativa (Ii: $P < 0,0377$, If: $P < 0,0112$). En la temporada 2014 las Ii en aspersión (21 %) y goteo (17 %) fueron estadísticamente similares y difirieron con las de surco, la If de *A. niger* no difirió de las Ii en los tratamientos de aspersión (24 %) y goteo (13 %), en el tratamiento por surco se incrementó significativamente. En el 2015 las Ii no fueron significativas entre los tratamientos, las If de *A. niger* fueron significativamente mayores, en aspersión (43 %) y goteo (41 %) que en el riego por surco, donde se observa una disminución significativa de la Ii (20 %). Esto indica que las catáfilas con síntomas se desprendieron durante la conservación, y las que perduraron, no los manifestaron. Los análisis estadísticos de las Ii y If de *Penicillium* sp., mostraron que las interacciones entre años y métodos de riego, no fueron significativas (Ii: $P = 0,152$, If: $P = 0,491$). Al analizar los factores por separado, se registraron diferencias entre las Ii atribuibles a los métodos de riego ($P < 0,0003$) y entre los años ($P < 0,0001$). En el 2014, las mayores Ii, se registraron en aspersión (35 %) y goteo (43 %), la menor en surco (17 %). En el 2015, la Ii repitió la tendencia, en goteo y aspersión, diferenciándose de surco. La If en todos los tratamientos, en ambas temporadas, produjo incrementos significativos con relación a la Ii. En el 2014 y en el 2015, las If no difirieron estadísticamente. Los resultados indicaron que el método de riego y las condiciones climáticas que se registraron, en pre y post-cosecha tienen un impacto considerable en la incidencia de enfermedades de origen fúngico, en la etapa de almacenamiento.

Palabras clave: *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., métodos de riego, almacenamiento.

Evaluación de la calidad y sanidad de bulbos de cebolla (*Allium cepa*) bajo diferentes modalidades de conservación en Rio Negro.

Chorolque A. A., Pozzo Ardizzi M. C., Gil M. I., Aschkar G., Pellejero G. I., y
Albrecht L.

Centro Universitario Regional Zona Atlántica de la Universidad Nacional del Comahue
(8500) Viedma, Rio Negro, Argentina.

Dirección de e-mail: ameliachorolque@gmail.com

La comercialización de las cebollas en el Valle Inferior del río Negro es de forma diferida, desde junio a septiembre. Se conservan en pilas a la intemperie. Durante ese periodo, se genera dentro de la pila un microclima favorable para el desarrollo de enfermedades y deteriorar la calidad. El almacenamiento constituye la etapa de mayor riesgo para mantener la calidad y sanidad de los bulbos. El objetivo de este trabajo fue comparar los cambios producidos durante la post-cosecha, en algunos aspectos de los bulbos mantenidos en pila, galpón cerrado y cámara refrigerada, y su correlato con la incidencia de las principales enfermedades. Durante las temporadas 2014/15 y 2015/16 se evaluaron, a la cosecha (estado inicial), bulbos de 17 establecimientos, y luego de cuatro meses bajo las 3 modalidades mencionadas, se repitieron los mismos registros. El diámetro de los bulbos no se modificó significativamente, pero el del cuello fue menor en los conservados en cámara, los sólidos solubles y la materia seca sufrieron disminuciones semejantes. Con respecto a las incidencias de *Aspergillus niger* y *Penicillium* sp., se incrementaron (40-50 %) tanto en las pilas como en galpón mientras que en cámara, no se modificaron. La incidencia de *Fusarium* sp. fue superior en cámara y las enfermedades bacterianas, en pila. La conservación en cámara ocasionaría menos descarte pero hay que incorporar, a los costos de producción, el valor del consumo energético.

Palabras clave: cebolla, modalidades de conservación, calidad, sanidad.

Evaluación de la aplicación de fungicida en drencher (ducha de bins) para el control de *Penicillium digitatum* en naranjas

Cocco, M. (1), Meier, G. (1), Stivanello, J. P., Almirón, N. (1)

(1) Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Dirección de e-mail: cocco.mariangeles@inta.gob.ar

Para evitar pérdidas por podredumbres en postcosecha de cítricos, se utilizan diferentes aplicaciones de fungicidas, entre ellas el tratamiento denominado “drencher” que consiste en una ducha de los bins con fruta. Este tratamiento es importante realizado antes de 24 h de la cosecha y de forma homogénea para toda la carga de fruta. Sin embargo, los empacadores no siempre conocen si los tratamientos que aplican son efectivos o no, ni si la reutilización constante del fungicida provoca una pérdida de su efectividad durante la jornada de trabajo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de un sistema de “drencher” en una planta de empaque de mercado interno y la pérdida de efectividad de la mezcla fungicida durante la jornada de trabajo. Se utilizaron 3 repeticiones de 30 naranjas inoculadas con *Penicillium digitatum* colocadas en la parte superior de la pila de 4 bins a tratar y en la parte inferior del mismo, en los bins tratados con mezcla fungicida inicial, intermedia y final (0, 48 y 96 bins tratados respectivamente). El tratamiento se realizó en un empaque del departamento Federación, Entre Ríos, con una mezcla del fungicida procloraz (716 ppm) con fosfito de potasio (430 ppm). Además se tomaron muestras de fungicida en dichos momentos para evaluar su eficacia para el control de *P. digitatum* “in vitro” e “in vivo”. La evaluación “in vitro” se realizó comparando el crecimiento del hongo, en Agar Papa Glucosado con y sin el agregado del caldo fungicida evaluado. La evaluación “in vivo” se realizó mediante el agregado de 15 µL de fungicida a las heridas de frutos previamente inoculados. En ambos casos la evaluación se realizó luego de 7 días a 20°C. No se observaron diferencias de control de podredumbres por la posición de los frutos en la pila de bins, ni diferencias entre la evaluación inicial e intermedia, aunque hubo una disminución leve del control al final del proceso. Las muestras de caldo fungicida tomadas en los distintos momentos mostraron un aumento en su contaminación macroscópica, sin embargo en la evaluación “in vivo” no se observó pérdida de eficacia del producto. En la evaluación “in vitro”, en cambio se observó una disminución en la efectividad del fungicida para inhibir al hongo especialmente entre el inicial y las muestras intermedia y final (100, 70 y 65% de inhibición, respectivamente). Por lo que este sistema específico fue eficaz en su forma de aplicación, siendo homogéneo para toda la carga tratada, sin embargo el producto aplicado se va contaminando durante la jornada de trabajo lo que provoca una pérdida de efectividad y una aplicación heterogénea entre los primeros y los últimos bins tratados.

Palabras Clave: postcosecha, cítricos, moho verde

Evaluación del filtrado y desinfección sobre la efectividad de caldos fungicidas reutilizados aplicados en drencher

Cocco, M. (1), Stivanello, J. P., Meier, G. (1), Almirón, N. (1)

(1) Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Dirección de e-mail: cocco.mariangeles@inta.gob.ar

La aplicación de fungicidas postcosecha en “drencher” es un método muy difundido en la región citrícola del río Uruguay por su importancia para el control de podredumbres. Una correcta distribución del fungicida por toda la carga es el primer aspecto a considerar y está relacionado al diseño del equipo aplicador. Además se debe garantizar la efectividad del caldo aplicado a todo el tratamiento, aunque se ha observado una disminución de la misma a medida que el caldo se contamina durante el proceso. A su vez, los grandes volúmenes de fungicida desechados luego del tratamiento por su menor efectividad, afectan el medio ambiente de la zona productora, donde el número de empaques citrícolas es muy elevado. Es por eso que se planteó la incorporación de un sistema de filtrado y desinfección del caldo fungicida para la reutilización del mismo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de un caldo fungicida reutilizado durante varios días luego de ser filtrado y desinfectado constantemente. Se evaluó un drencher en planta de empaque que trataba naranjas destinadas a Mercado Interno, con una mezcla fungicida de procloraz (900 ppm) y guazatina (800 ppm). El sistema de filtrado constaba con 2 tanques de 1000 L, un filtro de arena y una bomba de alto caudal (16 m³/h), donde una vez tratada una tanda de 96 bins se filtraba la mezcla fungicida durante 20 minutos, se aplicaba un refuerzo de 20% de los fungicidas utilizados y se desinfectaba con amonio cuaternario (50 ppm). Se trabajó durante 4 días con un total de 762 bins procesados. Se tomaron muestras de caldo fungicida al inicio del tratamiento (M1), luego del primer lote de 96 bins (M2), luego del primer proceso de filtrado y desinfección (M3), al inicio del segundo día (M4) y al finalizar la última tanda en el último día (M5). Las muestras de caldo se utilizaron para evaluar su efectividad “in vivo” en fruta inoculada con *P. digitatum* o “in vitro” mediante la siembra de *P. digitatum* y *Geotrichum citri-aurantii* en APG con la mezcla evaluada. Se observó una reducción similar del control “in vivo” de *P. digitatum* luego del primer lote (M2) y al final del proceso (M5), con pérdidas de 43% y 41% respectivamente. En los resultados “in vitro” la tendencia fue similar con *P. digitatum* (84 y 74% de pérdida de efectividad para M2 y M5, respectivamente), mientras que para *Geotrichum* sp. la pérdida es muy leve (12 y 9% para M2 y M5, respectivamente) lo que hace suficiente el refuerzo de 20 % de guazatina. Así es que se obtiene un resultado similar tratando 762 bins al original procesando sólo 96, con menores costos para el productor y menor volumen de efluentes.

Palabras Clave: podredumbres, cítricos, *Penicillium*, *Geotrichum*

Epidemiología de *Botrytis cinerea* en pera Dánjou en el Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén

Di Masi S. (1), Benazzi L. (1)

(1) Experimental Alto Valle. INTA

Dirección de e-mail: dimasi.susana@inta.gob.ar

La región del Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén es la principal zona productora de peras del país, siendo además, Argentina el principal país exportador mundial de esta especie. Una de las principales patologías de poscosecha es causada por *Botrytis cinerea*. El objetivo de este trabajo fue estudiar la epidemiología de este patógeno en la región, en la variedad susceptible Beurré D'Anjou. Los monitoreos de campo se comenzaron al inicio de la floración (finales de septiembre), se realizaron aislamientos de estambres, pistilos y sépalos en flores provenientes de dos parcelas diferentes, uno conducido en espaldera y otro en monte libre. Se continuó el estudio en frutos hasta el momento de cosecha, registrando el desarrollo de *Botrytis cinerea* en los mismo órganos. Se registraron los datos de humedad y temperatura de campo durante el periodo de muestreo. Luego se conservó fruta sana en frío convencional a 0°C para evaluar la relación entre el inóculo en campo y el desarrollo de podredumbres en poscosecha. El estudio se realizó en las campañas 2014/2015 y 2015/2016. De los resultados se puede observar que *Botrytis cinerea* invade los tejidos de flores y frutos en campo, desde floración hasta cosecha, con mayor presencia de contaminación en primavera. La ocurrencia de lluvias o alta humedad relativa, aumentan la cantidad de órganos afectados en campo. En poscosecha, luego de seis (campaña 2014/2015) u ocho meses (campaña 2015/2016) de conservación se desarrollaron podredumbres, con mayor incidencia en la fruta proveniente de monte libre respecto del conducido en espaldera, situación que se repite en los dos años evaluados.

Palabras Clave: epidemiología, *Botrytis cinerea*, pera

Diferentes métodos de aplicación de pirimetanil para el control de podredumbre verde (*Penicillium digitatum*) en frutos de limón

Farías M.F (1), Torres Leal G.J. (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Famaillá. Ruta Provincial N° 301 km 32 (4132) Famaillá, Tucumán.

Dirección de e-mail: torres.leal@inta.gob.ar

El moho verde causado por *Penicillium digitatum* (PD) ocasiona daños a frutos cítricos durante la poscosecha. Su control se basa principalmente en el uso de fungicidas de síntesis aplicados en línea de empaque. El objetivo fue comparar la eficacia de diferentes métodos de aplicación de pirimetanil para controlar PD. Se emplearon frutos maduros de limón, que fueron inoculados con una cepa de PD aislada de empaque e incubados en cámara (20°C) por 24 horas. Posteriormente fueron sumergidos 30 segundos en los siguientes tratamientos: T1) Testigo-agua, T2) Pirimetanil a 1000 ppm (inmersión en agua 30 segundos), T3) Pirimetanil 2000 ppm (spray en agua-aplicación planta empaque), T4) Pirimetanil 2000 ppm (spray en cera-aplicación planta empaque). La unidad experimental estuvo conformada por 10 frutos con 3 repeticiones. Luego de 7 días en cámara (6°C) se evaluó el grado de esporulación (GE) con una escala de cinco grados (0-4) a intervalos de 7 días. Se analizó con ANOVA y se compararon las medias con la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$). Los resultados arrojaron, que el mejor tratamiento fue T2 (GE=0,78) seguido por T4 (GE=1,10), luego T3 (GE=1,69) y todos difirieron significativamente del testigo (GE= 2,46). Se continuarán con los estudios de métodos de aplicación de fungicidas de síntesis para un mejor control de enfermedades de poscosecha.

Palabras Clave: limón, poscosecha, pirimetanil

Búsqueda de agentes antifúngicos procedentes de plantas nativas argentinas útiles en el control de especies toxigénicas de *Aspergillus*

Gómez A. A. (1), Jiménez C. M. (1), Sampietro D. A. (1), Sgariglia M. A. (1), Soberón J. R. (1) y Vattuone M. A. (1)

(1) Cátedra de Fitoquímica, Instituto de Estudios Farmacológicos “Dr. A. R. Sampietro”, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán.
Dirección de e-mail: analiagomez_3@hotmail.com

Especies del género *Aspergillus* provocan podredumbres de mazorca en el Noroeste Argentino (NOA) contaminando los granos de maíz con aflatoxinas. El control químico de estos hongos se restringe al uso de preservantes de grado alimenticio en post-cosecha, los cuales son fungistáticos y en dosis subinhibitorias estimulan la producción de aflatoxinas. El objetivo de este trabajo fue detectar e identificar antifúngicos procedentes de plantas nativas del NOA útiles en el control de especies de *Aspergillus*. Partes aéreas de *Prosopis ruscifolia*, *Bidens pilosa*, *Cercidium praecox* y *Phoradendron liga* se extrajeron secuencialmente con solventes de polaridad creciente (hexano, diclorometano, acetato de etilo y metanol), obteniéndose 16 extractos. La actividad antifúngica de los mismos se ensayó sobre seis cepas de *Aspergillus* mediante bioautografía de siembra puntual en capa fina (DIM) y por microdilución (CI₅₀ y CIM). El extracto con mayor actividad antifúngica se sometió a ensayos de cromatografía en capa fina (CCF), poder afrógeno y hemólisis con el objetivo de determinar la naturaleza química de los constituyentes activos. También, se evaluó la toxicidad de este último frente a *Artemia salina*. Los extractos metanólico de *P. ruscifolia* (PrMeOH), hexánico y diclorometano de *C. praecox* y diclorometano y de acetato de etilo de *B. pilosa* manifestaron actividad antifúngica. El PrMeOH fue el extracto de mayor actividad antifúngica, obteniéndose sobre las especies de *Aspergillus* valores de IC₅₀ (60-297 µg/ml) y de CIM (750-1500 µg/mL) con excepción de *A. niger* (CIM>2000 µg/mL). El mismo no sería tóxico (CL₅₀ *A. salina* = 1829,26 µg/mL). Se determinó la presencia de alcaloides, ciclitoles y saponinas triterpénicas, como probables responsables de la actividad antifúngica de PrMeOH.

Palabras Clave: *Prosopis ruscifolia*, *Aspergillus* sección Flavi, antifúngicos, conservación de alimentos, agentes bioactivos.

Búsqueda de hongos filamentosos productores de patulina en frutas de pepita

Lambrese Y. (1), Calvente V. (2), Sansone G. (2), Di Masi S. (3), Fernández G. (2), Benuzzi D. (2), Raba J. (1) Sanz Ferramola M. (1)

(1) INQUISAL, CONICET, Universidad Nacional de San Luis, Argentina.

(2) Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, Argentina.

(3) INTA, EEA Alto Valle, Rio Negro, Argentina.

Dirección de e-mail: yesicalambre@gmail.com

Las enfermedades criptogámicas de poscosecha causan importantes pérdidas económicas y pueden afectar a la salud del consumidor de frutas y hortalizas. Varios géneros de hongos entre ellos *Penicillium spp*, además de la podredumbre en poscosecha, producen patulina en frutas como manzanas y peras. Si bien la patulina es una micotoxina que aparece fundamentalmente en frutas infectadas por hongos filamentosos, la presencia de éste no entraña necesariamente la existencia de la toxina en la fruta. Por tal motivo, el objetivo del trabajo fue el aislamiento de hongos desde podredumbres de manzanas y peras y la selección de los productores de patulina. El aislamiento de los hongos se realizó tomando partes de la zona afectada por el hongo y sembrando en medio PDA. Se estudiaron las características macroscópicas y microscópicas de los aislados. Los ensayos de producción de patulina se llevaron a cabo en medio PDA sembrando una suspensión de esporas estandarizada e incubando en cuarto estufa a 25 ° C por 7 y 14 días. Estos ensayos fueron realizados por triplicado. La extracción y determinación de patulina se realizó siguiendo protocolo de la AOAC con modificaciones, la concentración de patulina (ppm) se determinó mediante HPLC-UV y se confirmó por UHPL-MS/MS. Se aislaron 10 cepas de *Penicillium spp*. desde manzanas y peras de diferentes variedades. También se estudiaron cepas de referencia de *Penicillium expansum*. La mayoría de las cepas fueron productoras de patulina y se obtuvieron concentraciones entre 0,03 a 395 ppm. Se observaron diferencias de concentración de patulina entre los 7 y 14 días, presentando una disminución en concentraciones en la mayoría de las cepas a los 14 días. Se concluye que el 70% de las cepas produjeron patulina. En futuros estudios se evaluará el uso de agentes de control biológico para estas podredumbres con el fin de disminuir el crecimiento del hongo fitopatógeno y por ende la producción de dicha micotoxina.

Palabras Clave: *Penicillium*, patulina, enfermedades de poscosecha, frutas de pepita.

Tratamientos preventivos con extracto de *Melaleuca alternifolia* para reducir la incidencia de podredumbre morena en la poscosecha de duraznos

Mitidieri M. (1), Brambilla V. (1), Barbieri M. (1), Piris E. (1), Verón R. (1), Celié, R. (1), Arpía, E. (1) y Barbosa R. (1)

(1) INTA San Pedro

Dirección de e-mail: mitidieri.mariel@inta.gob.ar

Las podredumbres causadas por *Monilinia fructicola* (PM) y *Rhizopus spp.* (RHI) causan pérdidas de calidad en la poscosecha de duraznos en la zona de San Pedro, provincia de Buenos Aires. Es necesario evaluar alternativas que permitan reducir el uso de fungicidas de síntesis química para controlar estas enfermedades en los montes frutales. El extracto de *Melaleuca alternifolia* demostró ser efectivo en el control de *Monilinia fructicola* en ensayos "in vitro", realizados en la EEA INTA San Pedro. Con el objetivo de obtener alternativas para el control de PM y RHI se evaluó distintas combinaciones de tratamientos preventivos en precosecha utilizando un producto comercial obtenido con el extracto de *Melaleuca alternifolia* (Timorex SC 22.3 %, 55 mL/hL), con y sin el agregado del coadyuvante (55 mL/hL) (COA, Silwet Stik2) y un fungicida de síntesis química (Tebuconazole SC 43 %, TEBU). El ensayo se realizó en un monte de la var. Elegant Lady situado en la EEA INTA San Pedro. Se utilizó un diseño en bloques con 3 repeticiones y parcelas de 6 plantas. Los tratamientos se realizaron con una pulverizadora a turbina ARBUS. Las aplicaciones se realizaron 25 y 13 días previos a la segunda cosecha (AC). Las combinaciones de tratamientos (TRAT) fueron: 1=TIM + COA 25 y 13 AC; 2= TIM 25 y 13 AC; 3= TEBU 25 AC y TIM + COA 13 AC; 4= TEBU 25 AC y TIM 13 AC; 5=TEBU 25 y 13 AC, 6=Control. Se evaluó la incidencia de PM antes y después de la cosecha, ésta se realizó el 27 de diciembre de 2016. Los frutos se acondicionaron en celdillas de plástico dentro de cajas de cartón y fueron mantenidos a temperatura ambiente. La evaluación se realizó a 2 y 7 días de la cosecha (DC). Se evaluaron 20 frutos por parcela. No se obtuvieron diferencias entre tratamientos para la incidencia de PM ni RHI antes de la cosecha. En las evaluaciones de poscosecha no se obtuvieron diferencias para la incidencia de RHI mientras que para PM se obtuvieron diferencias significativas entre TRAT a 2 DC ($P < 0.05\%$, $R^2 = 0.54$, $CV = 26.39$). Las medias de PM antes de la cosecha fueron: 1=1,5±0,5, 2=0.5±0.5, 3=2.50±0.50, 4=5.50±0.50, 5=2.67±0.99 y 6=3.50±2.50. Las medias de los TRAT para PM a 2 DC fueron: 1=3.33±1.67 b, 2= 8.33±8.33 b, 3= 11.67±1.67 ab, 4=3.33±1.67 b, 5=1.11±0.73 b y 6=25.00±13.23 a. Las medias de PM a 7 DC fueron: 1=6.67±3.33, 2= 15.00±15.00, 3= 23.33±4.41, 4=13.33±6.01, 5=5.56±1.94 y 6=40.00±20.00. Estos resultados coinciden con los obtenidos en la campaña anterior en el mismo lote, y sugieren que el extracto *Melaleuca alternifolia* puede contribuir al manejo de *Monilinia fructicola* en duraznero, reduciendo el uso de fungicidas de síntesis química antes de la cosecha.

Palabras Clave: *Monilinia fructicola*, fungicidas, precosecha, durazno.

Evaluación de aplicaciones preventivas con fosfitos de calcio y potasio para el control de podredumbre morena en duraznos

Mitidieri M. (1), Brambilla V. (1), Barbieri M. (1), Piris E. (1), Verón R. (1), Celié, R. (1), Arpía, E. (1) Leone, A. (2) y Barbosa R. (1)

(1) INTA San Pedro, (2) Fac. Cs. Agrarias UNR
Dirección de e-mail: mitidieri.mariel@inta.gob.ar

La podredumbre morena causada por *Monilinia fructicola* (PM) causa pérdidas de calidad en la poscosecha de duraznos. El uso de fosfitos de potasio y calcio ha suscitado interés por su potencial efecto en la activación de mecanismos de resistencia en el hospedante. Con el objetivo de conocer el efecto de los fosfitos en el manejo de PM, se evaluó la aplicación en precosecha de dos productos comerciales a base de fosfitos de calcio (FFCa) (300 cc/hl, CS P₂O₅ 29.7 %, Ca 12.7 %) y potasio (FFK) (300 cc/hl, CS 12.9 % fósforo asimilable, 16.3 % potasio soluble). Los productos fueron aplicados solos o en combinación con el fungicida tebuconazole SC 43 % (TEBU). El ensayo se realizó en un monte de las var. Elegant Lady (EL) y Limón Marelli (LM) situado en San Pedro. Se utilizó un diseño en bloques con 4 repeticiones. Las aplicaciones se realizaron los días 15 y 27 de diciembre de 2016 para EL, y 13 y 20 de enero de 2017 para LM. Las cosechas evaluadas se realizaron los días 22 y 28 de diciembre para EL y, 23 y 26 de enero para LM. Los tratamientos (TRAT) fueron: 1=Testigo; 2=TEBU; 3= FFK; 4= FFK + TEBU; 5=FFCa; 6=FFCa + TEBU. Se evaluó la incidencia de PM en frutos mantenidos a temperatura ambiente después de la cosecha (DC). En la var Elegant Lady el efecto de TEBU resultó estadísticamente significativo para PM a 4 DC 15/12/16 (P<0.05%, R²=0.45, CV=15.07). No se obtuvieron diferencias para el efecto del FFCa ni FFK solos o en combinación con el fungicida. Los valores de incidencia de PM fueron: 1= 3.33 ± 1.05 a, 2= 0 b, 3=0.83 ±0.83 ab, 4= 0 b, 5=2.50 ±1.12 ab y 6=0 b. En la cosecha del 27 de diciembre no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos, pero FFCa y FFCa + TEBU presenta menores valores de incidencia a 5 y 9 DC. En la var Limón Marelli el efecto la interacción FFK*TEBU resultó estadísticamente significativa para PM a 4 DC del 23/01/17 (P<0.05%, R²=0.44, CV=23.93). Las medias para PM fueron: 1=1.25 ±0.63, 2= 0.25±0.25, 3=0, 4= 0.75 ±0.48, 5=0.25 ±0.25 y 6=0.75±0.48. El efecto de FFK y TEBU fue mejor que el de ambos productos mezclados. En la cosecha del 26 de enero no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos, pero el Testigo presenta mayores valores de PM que el resto de las parcelas en la observación realizada a 4 DC. Se requieren nuevos ensayos para obtener una conclusión sobre el efecto de la aplicación de fosfitos en el cultivo de duraznero.

Palabras Clave: podredumbre morena, fungicidas, precosecha, durazno

Micota de peras destinadas a industrialización

Pavich M. A. (1), Iturmendi F. (2), Pose G. (2), Fernández Pinto V. (1),
Patriarca A. (1)

(1) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Río Negro, Sede Villa Regina, Argentina.

Dirección de e-mail: agustina.pavich@qo.fcen.uba.ar

La pera es un importante cultivo de Argentina, del cual un 27% se industrializa. El principal destino de estos productos industrializados es la exportación y los mercados internacionales exigen ciertos parámetros de calidad, como por ejemplo un límite máximo en la concentración de algunas micotoxinas. Estas se pueden acumular cuando frutos mohosos son incorporados a la producción. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la micota y evaluar el grado de contaminación fúngica de peras destinadas a productos industrializados como parámetro de calidad. Se analizaron 45 peras cultivadas en el Alto Valle de Río Negro de variedad Abate Fetel, destinadas a la elaboración de concentrados de frutas. Todos los frutos analizados presentaron síntomas de daño externo, en la mayoría de los casos debido a la manipulación post-cosecha. Se realizó una inspección visual y se registró el número de frutos con lesiones evidentes de contaminación fúngica. Para cada pera analizada se tomó una porción de tejido vegetal y se incubó en Agar Diclorán Cloranfenicol Extracto de Malta (DCMA) por 7 días a 25°C. Cada fruta fue luego desinfectada superficialmente y cortada para evaluar lesiones internas. En el caso de detectarse dichas lesiones, una porción del centro de la fruta se colocó en DCMA y se incubó por 7 días a 25°C. Del total de peras analizadas, 30 (67%) presentaron signos evidentes de deterioro fúngico. Se aislaron en total 33 cepas de mohos. Los géneros aislados de la superficie de la fruta fueron *Penicillium* (22/67%), *Phoma* (3/12%), *Geotrichum* (2/6%), *Cladosporium* (1/3%) y *Colletotrichum* (1/3%). Del centro de la fruta se aislaron *Alternaria* (2/6%), *Cladosporium* (1/3%) y *Phoma* (1/3%). De las 45 peras analizadas, 24 (53%) presentaron contaminación con al menos una cepa correspondiente a los géneros fúngicos productores de micotoxinas. *Alternaria*, uno de los géneros toxicogénicos, se aisló únicamente del centro de frutos que no presentaron síntomas de deterioro fúngico en el exterior, y que, por lo tanto, podrían ser incorporados al proceso aún con previa inspección visual. Esto sugiere un riesgo asociado a la presencia de metabolitos tóxicos en productos procesados a base de pera, ya que los mismos no serán destruidos durante el procesamiento.

Palabras Clave: pera, micota, industrialización, micotoxinas.

Contaminación fúngica de manzanas de cultivo orgánico y convencional para consumo en fresco e industrialización

Pavicich M. A. (1), Iturmendi F. (2), Pose G. (2), Fernández Pinto V. (1), Patriarca A. (1)

(1) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Río Negro, Sede Villa Regina, Argentina.

Dirección de e-mail: agustina.pavicich@qo.fcen.uba.ar

La manzana es un cultivo de alta importancia en Argentina que se destina tanto al consumo en fresco, como a la industrialización. Existen distintas formas de cultivo: el convencional (CC) que implica la aplicación de antifúngicos, y el orgánico (CO), en el que no se utiliza ningún tipo de pesticidas. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la micota de manzanas obtenidas por ambas formas de cultivo, y comparar la contaminación de estas frutas según el destino de las mismas, focalizando en el impacto y género fúngico responsable del corazón mohoso (CM). Se analizaron 144 manzanas cultivadas en el Alto Valle de Río Negro; 15 destinadas a consumo en fresco y 100 destinadas a industrialización (CC), y 29 destinadas a consumo en fresco (CO). Para las frutas con síntomas de daño fúngico externo se tomó una porción de tejido vegetal y se incubó en Agar Diclorán Cloranfenicol Extracto de Malta (DCMA) por 7 días a 25°C. Cada fruta fue luego desinfectada superficialmente y cortada para evaluar el grado y tipo de corazón mohoso. Una porción del centro de la fruta se colocó en DCMA y se incubó por 7 días a 25°C. *Alternaria*, *Penicillium* y *Cladosporium* fueron los géneros predominantes y se aislaron de todos los tipos de manzana analizadas. En las de CC destinadas a consumo en fresco, se detectaron además *Trichoderma*, *Nigrospora*, *Epicoccum* y *Geotrichum* y el porcentaje de CM fue de 33%. En cuanto a las destinadas a proceso (CC), se detectaron *Botrytis* además de los 3 géneros predominantes, y el porcentaje de CM fue de 50%. En las de CO se detectaron además *Phoma*, *Botrytis*, *Nigrospora* y *Thamnidium*, y el porcentaje de CM fue del 41%. En todos los casos, el principal género causante de CM fue *Alternaria*. En cuanto a las manzanas para consumo en fresco, las de CO mostraron mayor contaminación fúngica que las CC. Sin embargo, las destinadas a proceso (CC) presentaron mayor grado de CM que las de CO. Teniendo en cuenta que dicha lesión no es detectada por inspección visual y que *Alternaria* es un género productor de micotoxinas, esto representa un riesgo asociado a los productos procesados a base de manzana.

Palabras Clave: manzana, *Alternaria*, corazón mohoso, cultivo convencional, cultivo orgánico.

Relevamiento de patógenos de interés para la poscosecha de peras y manzanas en el Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén

Pisano L. (1), Di Masi S. (2), Benazzi L. (2), Rodriguez C. (1)

(1) Empresa Dekin S.A., Río Negro, Argentina

(2) EEA Alto Valle de INTA, Río Negro, Argentina

Dirección de e-mail: lpisano@dekinsa.com.ar

La región del Alto Valle es la principal zona productora de peras y manzanas de Argentina. Una de las principales causas de pérdidas se debe a las podredumbres de poscosecha siendo los patógenos *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria* spp. y *Cladosporium* sp. los principales agentes causales. Unas de las principales medidas preventivas para el control de las podredumbres son la higiene y desinfección de las estructuras de los empaques, siendo las cámaras de conservación uno de los puntos de contaminación si no se realizan correctamente éstas prácticas. Existe una metodología para poder evaluar la presencia de patógenos en los ambientes de las cámaras desarrollada por el área de fitopatología de la EEA Alto Valle de INTA. El objetivo de este trabajo fue determinar la contaminación con inóculo de los principales patógenos en las cámaras frigoríficas de la región. Se monitorearon 253 cámaras pertenecientes a 33 empresas de 10 localidades ubicadas a lo largo del Alto Valle y una ubicada en Valle Medio en la localidad de Lamarque. Se expusieron tres placas de Petri abiertas por cámaras, conteniendo medio de cultivo Agar Papa Glucosado (APG), durante cinco minutos con los ventiladores encendidos. Luego de un periodo de incubación a temperatura ambiente se registró el número de unidades formadoras de colonia (UFC) de cada patógeno presente en cada placa. El análisis estadístico se realizó mediante un análisis descriptivo de componentes principales. De los resultados se puede concluir que la metodología es útil para este tipo de estudios. La presencia de los hongos se correlaciona con el manejo de la cámara, con la época del año y con la localidad. El mayor recuento se observó en los géneros *Penicillium* y *Cladosporium*. La presencia de *Botrytis* fue considerablemente menos al resto de los patógenos. A cada empresa se le entregó un informe del monitoreo de sus cámaras junto con las recomendaciones apropiadas para una mejora del manejo.

Palabras Clave: monitoreo de patógenos, cámaras frigoríficas, *Penicillium expansum*., *Alternaria* spp, *Cladosporium* sp, *Botrytis cinerea*

Alteraciones en las propiedades nutricionales de *Daucus carota* causadas por el parasitismo de *Meloidogyne incognita*

Stoffel, M. (1), Borghesse, C. (1), Del Valle, E. (2,3), Soressi, M. (4), Muñoz, F. (1,3)

(1) Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Santa Fe, Argentina.

(2) Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

(4) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Dirección de e-mail: m.micaela.stoffel@gmail.com

El departamento Garay es la principal zona de cultivo de zanahorias (*Daucus carota*) en la provincia de Santa Fe, con una superficie anual implantada que abarca entre 1.000 y 1.500 ha. Nematodos del género *Meloidogyne* causan pérdidas productivas y de calidad comercial en las raíces cosechadas. El objetivo de la investigación fue determinar si el parasitismo de *M. incognita* provoca alteraciones nutricionales en zanahorias. Las raíces utilizadas fueron cosechadas en la localidad de Santa Rosa de Calchines (Santa Fe) a los 90 y 120 días luego de la siembra. Se determinó el número de agallas en las raíces de cada zanahoria y se las clasificó en dos grupos: baja infección (<10 agallas) y severa infección (>90 agallas). Posteriormente, las zanahorias fueron lavadas, cortadas longitudinalmente y guardadas a -80 °C hasta su procesamiento. Se determinó el contenido de proteínas solubles, compuestos fenólicos y actividad antioxidante de las muestras previamente congeladas. El análisis del contenido de proteínas solubles indicó una reducción del 30% en las muestras de zanahoria con mayor infección en ambos tiempos de cosecha. Del mismo modo, mediante el estudio del contenido de compuestos fenólicos se pudo establecer una disminución del 54% a los 90 días y del 37% a los 120 días desde la siembra. La evaluación de la actividad antioxidante total mediante la técnica de ABTS estableció diferencias significativas entre los dos grupos de zanahorias estudiados. La menor capacidad antioxidante fue encontrada en las muestras de zanahorias más infectadas; por lo que se pudo establecer una correlación con el contenido de compuestos fenólicos. Sobre la base de las determinaciones realizadas, podría establecerse una tendencia a la disminución de la calidad nutricional de las zanahorias con mayor grado de infección. Concluimos que el parasitismo de *M. incognita* en zanahorias no solo afecta a la calidad comercial sino también a la calidad nutricional de la hortaliza.

Palabras Clave: Zanahoria, nematodo, nutrición.

Área Temática 2: **"Fisiopatía"**

Evaluación de índices de cosecha en kiwi cultivado en Concordia y su efecto sobre la calidad luego del almacenamiento refrigerado

Almirón N. (1), Bello F. (1), Vázquez D. (1), Rivadeneira M. (1), Battistella A. (1)

(1) Estación Experimental Agropecuaria Concordia. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Dirección de e-mail: almiron.nanci@inta.gob.ar

La Región del Río Uruguay se caracteriza por su tradición en la producción de cítricos, pero en los últimos años se ha observado en esta zona el ingreso de frutales no tradicionales. Es por ello que la EEA INTA Concordia, se encuentra estudiando distintas alternativas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los índices de madurez y calidad al momento de la cosecha y luego de una conservación frigorífica de kiwi (*Actinidia deliciosa* var. Hayward), obtenidos de una plantación experimental del INTA Concordia implantados en el año 2012 (31°22'LS 58°06'LO), provincia de Entre Ríos (Argentina). Luego de 24 semanas desde plena floración, se tomaron muestras de frutos (8 y 21 de marzo del 2017) para evaluar los siguientes índices: peso fresco, relación altura/diámetro (A/D), porcentaje de semillas negras, contenido de materia seca, firmeza, contenido de sólidos solubles totales (SS) y acidez titulable (AT). El rendimiento por planta para el año 2017 fue de 8,5 kg. Otras muestras se sometieron a un acondicionamiento de 48 horas a 25°C con buena aireación previo a su conservación a 5°C por 3 meses. El peso de los frutos y la relación A/D en ambas cosechas fue de 134±13g, y 1,3-1,4 ±0,1, mientras que la firmeza y la AT presentaron valores promedios similares 8,9±/-1kg y 1,6±/-0,1mg/100ml, respectivamente. Los SS y la materia seca presentaron valores de 5,4±0,4 a 5,8±0,6% y de 16,9±0,5 a 18±0,5%, respectivamente. El recuento de semillas negras fue del 100% para las dos fechas de cosecha. Luego del almacenamiento frigorífico los valores de SS fueron 14,7±1,3 y 14,3±0,8%, mientras que la firmeza en frutos de la primera cosecha fue menor a 0,5kg y de 0,7±0,1kg para la segunda cosecha. Estos bajos valores de firmeza al final del periodo de almacenamiento se atribuye a que fueron conservados a una temperatura de 5°C mayor a la óptima de conservación 0-1°C. Los valores de acidez de ambas muestras disminuyeron a valores de 1,1±0,0 y 1,4±0,1 mg/100ml, en la primera y segunda cosecha, respectivamente. Si bien en ambas cosechas se alcanzaron los valores recomendados de materia seca, contenido de semillas negras y firmeza, no así el contenido de SS de 6,5%. Igualmente, la variación de los parámetros internos durante la conservación permitió obtener un fruto con una buena calidad para su consumo.

Palabras Clave: cosecha, *Actinidia deliciosa*, maduración, conservación.

Reducción en la conservación de manzanas debido a estrés por elevada radiación solar durante el desarrollo

Colavita G. (1), Mondaca X. (1), Vita L. (1)

(1) Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue-UNCo-CONICET.

Dirección de e-mail: gmcolavita@gmail.com

Los tejidos de manzana expuestos a elevada radiación solar y temperatura, sufren estrés oxidativo asociado a la fisiopatía “daño de sol” (DS), la cual durante la conservación frigorífica, evoluciona a “escaldado de sol” (ES); caracterizado por manchas marrones irregulares. En este trabajo se evaluó la evolución de la oxidación, calidad y aparición de ES en tejidos de manzana Granny Smith que ingresaron a cámara frigorífica con diferentes grados de DS. Según sintomatología visual en base a diámetro y color de la zona afectada se determinaron 4 niveles de daño de sol: DS-0 (sin daño), DS-1 (diámetro de zona afectada 20 mm, color amarillo leve), DS-2 (diámetro 25 mm, amarillo intenso), DS-3 (diámetro 30 mm, amarillo rojizo). Los frutos fueron tratados con funguicida y Difenilamina y conservados a $0\pm 1^{\circ}\text{C}$, HR 95-99% durante 120 días. Se analizó peroxidación de lípidos por especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARs), índices de calidad, color de piel (colorímetro Minolta CR-400) y momento de aparición de síntomas de ES. A inicio de conservación las TBARs aumentaron en función al DS; en DS-0 fue $47,1 \text{ nmol.g}^{-1}\text{PF}$ y en DS-3 fue $67,1 \text{ nmol.g}^{-1}\text{PF}$. A 120 días, en DS-0 y DS-1 no cambiaron los niveles de peroxidación, pero en frutos DS-2 y DS-3 se registró una disminución de TBARs del 25%, debido posiblemente, a la degradación o conjugación formando polímeros insolubles. A 0 días de conservación y durante todo el período de almacenaje, los tejidos DS-0 presentaron menor firmeza de pulpa respecto a los con DS, probablemente porque en estos últimos aumenta la deshidratación y cambia la composición de la pared celular. A los 120 días de conservación se registró 15,4 lb (DS-0), 17,7 lb (DS-1), 17,1 lb (DS-2) y 18,5 lb (DS-3). Los sólidos solubles fueron menores en DS-0 que en frutos con DS durante toda la conservación. La acidez no presentó diferencias entre niveles de DS. El ángulo HUE de los frutos al inicio fue $121,8^{\circ}$ (DS-0), $102,9^{\circ}$ (DS-1), $90,0^{\circ}$ (DS-2) y $82,8^{\circ}$ (DS-3). Durante la conservación no se modificaron los parámetros de color en DS-0 mientras que en frutos con DS disminuyó la luminosidad y aumentó el croma, esto estuvo asociado a la aparición de síntomas de ES. En frutos con DS-0 no se registró ES, en DS-1 y DS-2 se visualizó a partir de los 120 días y en DS-3 a los 60 días de almacenaje. Los frutos que sufrieron estrés por alta radiación solar e ingresan a cámara frigorífica con DS presentan mayor oxidación de los fosfolípidos, alteración de los índices de calidad y disminución del color verde característico de Granny Smith. Estos procesos se intensifican durante el almacenaje, se asocian a ES y disminuyen el período de conservación de manzanas con calidad comercializable.

Palabras claves: *Malus*, estrés oxidativo, daño de sol, escaldado de sol

Harinosidad en duraznos: Diferencias entre cultivares y en el proteoma de un mismo cultivar

Monti L. (1), Gabilondo J. (2), Bustamante C. (1), Lara M. (1), Drincovich M. (1),
Budde C. (2).

(1) Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CEFOBI)

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA San Pedro

Dirección de email: budde.claudio@inta.gob.ar

La oferta de durazno en el mercado está restringida a un período muy corto del año, de octubre a marzo. La presencia en el mercado de cada cultivar, varía de 21 a 35 días. Este período se debe a la amplitud de la fecha de cosecha, 1 a 2 semanas y no más de 3 semanas de almacenaje refrigerado. La principal causa de esa corta vida poscosecha es la manifestación de un desorden fisiológico, asociado a la conservación refrigerada, denominado "harinosidad" cuyo síntoma más característico es la disminución de jugosidad. Durante la temporada 2015/2016 evaluó la frecuencia de aparición de síntomas de harinosidad en los cultivares (cvs) *Rich Lady*, *Ginart*, *Forastero*, *Flavorcrest*, *Gold Prince*, *Aniversario INTA*, *Opedepe*, *Flamer Crest*, *Red Globe*, *Spring Lady*, *Don Carlos INTA*, *Rojo 2* (de dos lotes diferentes) y *Elegant Lady*. Se plantearon dos objetivos: 1) conocer la aptitud de los cvs para ser utilizados en programas de mejora genética de la EEA INTA San Pedro y 2) identificar mediante MALDI-TOF/TOF diferencias en el proteoma de frutos harinosos y no harinosos, provenientes de un mismo cultivar, temporada y tratamiento. Los frutos de los 13 cvs se colocaron en cámaras a 0°C durante 21 días y luego de 3 o 4 días a 20°C, cuando alcanzaron la madurez organoléptica, se evaluó el contenido aparente de jugo mediante una escala visual de 0 a 5 (0=Sano y 5 Máxima Harinosidad). Los cultivares *Don Carlos INTA*, *Aniversario INTA* y *Flavorcrest* también se evaluaron luego de 28 días a 0°C y 3 o 4 días a 20°C. Se determinó la media, la moda y los porcentajes de frutos en los diferentes grados de harinosidad en la escala visual. Se encontraron diferencias en la sensibilidad al daño por frío entre cultivares, siendo tolerantes *Rich Lady*, *Forastero*, *Flavorcrest* y *Ginart*. Destacándose el cv *Flavorcrest* que alcanzó los 28 días con baja harinosidad. Hasta el momento solo se analizó el proteoma del cultivar *Spring Lady*. En este cultivar, luego de 21 días a 0°C, se detectaron pocos frutos no harinosos y se identificaron un total de 213 proteínas diferencialmente expresadas entre frutos harinosos y no harinosos. Se encontraron importantes diferencias en los metabolismos proteicos, lipídicos y de pared celular. Además se destaca una marcada aparición de enzimas relacionadas a metabolismos secundarios, como la chalcona-flavona isomerasa y la caroteno desaturasa involucradas en la síntesis de flavonoides y carotenos, respectivamente. En contraste se encontró una notoria desaparición de enzimas encargadas del control del estado redox en los frutos harinosos, como la superóxido dismutasa y una glutatión peroxidasa. Esto podría ser el resultado de una respuesta al estrés por frío generado por el tratamiento o una consecuencia del daño ocasionado.

Palabras claves: jugo aparente, escala visual.

Estudio de factores endógenos y el desarrollo de daño por frío en postcosecha de naranjas Valencia

Lado J, Pintos P., Luque E., Moltini A.I. (1)

(1) Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Calidad y Postcosecha de Frutas y Hortalizas, INIA Salto Grande, Uruguay.
Dirección de e-mail: jlado@inia.org.uy

El daño por frío (DF) en los cítricos se manifiesta como lesiones deprimidas y amarronadas en la piel, que deterioran la calidad comercial del producto. Distintos factores pre y post-cosecha influyen en la sensibilidad a este desorden fisiológico, entre los que destacan la sensibilidad varietal, el manejo agronómico, las condiciones ambientales, así como el agregado de recubrimientos y las condiciones de pre-almacenamiento de estos frutos. El objetivo de este trabajo es evaluar la posible relación entre características de la cáscara de naranjas Valencia (color, grosor, firmeza, composición mineral y contenido de azúcares) y la sensibilidad a desarrollar daño por frío durante el almacenamiento. Naranjas de la variedad Valencia fueron cosechadas en momento de madurez comercial, en seis localidades diferentes de Uruguay, todas ellas con manejos agronómicos y condiciones ambientales específicas. El experimento se repitió durante dos años consecutivos. En el momento de cosecha se evaluó calidad externa (color, firmeza, grosor de piel) e interna (sólidos solubles y acidez), así como el contenido de minerales (macro y micronutrientes) y azúcares (glucosa, fructosa y sacarosa) en la cáscara. Cuatro repeticiones de 20 frutas fueron almacenadas a $1\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ y 80-85% de HR durante 8 semanas y se evaluó la incidencia de DF como índice de daño (0-3) durante el almacenamiento. El DF varió en forma importante entre localidades y entre años (entre 0,08 y 1,65), lo que representa una variabilidad interesante para una misma especie y variedad cítrica. El desarrollo de esta fisiopatía no se relacionó con cambios en el color de los frutos, la firmeza en cosecha o el grosor de cáscara, así como tampoco con características de calidad interna (sólidos solubles y acidez). El índice de DF no estuvo relacionado con el contenido de minerales específicos, pero sí con la relación entre los mismos: una mayor relación K/Mg se correlacionó ($r=-0,62$) con un menor nivel de daño en almacenamiento durante los dos años de ensayo. Algo similar ocurrió con la relación Ca/Mg, aunque en menor intensidad ($r=-0,44$), sugiriendo que el nivel de K y su equilibrio con otros cationes puede influir en la sensibilidad a esta fisiopatía durante el almacenamiento postcosecha. Por otro lado, el índice de DF no se asoció directamente con el contenido de azúcares (glucosa, fructosa y sacarosa), aunque los mismos sufrieron modificaciones importantes durante el almacenamiento refrigerado, con una reducción en el contenido de sacarosa tras 4 y 8 semanas de almacenamiento. Los resultados muestran que la incidencia de DF en naranjas Valencia es variable entre años y localidades (ambiente + manejo), vinculándose principalmente con cambios en la composición mineral de la cáscara y no con características de calidad externa o interna de los frutos (grosor, firmeza o color de la cáscara, sólidos solubles y acidez). Pretendemos profundizar en conocer el rol de los azúcares en este proceso, ya que existieron diferencias importantes en la composición entre localidades y durante el almacenamiento, lo que sugiere una posible función de estos compuestos en la respuesta a estrés por bajas temperaturas.

Palabras Clave: cítricos, daño por frío, minerales, azúcares

Acción del 1-metilciclopropeno en el sistema antioxidante de peras 'Beurrè D'Anjou'

Vullioud M.B. (1), Candan A. P. (2),

(1) Fac. de Cs y Tecnología de los Alimentos, U.N.Co, Río Negro, Argentina.

(2) INTA - EEA Alto Valle General Roca, Río Negro, Argentina.

Dirección de e-mail: mabel.vullioud@facta.uncoma.edu.ar

La escaldadura superficial es la principal alteración fisiológica de postcosecha que afecta gran parte de las peras comercializadas en el mundo. Durante la conservación frigorífica, los frutos sufren estrés oxidativo por efecto de las bajas temperaturas. La oxidación del α -farnaseno, a compuestos altamente tóxicos como los trienos conjugados, provoca un daño en las membranas celulares, induciendo su muerte y dando lugar al desarrollo de escaldadura superficial. Ha sido demostrado que el 1-MCP (1-metilciclopropeno), permite un control efectivo de este desorden debido a que inhibe tanto la síntesis como la oxidación del α -farnaseno, pero su efecto sobre el sistema antioxidante ha sido menos estudiado. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del 1-MCP sobre el mejoramiento o protección del sistema antioxidante en relación al desarrollo de escaldadura superficial. Para tal fin, peras 'Beurrè D'Anjou' sin tratamiento (Control) y tratadas con 300 ppb de 1-MCP. fueron almacenadas en cámara convencional a -0.5°C durante 8 meses. Mensualmente se determinó: producción de etileno (CG), capacidad antioxidante total (DPPH) contenido de α -farnasenos y trienos conjugados (espectrofotometría UV-VIS), ácido ascórbico (por DIP), polifenoles totales (Folin- Ciocalteau) y porcentaje de escaldadura (escala visual). Los resultados obtenidos confirmaron que el 1-MCP inhibió la producción de etileno, redujo los niveles de trienos conjugados y controló completamente la escaldadura tanto a salida de cámara como después de 7 días de vida en estante. La capacidad antioxidante total presentó dinámicas similares entre los frutos control y los tratados con 1-MCP. El ácido ascórbico y los polifenoles totales disminuyeron en los primeros meses de almacenamiento para luego estabilizarse. No obstante, se observó una acción protectora del tratamiento sobre el contenido de ácido ascórbico durante los primeros 90 días de almacenamiento, ya que los valores obtenidos en la fruta tratada fueron significativamente mayores a los de la fruta Control. Se concluye que el control de escaldadura mediante el tratamiento con 1-MCP se debe a una inhibición en la síntesis y oxidación del α -farnaseno como así también al mantenimiento de los niveles de ascorbato durante los primeros 3 meses de almacenamiento.

Palabras Clave: pera, 1-metilciclopropeno, antioxidantes, ascorbato, polifenoles.

Comportamiento de manzanas Granny Smith con síntoma de “blush” durante la conservación refrigerada

Vita L.I. (1), Colavita G.M. (1)

(1)Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue-UNCo-CONICET.
Dirección de e-mail: vitalau@gmail.com

La manzana variedad Granny Smith ocupa el tercer lugar a nivel de producción en el Alto Valle de Río Negro. La epidermis de los frutos es verde intenso, pero cuando son expuestos a elevada radiación solar y alta amplitud térmica durante su desarrollo, puede presentar un color rojizo o “blush” sobre la cara expuesta al sol. Estas condiciones ambientales promueven estrés oxidativo y la síntesis de antocianinas como mecanismo fotoprotector de la epidermis. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad, el metabolismo oxidativo y la evolución de escaldado de sol sobre frutos con “blush” durante la conservación refrigerada. Durante la cosecha comercial se recolectaron 200 frutos que presentarían un sector de piel con “blush” (B) y un sector sano (S) y se los conservó en cámara de frío convencional a $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ y HR 95%. A 0, 90, 120, 150 y 180 días de almacenamiento, se realizaron determinaciones en forma independiente en el tejido B y S. Los índices fisicoquímicos de calidad se evaluaron sobre 10 frutos. Para la determinación del contenido de clorofila, peroxidación de lípidos en términos de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARs) y la capacidad antioxidante (DPPH) se utilizó epidermis del sector B y S de 8 frutos. En cada periodo de almacenamiento indicado se evaluó sobre 20 frutos el desarrollo de la fisiopatía escaldado de sol. El área B presentó un 12% más de firmeza de pulpa respecto a S durante todo el periodo analizado debido a que los tejidos expuestos a radiación solar intensa presentan menor contenido de agua y un engrosamiento de las paredes celulares. El mayor contenido de sólidos solubles y menor acidez titulable en B respecto a S, revelan un estado de madurez más avanzado en B durante todo el periodo de conservación. La epidermis B presentó al inicio de conservación un 43% menos de clorofila respecto a S debido a la fotodegradación de este pigmento. El nivel de clorofila en B se mantuvo durante el periodo de almacenamiento. Sin embargo, en S se observó una disminución significativa ($p<0.05$) posiblemente porque este tejido presenta mayor sensibilidad al estrés por frío. La exposición a elevada radiación solar incrementó la capacidad antioxidante y TBARs en B. Esta diferencia se mantuvo durante los 180 días de conservación. Asimismo, a partir de los 120 días de almacenamiento, se detectó un incremento significativo ($p<0.05$) de TBARs en ambos tejidos. Este incremento en el tejido B coincidió con la aparición de la fisiopatía escaldado de sol caracterizada por manchas oscuras exclusivamente sobre la epidermis con “blush”. La mayor capacidad antioxidante en el tejido B, que se mantuvo durante la conservación, no fue suficiente para atenuar el daño oxidativo y la expresión de síntomas de escaldado de sol a lo largo del almacenamiento.

Palabras claves: *Malus*, antocianinas, radiación solar, escaldado de sol

Área Temática 3:
"Tecnologías para prolongar la vida útil"

Participación del ácido ascórbico en la maduración y postcosecha de frutos de tomate

Alegre M. (1), Baldet P. (2), Rothan C. (2), Gergoff G. (1), Bartoli C G. (1)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

(2) Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Unité Mixte de Recherche 1332 Biologie du Fruit et Pathologie, Université de Bordeaux, France.

Dirección de e-mail: gergoff_gustavo@yahoo.com.ar

La maduración implica una coordinación de una gran cantidad de genes y rutas metabólicas que conducen a cambios en los frutos. El ácido ascórbico (AA) es un compuesto que participa de numerosos procesos fisiológicos en vegetales. Entre sus funciones se destacan su participación central en la defensa antioxidante, en la optimización de la actividad fotosintética y en la estimulación de la división y la expansión celular. Plantas de *Arabidopsis* con contenido reducido de AA muestran un aumento en la producción de etileno, hormona que acelera la maduración de los frutos. El objetivo del presente trabajo es determinar la influencia que tiene el AA en la maduración y en la postcosecha de frutos de tomate. Para ello se seleccionaron plantas de tomate (*Solanum Lycopersicum* L cv Micro-Tom) con bajos contenidos de AA, las cuales poseen una deficiencia en la actividad de GDP-L-galactosa fosforilasa (GGP), enzima clave en la vía de síntesis de este antioxidante. Para obtener líneas estables se cultivaron y seleccionaron plantas por tres generaciones. Los ensayos se realizaron con plantas cultivadas en invernáculos climatizados durante el periodo de primavera-verano. Se determinó que los frutos de las dos líneas mutantes tenían un 46 y 47 % del contenido de AA respecto de las plantas control. El cuajado de los frutos de ambos mutantes se retrasó entre 3 y 5 días respecto del genotipo no modificado. En paralelo, se evaluó el efecto del 1-metilciclopropeno (1-MCP, un inhibidor de la acción del etileno) durante la postcosecha de frutos normales y de los dos mutantes, considerando que el tomate es un fruto climatérico. Se cosecharon frutos de plantas de los tres genotipos en estado breaker y se realizaron tratamientos con 0.0 y 1.0 $\mu\text{L L}^{-1}$ de 1-MCP. Los frutos se almacenaron en oscuridad a 20 °C y se muestrearon al cabo de 7 y 14 días. Los frutos tratados con 1-MCP, independientemente de la línea, vieron retrasada su maduración evaluada a través del cambio de color por medición del ángulo de HUE a los 7 y 14 días. Por otro lado, los mutantes deficientes en AA, presentaron valores superiores de firmeza respecto del control a los 7 y 14 días. Esta reducción de la firmeza en los frutos control estuvo asociada a una mayor pérdida de peso registrada a los 7 y 14 días postcosecha, llegando a valores del 20%. La tasa respiratoria no mostró diferencias significativas entre los genotipos. Estos resultados demuestran que el contenido de AA influye en el proceso de maduración de frutos de tomate, como así también en su ablandamiento postcosecha.

Palabras Clave: antioxidantes, GDP-L-galactosa fosforilasa, firmeza, 1-metilciclopropeno

Uso de ozono como tratamiento poscosecha en mora (*Rubus glaucus*)

Andrade-Cuvi M. J. (1), Moreno C. (1), Guaman A. (1), Arcentales B. (1),
Concellón A. (2)

(1) Centro de Investigación de Alimentos (CIAL), Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

(2) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GITeP), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA. CCT La Plata-CONICET, CIC PBA, UNLP). La Plata, Argentina.

Dirección de e-mail: analia.concellon@gmail.com

La mora (*Rubus glaucus*) es una fruta no climatérica y presenta una alta actividad respiratoria antes de su recolección. En el período poscosecha existen pérdidas del 10-80%, que se producen a lo largo de toda la cadena de suministros, por lo que se han desarrollado tecnologías poscosecha que permitan retardar el tiempo de vida útil de las frutas. Una de esas alternativas es la aplicación de atmósfera de ozono. El objetivo fue evaluar el efecto de atmósfera de ozono sobre la calidad poscosecha de mora sin espinas. Frutos recién cosechados y seleccionados por madurez y ausencia de defectos se expusieron a 1.5 ppm de ozono durante 3, 5 y 10 min. Luego del tratamiento los frutos se almacenaron a 4°C (HR= 85%) por 18 días; y se seleccionó el tiempo de exposición según el porcentaje de pérdida de peso, Índice de daño (ID) y contenido de antocianinas. En frutos tratados con la dosis seleccionada se determinó la firmeza, tasa de respiración, producción de etileno, pH, acidez titulable, sólidos solubles e índice de madurez durante 21 días bajo las mismas condiciones de almacenamiento. Los frutos expuestos al ozono durante 5 min presentaron mejor apariencia visual, menor pérdida de peso respecto a las muestras control, además se obtuvieron frutos con un valor más alto en contenido de antocianinas que los demás tratamiento y muestras control, por lo que fue el tratamiento seleccionado. Posteriormente, durante el almacenamiento, este tratamiento (1.5 ppm / 5 min) redujo la pérdida de peso en un 2% respecto a la muestra control. Estos últimos presentaron un índice de daño severo mientras que los frutos tratados presentaron un índice de daño moderado al final del almacenamiento, siendo el desarrollo fúngico en los frutos control la principal diferencia. Por otro lado, el tratamiento redujo de manera considerable la tasa de respiración, producción de etileno y la pérdida de firmeza. El pH, la acidez titulable, el contenido de sólidos solubles y el índice de madurez de los frutos tratados no presentaron diferencia estadísticamente significativa con las muestras control durante el almacenamiento. El uso de la atmósfera de ozono (1.5 ppm / 5 min) como tratamiento poscosecha en mora permitió mantener las características fisicoquímicas del fruto respecto a los frutos control, obteniendo frutos con mejor apariencia externa e interna durante 21 días de almacenamiento refrigerado, un periodo aproximado de 6 días más que las muestras control. El tratamiento poscosecha con atmósfera de ozono constituiría una alternativa para alargar la vida útil de la mora sin espinas.

Palabras clave: firmeza, etileno, antocianinas, pérdida de peso

Valoración de la actividad antimicrobiana de biopreservantes “in vitro” para el control de microorganismos patógenos y alterantes

Bambace M. F. (1), Gerard L. M. (2), Moreira M. R. (1)

(1) Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNMdP. CONICET, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias de la Alimentación, UNER, Argentina

Dirección de e-mail: mfbambace@gmail.com

La aplicación de biopreservantes en frutas frescas cortadas, se presenta como una alternativa para asegurar la inocuidad, controlando el desarrollo de microorganismos patógenos y alterantes. Se evaluó la actividad antimicrobiana “in vitro” de biopreservantes: extracto de granada, resveratrol, aceite esencial de limón, vainillina, geraniol y de Soluciones Formadoras de Film (SFF): quitosano, pectina, alginato y gelano. La sensibilidad de los microorganismos (*Escherichia coli*, *Listeria innocua*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*) frente a los biopreservantes se realizó mediante el Método de Difusión en Agar (MDA). La Mínima Capacidad Inhibitoria (MCI) y Mínima Capacidad Bactericida (MCB) se obtuvieron por el Método de Microdilución en Caldo (MMC). Para determinar SFF, se colocó 5 mL de caldo de enriquecimiento, 4 mL de SFF y 1 mL de inóculo. *E. coli*, *L. innocua* y *S. aureus* exhibieron mayor sensibilidad frente a resveratrol, mientras que *P. aeruginosa* frente a vainillina. Los valores más bajos de MCI para todos los microorganismos se obtuvieron con geraniol (0.4-1 µg/mL), seguido por vainillina (1.2-2.2 µg/mL), de igual manera para la MCB. Resveratrol no presentó actividad frente a *P. aeruginosa*, siendo evaluado en concentraciones de hasta 3.4 µg/mL. Iguales resultados se lograron para extracto de granada frente a *E. coli*, *L. innocua* y *P. aeruginosa* (mayor a 7 µg/mL). Por su parte, el aceite esencial de limón no presentó actividad antimicrobiana en concentraciones de hasta 50 µg/mL. Con respecto a las SFF, quitosano (1.5% p/v) presentó reducciones mayores a 4 log en comparación con la carga de inoculación inicial para todos los microorganismos estudiados y más de 8 log en comparación con sus respectivos controles. Pectina, gelano y alginato no presentaron actividad antimicrobiana, con recuentos similares al control. Geraniol, vainillina y quitosano resultaron efectivos en controlar e inhibir el crecimiento de los microorganismos ensayados, presentando potencial uso en frutas y hortalizas. Dado que la efectividad de los compuestos puede disminuir al aplicarse “in vivo”, es necesario evaluar su eficacia sobre productos frutihortícolas.

Palabras Clave: biopreservantes, soluciones formadoras de film, patógenos

Envases biodegradables activos como alternativa para conservar la calidad comercial de arándanos

Bof, J., Bordagaray, V., Suárez, G., Pedrozo Favier, P., García, A., Locaso, D.

Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.
Dirección de e-mail: bofj@fcal.uner.edu.ar

Las infecciones fúngicas son la principal causa de las podredumbres en arándanos frescos durante su almacenamiento, transporte y comercialización, disminuyendo la vida útil y el valor de mercado. El desarrollo de nuevas películas y recubrimientos comestibles naturales con la adición de compuestos antimicrobianos para conservar frutas y hortalizas frescas y mínimamente procesadas es un desafío tecnológico para la industria y un campo de investigación muy activo en todo el mundo. El propósito de este trabajo fue empacar arándanos en envases biodegradables con actividad antifúngica y estudiar el efecto sobre la calidad comercial durante el almacenamiento refrigerado. Se prepararon películas biodegradables de matriz compuesta quitosano-almidón del modo siguiente: sin agregados (Eqa) con adición de aceite esencial de limón (Eal) y con extracto de semillas de pomelo (Eap). La permeabilidad de las películas al vapor de agua, medida con copas Payne Elcometer 5100, fueron similares con valores de $7,5 \text{ (g kPa}^{-1}\text{m}^{-2}\text{)}$. Se armaron los envases y se llenaron con arándanos frescos de la cosecha 2016, variedad O'neal, provistas por INTA Estación Experimental Concordia. Las muestras se mantuvieron 30 días en cámara de refrigeración a $0 \pm 2^\circ\text{C}$ y 85% HR junto con fruta en envases convencionales (Ecc). Se realizó un muestreo cada 6 días analizando el porcentaje de pérdida de peso, el Índice de madurez (Brix/Acidez titulable) y la resistencia mecánica por punción, fuerza máxima medida en Newton, mediante texturómetro TA.XT2i Stable Micro System (Inglaterra) con una sonda cilíndrica de 2 mm (P/2). Se determinó el color de la fruta al inicio y al finalizar el ensayo, con un colorímetro Minolta CR-300, (Japón) en la escala de color CIELAB, la actividad respiratoria a 25°C con un medidor CheckMate 3 Dansensor (Dinamarca) y el porcentaje de podredumbres por observación macroscópica contabilizando como positiva desde el primer punto de infección visible. Los resultados obtenidos, al finalizar el almacenamiento, mostraron que no había diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a índice de madurez y color. Por otro lado indicaron que la fruta envasada en Ecc mostró una pérdida de peso de 2,4%, con una firmeza de 1,67 N y con 10% de fruta deteriorada por mohos. Los envases Eal y Eap no controlaron la deshidratación ni los gases de la respiración, en tanto que ambos mostraron tener efecto contra los mohos, contabilizándose 2% de podredumbres. El envase que evidenció el mejor efecto fue Eqa ya que los arándanos tuvieron una menor pérdida de peso (1,8%) evidenciando la mayor firmeza (2N) con una actividad respiratoria de $17\text{mL de CO}_2/\text{kg}\cdot\text{h}$ e indicando ausencia de deterioro por mohos. Los resultados obtenidos orientan a optimizar los ensayos a realizar en la siguiente temporada con variedades de arándanos de exportación.

Palabras Clave: aceites esenciales, antimicrobianos, películas, quitosano.

Determinación del momento de cosecha de durazno cv. Opedepe, campaña 2015 en el Valle de Los Pericos, Jujuy, R. A.(1)

Toncovich M.E.(2), Ortín S.P.(3), Curzel V.(4), Tejerina M.(3), Delgado J.(2), González A.C.(2), Britos P.(5), Payo G.E.(2), Murray R. (6), Morales L. I. (5)

(1) Trabajo financiado por el Proyecto INTA PNFRU-053911

(2) INTA EEA Salta, Cerrillos, Salta

(3) Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta

(4) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy

(5) Sede Regional Sur: Metán – Rosario de la Frontera, Universidad Nacional de Salta

(6) INTA EEA San Pedro, R.A.

Dirección de e-mail: pamebritos@hotmail.com

El momento oportuno de cosecha, incide en la calidad de comercialización y en la respuesta del mercado. El objetivo de este trabajo fue determinar el momento oportuno de cosecha del durazno temprano var. Opedepe en el Valle de Los Pericos en Jujuy, y la evolución de los índices de calidad desde cosecha a comercialización en mercados lejanos. La firmeza de la pulpa en kg/cm^2 fue el parámetro que se consideró como indicador de la calidad de consumo. Se evaluaron 5 cosechas (desde el 13/10/2015 al 25/10/2015), que coincidieron con la cosecha en la zona, realizadas cada 3 días, de 3 plantas por fecha de un total de 15 plantas seleccionada al azar previamente, y de cada una se tomaron 90 frutos al azar para cada cosecha; los frutos se mantuvieron en estantería a 20°C y humedad superior a 90%. Se evaluaron al momento de cosecha presión, sólidos solubles y tamaño y la evolución de estos índices a las 48 y 96 horas de cosechados. Según los resultados obtenidos, los frutos deberían cosecharse con una firmeza al momento de cosecha de $6,58 \text{ kg/cm}^2$, para que los frutos alcancen una presión a consumo lo más próxima a 2 kg/cm^2 al cabo de 6 días. Esta presión a cosecha se observó a partir de la tercera cosecha (19 de octubre). Los sólidos solubles correspondientes a esta tercera cosecha fueron de $7,39^\circ\text{Brix}$ y evolucionaron a $8,15^\circ\text{Brix}$ a los seis días. En cuanto al tamaño, los diámetros longitudinales y ecuatoriales promedios fueron de 65,24 mm y 56,57 mm, respectivamente, evidenciando una disminución de estos valores a los 6 días en estante a 60,08 mm y 50,73 mm para el ecuatorial, en cuanto a la presión promedio de la pulpa de los frutos fue de $2,51 \text{ Kg/cm}^2$. Con estos resultados preliminares, se prevé continuar con las determinaciones para extraer conclusiones definitivas.

Palabras Clave: madurez, momento de cosecha, parámetros de cosecha

Efecto del escaldado y rehidratado ácido sobre el volumen de *Pleurotus ostreatus*

Carrión M. E.(1); Geese M. B. (1); Ohaco E. H. (1); De Michelis A. (1)

(1) Facultad de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Dirección de e-mail: ohacoelizabeth@hotmail.com

La producción de hongos a escala comercial es una tarea difícil en vista de su elevado contenido de humedad (90- 94%) y corta vida útil (7 días a temperatura de heladera). El escaldado es un tratamiento de estabilización térmica que tiene como finalidad inactivar enzimas propias del alimento reduciendo así la degradación del mismo, aplicándose como paso previo a otros métodos de conservación: congelación, conservas o deshidratación. Sin embargo, este tratamiento presenta inconvenientes: pérdida de peso (agua, materia seca, nutrientes), cambios en el color, textura y volumen. El *P. ostreatus* presenta un pH muy cercano a la neutralidad (6,5), al momento de elaborar conservas es importante disminuir el pH mediante el uso de ácidos orgánicos para evitar el desarrollo del *C. botulinum*, es por esto que se recomienda escaldar o rehidratar en soluciones ácidas. El objetivo de este trabajo es evaluar si el escaldado o el rehidratado, ambos en soluciones ácidas, afectan al volumen de *P. ostreatus*. El secado se efectuó en un equipo experimental con flujo de aire vertical bajo las siguientes condiciones de trabajo: temperatura (60°C), velocidad de aire (2 m/s) y 5 % de humedad relativa. Se utilizaron dos soluciones de escaldado y rehidratado, V: vinagre al 50% y C: ácido cítrico al 0,5%. La rehidratación se realizó a baño María durante 4 minutos, el escaldado se realizó durante 1 minuto. Se determinó el volumen de las muestras por picnometría. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza ANOVA simple con un $\alpha=0,05$; para determinar si existían diferencias significativas entre los valores promedio obtenidos. Se observa un aumento del volumen de las laminillas escaldadas respecto a las sin escaldar, siendo del 60,6 % para el vinagre y del 38,4 % para el ácido cítrico. En las muestras deshidratadas se observa un aumento del 47% luego de la rehidratación, independientemente del escaldado realizado. Se concluye que tanto las muestras frescas como las deshidratadas han respondido muy bien al escaldado y a la rehidratación en soluciones con ácidos orgánicos. Esto permite ampliar el espectro de posibilidades de trabajo y de reutilizar esta materia prima, sea en el estado en que se conserve.

Palabras clave: *Pleurotus ostreatus*, rehidratación, escaldado ácido

Expresión de genes de biosíntesis y degradación de glucosinolatos indólicos en brócoli durante el ritmo circadiano y senescencia poscosecha

Casajús V. (1), Gómez Lobato M. (1), Civello P. (1,2), Martínez G. (3,2)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

(3) Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB-INTECH, UNSAM), Chascomús, Argentina.

Dirección de e-mail: vickycasajus@gmail.com

El consumo de brócoli (*Brassica oleracea L. var Italica*) aporta una gran cantidad de compuestos con calidad nutracéutica a la dieta humana. El brócoli posee un elevado contenido de glucosinolatos, compuestos del metabolismo secundario, ricos en N y S y con actividad anticarcinogénica. Del brócoli se consume la inflorescencia, la cual se cosecha en un estado de desarrollo incompleto. La cosecha provoca un importante estrés y, como consecuencia, se produce una senescencia acelerada. El objetivo del presente trabajo es evaluar la expresión relativa de genes vinculados a la biosíntesis y degradación de glucosinolatos indólicos durante el ritmo circadiano y la senescencia poscosecha de brócoli. Para el ensayo de ritmo circadiano se cosecharon cabezas de brócoli en distintos momentos del día (8 h, 12 h y 18 h) y para el ensayo de senescencia, se tomaron muestras cosechadas a las 8 h y se almacenaron durante 7 días a 20°C en oscuridad. Se les realizaron medidas de color y contenido de clorofila total a las distintas horas de cosecha y durante el almacenamiento. Durante el transcurso del ritmo circadiano el contenido de clorofilas se mantuvo constante, mientras que el color superficial disminuyó levemente entre las 8 y 18 horas. Se observó una disminución en el contenido de clorofilas y en el color superficial durante el almacenamiento poscosecha. Se evaluó la expresión relativa mediante qRT-PCR de los genes de biosíntesis de glucosinolatos indólicos (*BoCYP83B1*, *BoST5a*, *BoCYP81F4*) y de degradación (*BoMYR*). Se observó que durante el ritmo circadiano, la expresión de *BoMYR* se incrementó a las 18 horas. Mientras que la expresión de *BoCYP83B1* aumentó a las 12 horas. Diferentemente, la expresión relativa de *BoST5a* no varió durante el día y *BoCYP81F4* disminuyó su expresión relativa a las 18 horas. Cuando se analizó la expresión relativa de estos genes a lo largo de la poscosecha, se encontró que *BoMYR* y *BoCYP81F4* disminuyeron su expresión significativamente en el día 5 y 7 respecto al día 0. Mientras que la expresión relativa de *BoST5a* disminuyó de forma continua a lo largo de los días. Finalmente, la expresión relativa de *BoCYP83B1* disminuye entre el día 5 y el día 7. Como conclusión podemos decir que el color, contenido de clorofilas y la expresión relativa de los genes estudiados se ven afectados tanto por el ritmo circadiano como por la senescencia poscosecha.

Palabras Clave: glucosinolatos indólicos, brócoli, ritmo circadiano, senescencia

Ducha de bines para realizar tratamientos fitosanitarios en manzanas

Colodner A.D (1), Ziaurriz S. (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Alto Valle, General Roca, Río Negro, Argentina

Dirección de e-mail: colodner.adrian@inta.gob.ar

La ducha de bines permite realizar el tratamiento fitosanitario de una gran cantidad de fruta en poco tiempo después de la cosecha y resulta una tecnología ampliamente utilizada en la región de los valles irrigados de Río Negro y Neuquén. Sin embargo, su utilización se basa en conocimientos empíricos no validados con ensayos experimentales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad del tratamiento fitosanitario realizado mediante una ducha comercial de bines. Con un volumen de 4.500L de caldo preparado con 2.490 ppm de captan (Merpan PM 83%, Adama) y 1.000 ppm de metiltiofanato (Cercobin ULV SC 50%, S. Ando y Cia. S.A.) se trataron pilas de 3 bines de madera hasta completar 350 bines, realizando un refuerzo intermedio del 50% de la dosis inicial de los fungicidas. Antes del tratamiento se colocaron manzanas Red Delicious heridas artificialmente en bines de arriba y de abajo de las pilas, al inicio y al final del ciclo de uso del caldo. Luego, la fruta se duchó durante 2, 4 o 6 min, aplicando un volumen de 232 L.min⁻¹.m². Finalmente, todas las heridas se inocularon con *Penicillium expansum*. Se evaluaron 4 repeticiones de 10 frutos por cada tratamiento. Adicionalmente, se tomaron muestras de fruta para realizar análisis de depósito de los fungicidas. Después de 14 días a 20 °C no se obtuvieron diferencias significativas en el porcentaje de heridas podridas entre los tratamientos realizados al inicio y al final del ciclo. Sin embargo, cuando la ducha fue de 2 min, la incidencia de podredumbres fue significativamente mayor en la fruta ubicada abajo al inicio (27,5%) y al final (26,5%), en relación con la ubicada arriba al inicio (3,7%) y al final (8,7%), respectivamente. Incrementar el tiempo de ducha de 2 a 4 min redujo significativamente el porcentaje de heridas podridas en la fruta ubicada abajo (13,7%), logrando una efectividad similar a la obtenida en la fruta de arriba, aunque un incremento del tiempo de 4 a 6 min no aportó un beneficio significativo. Por otra parte, con 2 min de ducha, los depósitos de fungicida en la fruta de abajo resultaron entre un 59% y 73% menores que en la fruta de arriba, y una ducha de 6 min no incrementó el valor de los depósitos en la fruta de arriba. Se concluye que el caldo mantuvo la efectividad de control durante todo el ciclo y se requiere un tiempo de ducha de 4 min para lograr un tratamiento efectivo de la fruta ubicada en los bines de abajo de la pila.

Palabras Clave: Ducha, bines, fitosanitarios, enfermedades, poscosecha.

Efecto de un péptido antifúngico para controlar crecimiento y producción de micotoxinas de *Alternaria* en tomate

da Cruz Cabral L. (1), Delgado J. (2), Patriarca A. (1), Rodríguez A. (2)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Orgánica, Laboratorio de Microbiología de Alimentos, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Universitario de Carne y Productos Cárnicos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura, Cáceres, España.

Dirección de e-mail: andreap@qo.fcen.uba.ar

Alternaria es una especie fúngica contaminante de muchos cultivos, entre ellos el tomate, generando graves pérdidas económicas a los productores, sumado al riesgo sanitario asociado a la producción de micotoxinas. Debido al uso indiscriminado de fungicidas sintéticos, nuevas estrategias de bajo impacto ambiental son necesarias. Diferentes péptidos producidos por microorganismos han sido estudiados por su capacidad antifúngica frente a otras especies toxicogénicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una proteína antifúngica, PgAFP (*Penicillium chrysogenum* Antifungal Protein), producida por *P. chrysogenum* CECT (Colección Española de Cultivos Tipo) N° 20922, sobre el crecimiento y producción de micotoxinas de *A. tenuissima*, productora de alternariol monometil éter (AME), y de *A. arborescens*, productora de ácido tenuazónico (TeA), ambas aisladas de tomate. Los ensayos se realizaron sobre un medio de cultivo elaborado a base de pulpa de tomate fresco, suplementado con 10 y 40 µg/mL de PgAFP. Las placas se inocularon con 2 µL de suspensiones de 10⁶ esporas/mL de *Alternaria* y se incubaron hasta 18 días a 12°C, temperatura habitual en las cámaras de almacenamiento de tomate. El crecimiento radial de las colonias se midió diariamente y se calculó la fase de latencia (λ , días) y la velocidad de crecimiento (μ , mm/día). La producción de toxinas se analizó al final del tiempo de incubación; su extracción se realizó usando una metodología QuEChERS (del inglés Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe) y la detección se realizó por cromatografía líquida de ultra alta performance acoplada a espectrómetro de masa. La presencia de PgAFP produjo un aumento del 48% en la fase de latencia para *A. arborescens* con 10 µg/mL de PgAFP con respecto al control. La velocidad de crecimiento no se vio afectada para ninguna de las cepas a ambas concentraciones evaluadas. Además, no se observaron diferencias significativas en la producción de TeA en presencia de PgAFP, mientras que la producción de AME se redujo 58 y 92% con 10 y 40 µg/mL de PgAFP, respectivamente. De acuerdo a los resultados obtenidos, el tratamiento de los tomates con PgAFP tiene resultados promisorios. En futuros estudios se deberá evaluar la forma de aplicación y la concentración más adecuada de este tratamiento *in vivo*.

Palabras Clave: *Alternaria*, tomate, micotoxinas, antifúngico.

Comportamiento poscosecha de frutos de berenjena violeta proveniente de plantas injertadas

Darré M. (1,2), Valerga L. (1), Ortiz Araque L.(1), Zaro M. J. (1,2), Vicente A. R. (1,3), Lemoine M. L. (1,3), Concellón A. (1)

(1) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GITEP). Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, (CIDCA, CONICET- CIC-UNLP). La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Curso de Bioquímica y Fitoquímica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(3) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail:mariajosezaro16@hotmail.com

El uso de plantas injertadas está ampliamente difundido en fruticultura. Sin embargo, en horticultura es mucho más reciente debido a que generalmente son cultivos anuales. En este sentido, se están empleando portainjertos en especies como berenjena, tomate y pimiento, permitiendo esta técnica mejorar el rendimiento de la planta (mayor número y tamaño de los frutos), aumentar la precocidad, reducir la susceptibilidad a enfermedades principalmente de suelo y aumentar el vigor de la planta, pero todavía no se ha estudiado si el uso de portainjertos puede afectar la calidad poscosecha de los frutos de berenjenas violetas. En el presente trabajo se evaluó el efecto de dos portainjertos sobre el comportamiento poscosecha de berenjena violeta (*Solanum melongena* L.) almacenadas a 10 °C. Para ello se cosecharon frutos de tamaño comercial (0,17 m de longitud) de plantas de berenjena cv Monarca cultivadas sobre pie franco (control) o injerto (Maxifort y Java). Todos los frutos fueron transportados inmediatamente al laboratorio, lavados, sanitizados, secados, envasados y almacenados a 10 °C (temperatura recomendada) durante 0, 7, 14, 21 y 28 días. Para cada tiempo de almacenamiento se determinó: índice de daño, pérdida de peso, firmeza (texturómetro) y color de pulpa (colorímetro). Durante el almacenamiento a 10 °C tanto los frutos control como provenientes de plantas injertadas sobre pies Maxifort y Java no presentaron escaldaduras ni pérdida de brillo, ni oscurecimiento de pulpa (indicado por los parámetros de color L* y Hue), hasta el día 28 (final del almacenamiento). Sin embargo, los frutos provenientes de plantas injertadas mostraron algunos signos de deshidratación más notorios que los frutos controles. En particular sólo los frutos provenientes de plantas injertadas con Maxifort tuvieron una mayor pérdida de peso y menor firmeza hacia el final del almacenamiento. Los resultados mostraron que los frutos de berenjena violeta cv Monarca cosechados de plantas injertadas sobre el pie Java y almacenados a la temperatura recomendada (10 °C) no presentaron grandes diferencias respecto de los frutos control, mientras que aquellos frutos de plantas injertadas sobre Maxifort vieron afectada levemente su calidad en el almacenamiento.

Palabras claves: porta injerto, Java, Maxifort, almacenamiento, deshidratación.

Evaluación de la actividad antifúngica in vivo de extractos y aceites esenciales vegetales sobre uvas contaminadas con *Botrytis cinerea*

Derita M. (1), Di Liberto M. (2), Ceccoli G. (1), Svetaz L. (2)

(1) CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Argentina.

(2) Área Farmacognosia, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Dirección de e-mail: mgderita@hotmail.com

El empleo constante y excesivo de fungicidas durante la etapa de poscosecha en la industria frutihortícola, ha provocado profundas alteraciones en el medio ambiente y en la salud del hombre. En este sentido, explorar fuentes naturales menos tóxicas, resulta de gran importancia desde un punto de vista económico y de bienestar social. Con el objetivo de evaluar la actividad antifúngica *in vivo* frente al hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea*, se obtuvieron extractos vegetales (mediante maceraciones sucesivas con distintos solventes) y aceites esenciales (mediante destilación por arrastre con vapor de agua) de tres especies vegetales: *Polygonum acuminatum* (A), *Plectranthus madagascariensis* (B) y *Schinus molle* (C). Las uvas fueron seleccionadas, lavadas, enjuagadas y secadas siguiendo un protocolo de referencia y luego inoculadas con 10 μ L de suspensión de esporas (concentración final 10^4 Unidades Formadoras de Colonias ml^{-1}). Los tratamientos con el fungicida comercial (Carbendazim 2 g L^{-1}) y extractos vegetales (5 g L^{-1}) se aplicaron a los 30 minutos luego de la inoculación mediante asperjado en toda la superficie de las uvas. Para el caso de los aceites volátiles, las frutas inoculadas fueron incubadas boca abajo en frascos de vidrio conteniendo 1000 ppm de aceite esencial. Los frascos se seleccionaron de manera de permitir el contacto del aceite volatilizado con la superficie infectada de la fruta sin que el mismo purgue y disminuya su concentración en función del tiempo de incubación. Se emplearon controles con fruta inoculada (sin tratamiento), fruta sana (sin tratar y sin inocular) y fruta inoculada tratada con Carbendazim. Se realizaron 8 réplicas de cada tratamiento y se incubaron durante 7 días a temperatura ambiente. Se cuantificó la incidencia (I%) y severidad (S) de la enfermedad en 5 grados donde 0: sano; 1: ablandamiento; 2: presencia de micelio; 3: esporulación inicial; 4: esporulación total. Los resultados mostraron que los tratamientos con Carbendazim y con (A) no presentaron diferencias significativas entre sí para el desarrollo de la enfermedad, pero ambos presentaron diferencias significativas frente a las frutas que no recibieron tratamiento antifúngico. Estos resultados indican el potencial antifúngico de (A) contra el patógeno de uvas *B. cinerea*.

Palabras Claves: uvas, poscosecha, *Botrytis*.

Efecto del tratamiento combinado (1-metilciclopropeno/CaCl₂) en parámetros de calidad poscosecha de frutilla (*Fragaria x ananassa*, Duch)

Francese P. (1), Langer S. (1), Marina M. (1), Civello P. (2), Martínez G. (1), Villarreal N. (1)

(1) Instituto de Investigaciones Biotecnológicas – Instituto Tecnológico de Chascomús (CONICET-UNSAM), Chascomús, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto de Fisiología Vegetal (CONICET-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina. Dirección de e-mail: silvilan@intech.gov.ar

El estudio y desarrollo de tratamientos que permitan prolongar el tiempo de vida poscosecha de frutos de textura delicada como frutilla (*Fragaria x ananassa*, Duch), resulta de interés tanto para el consumo en nuestro país, como para incrementar las exportaciones de frutos de calidad a mercados distantes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento con 1-metilciclopropeno (1-MCP, un inhibidor de la percepción del etileno) combinado con la aplicación de CaCl₂ sobre diferentes parámetros de calidad del fruto tales como contenido de antocianinas, azúcares totales, compuestos fenólicos y pH. Se utilizaron aproximadamente 500 frutos del cultivar Aroma cosechados en estadio de madurez comercial y se los sometió a los tratamientos: Control (C): 18 h aire a 20 °C + 30 min en agua a 25 °C. Tratamiento 1 (T1): 18 h aire a 20 °C + 30 min en CaCl₂ 1% p/v a 25 °C. Tratamiento 2 (T2): 18 h 1-MCP 1 ppm a 20 °C + 30 min en agua a 25 °C. Tratamiento 3 (T3 o tratamiento combinado): 18 h 1-MCP 1 ppm a 20 °C + 30 min en CaCl₂ 1% p/v a 25 °C. Se tomaron muestras inmediatamente después de cada tratamiento y luego de 10 días de almacenamiento a 4 °C + 2 días a 20 °C. No se detectaron diferencias significativas en el contenido de compuestos fenólicos, ni en el pH de frutos tratados respecto a los controles. Sin embargo, se observó que el contenido de antocianinas (cuya cuantificación se utiliza habitualmente como un parámetro para evaluar el progreso de la maduración durante la poscosecha de frutilla) fue significativamente menor en frutos sometidos a los tratamientos individuales y combinado respecto a los controles (tanto a tiempo inicial como tiempo final) y que dicho efecto fue más marcado en frutos T3. Asimismo, los frutos sometidos al tratamiento combinado, presentaron un contenido menor de azúcares totales que los controles, posiblemente debido a una menor degradación de los polisacáridos que constituyen la pared celular. Estos resultados, sugieren que el tratamiento combinado podría ser una buena estrategia para retrasar la maduración poscosecha de frutilla, y se encuentran en concordancia con resultados previos obtenidos por nuestro grupo de investigación, en los que se observó que los frutos T3 presentaron una mayor firmeza y paredes celulares con un contenido mayor de pectinas y hemicelulosas que los frutos no tratados.

Palabras Clave: frutilla, poscosecha, 1-MCP, CaCl₂, calidad

Evaluación de calidad de tres variedades de papa como producto mínimamente procesado

García Procaccini L. M. (1,2), Ceroli, P. (3,1), Huarte M. (3)

- (1) Fac. de Cs. Agrarias. Univ Nac de Mar del Plata. Balcarce, Argentina.
(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
(3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce, Argentina.
Dirección de e-mail: garciaprocacciniluz@gmail.com

Debido a la fuerte demanda de los consumidores de alimentos prácticos y fáciles de preparar, las papas pueden representar una hortaliza interesante para productos recién cortados. La calidad de los mismos es afectada por factores de precosecha y poscosecha, incluyendo procesamiento. El genotipo es uno de los factores de precosecha más importante, y el primero en ser evaluado para seleccionar los cultivares a procesar como productos mínimamente procesado. El objetivo del presente trabajo fue evaluar tres variedades de papas cultivadas en el sudeste bonaerense sometidas a un procesamiento mínimo durante su almacenamiento a 4°C. Las variedades fueron: Spunta, para consumo en fresco y de mayor superficie, Innovator, utilizada por la industria, óptima para todo tipo de consumo, y Newen INTA, originada en el Programa de Mejoramiento de Papa (Estación Experimental Agropecuaria INTA, Balcarce). Se evaluó el porcentaje de materia seca (%MS), la respuesta al pardeamiento a través del parámetro de color L (Luminosidad) y la calidad nutricional a través del contenido de fenoles totales (FT), contenido de ácido ascórbico (AA) y capacidad antioxidante (CA). El %MS fue mayor en Newen INTA, le sigue Innovator y Spunta con menor porcentaje, en esta última se observó una disminución de %MS durante el almacenamiento. En cuanto a la luminosidad, en Newen INTA disminuyó durante el almacenamiento, llegando al final del mismo con valores muy bajos de L (58,45); esto indica una fuerte susceptibilidad al pardeamiento enzimático. Las variedades Innovator y Spunta a pesar de que el L disminuyó durante el almacenamiento, al final del mismo no presentaron valores de L tan bajos como Newen INTA (65,75 y 64,85 respectivamente). El contenido de FT fue mayor en Spunta, y menor en Innovator, la cual presentó el contenido más bajo de FT, disminuyendo a la mitad hacia el final del almacenamiento. La CA fue mayor en la variedad Newen INTA y no mostró diferencias significativas a lo largo del almacenamiento. Spunta por el contrario, presentó la menor capacidad antioxidante, a pesar del contenido de FT mayor entre las variedades. Innovator a pesar de presentar una alta capacidad antioxidante (242,63µg Trolox/gpf), esta disminuyó significativamente a lo largo del almacenamiento. El contenido de AA fue similar entre las variedades al inicio del almacenamiento, aunque al día 10 Newen INTA, fue la única variedad que mantiene su contenido de AA. Newen INTA es una variedad que parecería atractiva como producto de IV Gama utilizando un tratamiento antipardeante que prevenga su susceptibilidad al pardeamiento. Esto contribuiría a aumentar la presencia de productos con alto valor agregado y alta calidad nutricional en el mercado de las hortalizas mínimamente procesadas.

Palabras Clave: variedades de papa, calidad, mínimo proceso.

Influencia del 1-metilciclopropeno combinado con el óxido nítrico en la postcosecha de frutos de tomate (*Solanum lycopersicum* L. cv. 'Elpida')

Gergoff G. (1), Alegre M. (1), Senn M.E. (1), Olaechea L. (1), Fonseca B.F. (1),
Chaves A.R. (2), Bartoli C.G. (1)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales – Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

(2) Centro de Investigación en Criotecnología de Alimentos CCT CONICET La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dirección de e-mail: gergoff_gustavo@yahoo.com.ar

El proceso de maduración en frutos de tomate experimenta cambios en períodos cortos de tiempo debido a su condición climática. El 1-metilciclopropeno (1-MCP) es un inhibidor de la respuesta al etileno, mientras que el óxido nítrico ha demostrado ser un inhibidor de la maduración en frutos, aplicado en forma de S-nitrosoglutatión (GSNO). El objetivo del presente trabajo es determinar el efecto del 1-MCP en combinación con el GSNO durante la postcosecha de frutos de tomate en cuanto a la tasa de respiración y la producción de etileno, además de otros parámetros de calidad. Frutos en estado de maduración 2 ("breaker") fueron tratados con: a.) control, b.) 0,5 $\mu\text{L L}^{-1}$ de 1-MCP, c.) 1 mM de GSNO y d.) la combinación de b + c. Los frutos fueron almacenados a 23 °C en oscuridad y cosechados a los 5 y 10 días. El contenido de sólidos solubles y de acidez bajó en el control a los 5 días, mientras que el resto de los tratamientos mantuvieron valores superiores. La actividad de catalasa se vio disminuida a los 5 días en el tratamiento con la combinación de 1-MCP y GSNO. En cuanto a la producción de etileno, la combinación de 1-MCP con GSNO aminoró dicho proceso a los 5 días, no mostrándose diferencias en la tasa respiratoria respecto del control. Sin embargo a los 10 días, este proceso se invierte: en frutos tratados con la combinación de 1-MCP y GSNO, se produce un aumento de la tasa respiratoria, pero no de la producción de etileno. A partir de estos resultados preliminares, se puede suponer que hay una interacción entre una molécula de señalización como es el óxido nítrico en conjunto con el etileno, pudiendo ser una herramienta para entender un proceso tan complejo como es la maduración.

Palabras Clave: calidad, óxido nítrico, 1-metilciclopropeno, catalasa

Recubrimiento antimicrobiano aplicado en la poscosecha del arroz

Gonzalez Alejandro E. (1), Locaso D. (1), Montti M. (1) Suárez G. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

Dirección de e-mail: alejandroe@fcal.uner.edu.ar

Para garantizar la disponibilidad de cereales es necesario recurrir al almacenamiento y tecnologías de conservación poscosecha. Se ha llevado a cabo el estudio de viabilidad de un recubrimiento a base de quitosano a través de un ensayo *in vitro* para evaluar el efecto inhibitorio sobre el crecimiento micelial de mohos aislados que afectan la calidad en el arroz y subproductos. El estudio se ha llevado a cabo utilizando arroz largo fino (Var. Irga 424). El muestreo del arroz cáscara, arroz pulido y sus subproductos (cáscara, salvado, cuarto y medio grano) se llevó a cabo utilizando la metodología ISO 950-1981. Las muestras fueron recogidas asépticamente de una industria local ubicada en la provincia de Entre Ríos, durante la cosecha 2016-2017. Se tomaron réplicas de 5 kg de cada corriente evaluada. Los recuentos de mohos y levaduras – MY- en las muestras recolectadas fueron llevados a cabo utilizando la metodología ISO 21527. El aislamiento de las especies fúngicas se llevó a cabo a partir de 25 g de cada muestra, se las trató con solución salina al 0,85% hasta una dilución 10^{-1} ; 0,5 ml de la muestra diluida fue sembrada en la superficie estéril de un placa con agar Papas Glucosado -PDA. Las placas fueron incubadas a 28°C y se observó por microscopía la morfología de las colonias. Se utilizó un Quitosano – Q – con un grado de N-desacetilación de 98,6 % para preparar una solución de 2,5 mg.ml⁻¹ que se dispersó en una solución 1%V/V de Ácido acético ajustando el pH con NaOH, luego de agitar a 2500 rpm durante 3 minutos a temperatura ambiente. Se evaluó el crecimiento micelial inoculando discos de micelio, de cada moho aislado, en placas con agar PDA tratadas con la solución de quitosano. Se incubaron las mismas a 28°C y se midieron los diámetros de las colonias cuando las placas Control estuvieron cubiertas de micelio. Se cuantificaron los recuentos de MY en las muestras de arroz y subproductos, siendo el más alto el de arroz cascara ($1.10^7 \pm 1.10^2$ UFC.g⁻¹) mientras que el arroz pulido y las restantes muestras presentaron recuentos menores (<100 UFC.g⁻¹). Se aislaron tres cepas de mohos: *Rhizopus oryzae*, *Aspergillus flavus* y *A. oryzae*. Los resultados en el crecimiento micelial mostraron diferencias significativas entre las muestras ($p < 0.05$). Se observó diferencia significativa en la inhibición del crecimiento micelial del *R. oryzae* de un 65-80%. Este estudio constituye un aporte a futuras investigaciones para la aplicación de recubrimientos en la poscosecha de arroz.

Palabras Clave: arroz – recubrimiento – inhibición del crecimiento

Efecto combinado de UV-C y envasado con atmósfera modificada pasiva en la calidad poscosecha de rúcula (*Eruca sativa*) cortada

Gutierrez D (1,2), Lemos L (1,2), Torales, A (2), Rodríguez S (1,2)

(1) CITSE-UNSE- CONICET

(2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.

Dirección de e-mail: silviadepece@hotmail.com

La vida útil de los vegetales frescos cortados es limitada debido al incremento de la respiración, la transpiración, las actividades enzimáticas del tejido vivo y de la proliferación de microorganismos de deterioro. Estos vegetales durante su procesamiento reciben un tratamiento de sanitización, deben ser comercializados bajo refrigeración y en general deben ser consumidos dentro de los 6 días. En este trabajo se evaluó el efecto combinado de radiación UV-C y envasado con atmósfera modificada pasiva en la calidad poscosecha de rúcula cortada. Hojas de rúcula, cosechadas en la ciudad de Santiago del Estero, seleccionadas, lavadas con agua potable y escurridas, fueron sometidas a radiación UV-C, aplicando las siguientes dosis: 7.5, 15 y 30 kJ/m². Todas las muestras se envasaron (60 g) en bolsas de polipropileno de 35 μm, y se almacenaron durante 12 días a 5 °C. Muestras no irradiadas fueron usadas como control. Periódicamente se realizaron evaluaciones sensoriales (aparición general, color, olor y grado de amarillamiento) con panel entrenado y análisis microbiológicos (recuento de aerobios mesófilos y psicrófilos totales, enterobacterias y mohos y levaduras). También se estudió la variación del color (L*, a* y b*), de la composición de la atmósfera interna de los envases, del contenido de fenoles totales, clorofila y carotenoides totales. Las muestras control y las tratadas con 7.5 y 15 kJ/m² retuvieron la calidad sensorial por al menos 12 días, mientras que las hojas tratadas con 30 kJ/m² presentaron una vida útil sensorial menor a 8 días, debido a la aparición de olores no característicos. Por otra parte, los tratamientos con 15 y 30 kJ/m² fueron efectivos en retardar el crecimiento de la microflora natural, reduciendo inicialmente el recuento en aproximadamente 1,3 log UFC g⁻¹ y mantuvieron la calidad microbiológica por al menos 8 días. Por lo tanto, estos tratamientos prolongaron la vida útil del producto por 2-3 días, respecto del control. Así mismo las muestras con UV-C presentaron una tasa significativamente menor de degradación de clorofila, retardando el amarillamiento. Además, se observó que el perfil de compuestos con propiedades bioactivas no fue afectado a lo largo de la conservación. La aplicación de dosis de 15 kJ/m² podría ser una alternativa como agente sanitizante para implementarlo en el proceso de elaboración de rúcula mínimamente procesada, conservando la calidad global poscosecha.

Palabras Clave: Rúcula, UV-C, atmósfera modificada, conservación, calidad.

Utilización de luz visible de diferentes longitudes de onda para la conservación de brócoli mínimamente procesado

Hasperué H.J.(1), Rodoni L.M. (1,3), Martínez G.A.(2), Vicente A. (1,3)

(1) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GITeP), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA. CCT La Plata-CONICET, CIC PBA, UNLP).

(2) Instituto de Investigaciones Biotecnológicas-Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH), UNSAM-CONICET, Av. Intendente Marino Km 8,5, B7130IWA Chascomús, Buenos Aires, Argentina.

(3) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Fac. de Cs. Agrarias y Forestales-UNLP. Calle 60 y 119, CP 1900, La Plata, Argentina

Dirección de e-mail: joaquinhasperue@quimica.unlp.edu.ar

Luego de la cosecha, el brócoli sufre un proceso de senescencia acelerado debido al estrés por el corte y la interrupción de la provisión de agua, hormonas y otros nutrientes que junto con la luz componen los factores necesarios para el normal desarrollo de la fotosíntesis en la inflorescencia. Si bien existen diferentes herramientas para retrasar la senescencia del producto, se hace cada vez más necesaria la búsqueda de alternativas amigables con el medio ambiente y cuyo costo no sea elevado para su uso en almacenamiento en las fincas previo a su comercialización y en comercios minoristas. En el presente trabajo se evaluó el efecto de la aplicación de diferentes longitudes de onda en el rango visible sobre la vida útil de brócoli mínimamente procesado almacenado a 11 °C. Luego de adquirido el producto en el Mercado Regional de La Plata, se procedió al corte de las inflorescencias y ubicación en forma aleatoria en bandejas, se cubrió con film de PVC perforado y se almacenó durante 7 días bajo diferentes fuentes de iluminación LED del tipo SMD 5050: azul (A, 466 nm), rojo (R, 625 nm), blanco frío (BF, 441 + 530-570 nm), blanco cálido (BC, 573-585 + 437 nm), y un control en oscuridad. Las muestras almacenadas en luz tuvieron hacia el final del almacenamiento de 3 a 6% más de pérdida de peso que los controles, mientras que el contenido de antioxidantes medido mediante las técnicas de Folin-Ciocalteu y ABTS aumentó hacia el día 5 en todas las muestras tratadas y disminuyó hacia el día 7, con mayores valores para las muestras iluminadas con R. Respecto del contenido de clorofilas, durante el almacenamiento se observaron mayores valores en las muestras iluminadas siendo hacia el día 7 el BF el tratamiento que mantuvo un mayor contenido de clorofila, mientras que el contenido de carotenoides fue superior hacia el día 7 en las muestras iluminadas con BC. Los resultados indican que la luz blanca (que contiene en su espectro tanto el A como el R), sería el complemento más adecuado para el mantenimiento del color verde en brócoli mínimamente procesado. Sería necesario continuar con la experimentación en otros tejidos vegetales verdes para obtener más información respecto de su utilización en poscosecha.

Palabras clave: almacenamiento, clorofila, antioxidantes, luz LED

Effect of heat treatment on postharvest conservation of two varieties of Brussels sprouts

Hasperué H.J. (1), Tsouvaltzis, P. (2), Siomos, A. (2)

(1) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GITeP), Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA. CCT La Plata-CONICET, CIC PBA, UNLP)

(2) Department of Horticulture, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

E-mail: joaquinhasperue@quimica.unlp.edu.ar

After harvest, yellowing of green vegetables is the first visible symptom of the senescence process. Postharvest heat treatments are used as an alternative for disinfestation and/or for maintaining the postharvest quality of fresh produce. In this experiment, two varieties of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* var *gemmifera*), Maximus and Montgomery, were harvested and dipped in water at 45 °C for 5, 10, 15 and 20 min and then stored for 7 days at 10 °C. Sprouts dipped only in cold water were used as controls. After hot water treatment and before storage, controls and 5 min dipping had the highest ethylene releasing rate but only in Maximus. After 5 d storage were 20 min treated samples which released more ethylene in both varieties. Respiration rate was higher during storage in 20 min treated samples only in Montgomery. Hue values indicated that dipping times of 10, 15 and 20 min were more effective in retaining green color in Maximus but not in Montgomery. After 7 d storage, chlorophylls content was higher in 20 min treatment only in Maximus, while carotenoids were higher in both varieties for the same dipping treatment compared to controls and the other dipping times. Also, at the end of storage samples treated for 20 min resulted in the highest antioxidant and phenolic contents (measured by the DPPH[•] and Folin-Ciocalteu methods respectively), only in Maximus. Overall results indicate that the treatment of 20 min dipping in hot water was the most effective in delaying post-harvest senescence of Brussels sprouts but only in Maximus variety.

Key words: hot water dipping, chlorophylls, ethylene, antioxidants, Brussels sprouts

Alternativa para extender la vida postcosecha en arándanos usando tecnología PacLife® y Truenjoy®

Heredia A.M. (1), Kirschbaum D.S. (1), Pavón E. (2), Frías Silva Alurralde S. (3)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA Famaillá. Tucumán.

(2) Tierra de Berries. (3) Tierra de Arándanos. Tucumán.

Dirección de e-mail: heredia.ana@inta.gob.ar

Mantener la calidad y vida útil de los frutos de arándanos (*Vaccinium corymbosum*. L), es una de las exigencias y prioridades que se buscan al momento de transportarlos a destinos lejanos. El manejo de la temperatura y el uso de atmósfera modificada (AM) permiten extender la vida postcosecha de las frutas frescas. El uso de AM involucra cambios en la concentración de O₂ y CO₂. Investigaciones de conservación de arándano en AM han permitido recomendar, para determinados cultivares, concentraciones óptimas de O₂ y CO₂ capaces de disminuir la incidencia de patógenos y mantener la firmeza, sabor y aroma del fruto. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de uso de AM sobre indicadores de calidad en arándanos para exportación. Frutos del cultivar San Joaquín fueron colocados en tres cajas conteniendo 12 clamshells cada una. El conjunto de 12 clamshells se envolvió con bolsa tecnología PacLife® (1) y Truenjoy® (2) cerrándose inmediatamente con termosellado, posteriormente fueron almacenadas a 0°C, 90% HR durante 36 días, denominándose a estos tratamientos AM1 y AM2. También se almacenó en las mismas condiciones una caja cubierta con manta térmica (testigo), que se denominó tratamiento atmósfera regular (AR). Los indicadores de calidad evaluados fueron: sólidos solubles totales (SST); acidez titulable (AT), relación SST/AT, incidencia de pudriciones (IP); pérdida de peso y apariencia visual. Los datos se analizaron estadísticamente con software STATGRAPHICS Centurion mediante análisis de varianza. El contenido de SST fue 10,5±0,6 en AR mientras que la AT experimentó un descenso significativo a 0,6±0,0. La relación SST/AT fue 16,9±0,9 para frutos en AR y 17,7±0,7; 12,6±0,1 para AM1 y AM2, respectivamente. Los frutos en AM2 presentaron muy buena apariencia finalizado el almacenamiento, con 0.4% de pérdida de peso y ausencia de IP. Bajo las condiciones de ejecución del presente estudio, las AM indican una mayor eficiencia en el mantenimiento de la calidad final de la fruta. Este comportamiento permitiría que frutos de cultivares de producción muy temprana, colocados en atmósfera modificada en pre-exportación y controlando el manejo de temperatura, mantengan la calidad y prolonguen su vida postcosecha hasta los distintos destinos de exportación.

Financiamiento: PNFRU11050083, TUSGO 1231102

Palabras Clave: arándano, atmósfera modificada, calidad, postcosecha

Ensayos de pre adaptación de *Lactobacillus plantarum* en pulpa de frambuesa fermentada y conservada a 4°C

Kleinjan V. (1), Coria S.R. (1), Ochoa M.R. (1), Ohaco E.H (1), Luján M.I. (1)

(1) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Dirección de e-mail: maria.lujan@facta.uncoma.edu.ar

Las frambuesas (*Rubus idaeus*) pertenecen al grupo de las frutas pequeñas (berries), sabor agridulce, coloración que va del rojo oscuro al amarillo y rápida perecibilidad. La Patagonia Argentina es una de las zonas de producción más importante del país en este tipo de cultivares. Se consumen en fresco, como mermeladas o conservas, y poseen actividad antioxidante, lo que confiere importantes efectos benéficos sobre la salud. En el país no existen antecedentes publicados sobre la factibilidad del empleo de la fruta propuesta para vehicular microorganismos probióticos. El objetivo de este trabajo fue determinar si es factible mejorar la viabilidad de una cepa probiótica de *L. plantarum* en la etapa de fermentación y conservación a 4°C mediante la preadaptación de la misma en pulpa de frambuesa. Se utilizó pulpa de frambuesa preparada a partir de fruta fresca proveniente de El Bolsón, Patagonia Argentina y se esterilizó a 121°C durante 15 minutos. Para los ensayos de fermentación y conservación por 3 semanas a 4°C se trabajó con una cepa probiótica de *Lactobacillus plantarum* INLAIN 998 (*L. plantarum* 998 Control y *L. plantarum* 998 Preadaptada). Para la preadaptación de la cepa *L. plantarum* 998 se colocó el microorganismo en caldo MRS con 25% de pulpa de frambuesa durante 24 horas a 37°C. Luego, en caldo MRS con 50% de pulpa de frambuesa durante 24 horas a 37°C. Las experiencias de fermentación se realizaron con las cepas control y preadaptada en pulpa estéril de frambuesa inoculada al 2% e incubada a 37°C en estufa de cultivo durante 24 horas. Luego, fueron almacenadas a 4°C durante tres semanas. Durante los ensayos se tomaron muestras para determinar el número de microorganismos viables. A las 24 horas de fermentación, los recuentos de células viables de las cepas *L. plantarum* 998 Control y Preadaptada disminuyeron desde el momento de la inoculación en la matriz. En los ensayos de almacenamiento en frío, a los 7 días no se produjo una disminución significativa de los recuentos de *L. plantarum* 998 C y 998 P respecto a los valores iniciales (6 log UFC/ml). A los 21 días, los recuentos disminuyeron quedando en el orden de 3 log UFC/ml. *L. plantarum* 998 no logró fermentar la pulpa de frambuesa y no es viable preadaptarla debido a que no hubo diferencias significativas en los ensayos realizados con la cepa control y preadaptada. Sin embargo, la cepa se mantuvo a las 24 horas de fermentación en valores superiores a 6 log UFC/ml, valor mínimo requerido para un alimento probiótico. En base a los resultados obtenidos, se recomienda hacer el estudio de la incorporación de la cepa utilizando la matriz como vehículo y realizando el seguimiento del mismo a 4°C.

Efecto del tratamiento postcosecha 1-MCP/CaCl₂ en la expresión de genes del metabolismo de la pared celular de frutilla

Langer S. (1), Marina M. (1), Civello M. (2), Martínez G. (1), Villarreal N. (1)

(1) Instituto de Investigaciones Biotecnológicas – Instituto Tecnológico de Chascomús (CONICET-UNSAM).

(2) Instituto de Fisiología Vegetal (CONICET-UNLP).

Dirección de e-mail: silvilan@intech.gov.ar

Debido a su textura delicada y velocidad elevada de ablandamiento la frutilla, presenta una gran susceptibilidad al ataque por patógenos lo que reduce el tiempo de vida comercial de estos frutos. Por estos motivos, es de interés el desarrollo de tratamientos capaces de retrasar el desensamblaje de la pared celular, y el consecuente ablandamiento, durante la postcosecha de frutilla. En un trabajo previo realizado por nuestro grupo de investigación, se halló que frutos tratados con 1-metilciclopropeno (1-MCP) y con CaCl₂ y almacenados 10 días a 4 °C y 2 días a 20 °C, eran más firmes, presentaban un mayor contenido tanto de pectinas unidas por interacciones débiles e iónicas, así como de hemicelulosas en sus paredes celulares y eran más resistentes al ataque por *Botrytis cinérea* que los frutos controles. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento 1-MCP/CaCl₂ sobre la expresión de genes vinculados con el metabolismo de los polímeros constituyentes de la pared celular de frutilla. Para ello se utilizaron 400 frutos del cultivar Aroma cosechados en estadio de madurez comercial, los cuales se dividieron en 4 grupos: Control: 18 h aire, 20 °C + 30 min en agua, 25 °C; T1: 18 h aire, 20 °C + 30 min en CaCl₂ 1% p/v, 25 °C; T2: 18 h 1-MCP 1 ppm, 20 °C + 30 min en agua, 25 °C; y T3: 18 h 1-MCP 1 ppm, 20 °C + 30 min en CaCl₂ 1% p/v, 25 °C. Se tomaron muestras tanto inmediatamente después de los tratamientos (tiempo inicial, Ti) como luego de 10 días de almacenamiento a 4 °C + 2 días a 20 °C (tiempo final, Tf). Mediante la técnica de PCR en Tiempo Real se midió la expresión de genes relevantes en el metabolismo de pectinas: poligalacturonasa (*FaPG1*) y pectinmetilesterasa (*FaPME1*); y de hemicelulosas: xiloglucano endotransglicolasa (*FaXTH1*) y xilosidasa (*FaXyl1*). Inmediatamente después de los tratamientos (Ti), se observó una expresión significativamente mayor de *FaPME1* y una expresión significativamente menor de *FaPG1* en los frutos T1, T2 y T3, respecto a los controles. Por otro lado, la expresión *FaXTH1* fue significativamente mayor en frutos sometidos a los tratamientos individuales y combinado, respecto al control. Es de destacar que estos efectos fueron más marcados en frutos sometidos a los tratamientos con 1-MCP (T2) y combinado (T3). Respecto al gen *FaXyl1* no se encontraron diferencias significativas en la expresión de dicho gen del entre frutos tratados y controles. Estos resultados se encuentran estrechamente vinculados con el mayor contenido de pectinas de interacciones iónicas y débiles, así como de hemicelulosas registrados previamente.

Palabras Clave: frutilla, postcosecha, genes, pared celular

Evaluación de diferentes atmosferas modificadas activas en la extensión de la vida útil de berenjenas frescas cortadas

Lemos L (1) (2), Gutiérrez D (1) (2), Disalvo A (1), Rodríguez S (1) (2)

(1) Centro de Investigación y Transferencia de Santiago del Estero – UNSE-CONICET
(2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.

Dirección de e-mail: silviadepece@hotmail.com

Entre los métodos físicos para controlar el pardeamiento enzimático de berenjenas (*Solanum melongena*) IV gama pueden mencionarse la reducción de la temperatura, así como el envasado en atmosferas modificadas, entre otros. En este trabajo se evaluó el efecto de diferentes atmosferas modificadas activas (AMA) en la extensión de la vida útil de berenjenas IV gama. Frutos del cultivar Black nite se cortaron en láminas de 0,8 cm, se sumergieron en agua a 50 °C (1 min) y posteriormente se enfriaron por inmersión en ácido ascórbico al 1% a 5 °C (condiciones establecidas de trabajos previos). Luego de escurridas, las láminas se envasaron con las siguientes mezclas de gases: AMA-1: 15% CO₂ + 3% O₂; AMA-2: 15% CO₂ + 5% O₂ y AMA-3: 20% CO₂ + 5% O₂. Se utilizaron dos controles: 1- almacenamiento en atmósfera convencional (bolsas perforadas) y 2- envasado con bolsas selladas de polipropileno de 35 µm (envase más adecuado para la conservación del producto, determinado en trabajos previos). Todas las muestras se almacenaron durante 9 días a 4 °C. Durante la conservación se evaluó la concentración de O₂ y CO₂ en los envases, la variación del color (L*, a* y b*), índice de pardeamiento (IP) y calidad sensorial del producto (apariencia general, pardeamiento y deshidratación) con jueces entrenados. Luego del tercer día de almacenamiento, el control 2 alcanzó el equilibrio con niveles de 3% de CO₂ y 16% de O₂, mientras que los tratamientos con AMA con niveles de 16% CO₂ y 3-4% de O₂. Durante la conservación, el tratamiento AMA-1 presentó los mejores puntajes en apariencia general y pardeamiento, así como menor IP que el resto de los tratamientos. No se observaron diferencias significativas en el descriptor deshidratación en todas las muestras, salvo el control 1. En conclusión, la vida útil de berenjenas IV gama estuvo determinada principalmente por el pardeamiento, estableciéndose un tiempo de conservación de 1-2 días para el control 1, de 7 días para el control 2 y AMA-2 y AMA-3, y de 9 días para el tratamiento AMA-1.

Palabras claves: *Solanum melongena*, IV gama, atmosferas modificadas activas, pardeamiento.

Factores bioquímicos y fisiológicos que diferencian tres variedades de arándanos (*Vaccinium corymbosum*) con distinto grado de firmeza.

Montecchiarini M. (1), Bello F. (2), Rivadeneira F. (2), Vázquez D. (2), Podestá F. E. (1), Tripodi K. (1)

(1) CEFOTI-CONICET-FCByF (Universidad Nacional Rosario)

(2) INTA- EEA Concordia (Entre Ríos)

Dirección de e-mail: tripodi@cefoti-conicet.gov.ar

El cultivo de arándano fue introducido en nuestro país en la década del 90 y su exportación en contraestación a mercados de alto poder adquisitivo lo tornan atractivo. Más del 95% de lo cosechado se exporta fresco, por lo cual el conocimiento de los factores que influyen en la firmeza de los frutos permitiría mejores condiciones de comercialización. El metabolismo de la pared celular y factores nutricionales (calcio, nitrógeno) influyen en la firmeza. Este estudio responde a la necesidad de investigar los indicadores diferenciales entre variedades de distinta firmeza, dado que el conocimiento logrado en varios frutos modelo o con otras variedades, no es totalmente extrapolable a las condiciones y cultivos locales. Los objetivos son: estudiar los cambios bioquímicos y fisiológicos que ocurren en frutos de tres variedades de arándano durante su maduración e identificar indicadores bioquímicos que pueden utilizarse en el futuro para desarrollar y evaluar tratamientos adecuados a cada variedad y condición de cultivo. Se analizaron los metabolitos primarios, aminoácidos, fenólicos totales y pectinmetiltransferasa (PME) en los estadios verde y maduro de las variedades O'Neal (ON), Snowchaser (SN) y Emerald (EM), de menor a mayor firmeza respectivamente. Análisis estadísticos (ANOVA de dos caminos) demostraron que varios metabolitos permitieron la discriminación según la etapa madurativa: así, el ácido málico, asparagina, galactosa, glicina, fosfato, manitol y ácido cítrico fueron más elevados en los frutos verdes de todas las variedades. Los frutos maduros se diferenciaron entre variedades según mayor abundancia en: leucina, melibiosa, ribosa, histidina (en ON); glutamina, palmitoilglicerol, fructosa, ácido málico (en SN); tirosina, ácido quínico, mioinositol, PME, manitol, glucosa (en EM). Los aminoácidos totales fueron superiores en frutos verdes de EM y menores en ON. Los fenólicos totales fueron más elevados en frutos maduros de SN. La actividad PME se ensayó también los estadios de maduración cuajado y pintón, siendo menor en EM (verde y pintón) y mayor en ON (verde y pintón). Los análisis estadísticos descriptivos (análisis de componentes principales) de las variables descriptas, vincularon a SN y EM, separándola de ON (menos firme). Estos estudios sientan las bases para el análisis más exhaustivo de ciertos procesos metabólicos como la dinámica de pared celular, el metabolismo de aminoácidos y de carbohidratos, a fin de poder generar indicadores bioquímicos vinculados al aumento de la vida útil del fruto. Se espera además que dichos indicadores permitan evaluar la incidencia diversos tratamientos, como por ejemplo la fertilización con calcio.

Palabras clave: arándanos, firmeza, metabolómica, pared celular.

Comparación de los niveles de persistencia y penetración de imazalil y pirimetanil en naranja valencia

Montti M. (1), Visciglio S. (1), Novoa M. (1), Munitz M. (1), Medina M. (1), (2),
Raviol F. (1), Subovich G. (1), Alberini I. (1), Williman C. (1), Parma F. (1),
Suarez G. (1), Lesieux L. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: monttim@fcal.uner.edu.ar

El uso continuo de ciertos fungicidas ha generado biotipos resistentes de algunas cepas de hongos, por lo que, se han introducido tratamientos alternativos con pirimetanil, el cual es de carácter sistémico, preventivo, curativo y eficiente para el control de *Penicillium digitatum* resistentes o con baja sensibilidad a los fungicidas tradicionales. Se dispone de escasa información sobre persistencia y cinética de disipación en cítricos, por lo que, se plantearon como objetivos, evaluar y comparar niveles de persistencia y penetración de pirimetanil e imazalil en naranja Valencia, utilizando diferentes dosis y tipos de recubrimientos. Los lotes fueron lavados y tratados con concentraciones de imazalil y pirimetanil de 250 y 300 mg/l en soluciones acuosas, utilizando recubrimiento de ceras al agua al 18% y quitosano. Las muestras se conservaron a 5°C y 95% de humedad relativa. Se efectuaron muestreos de 10 unidades por triplicado al ingreso a cámara y a los días 7, 14, 18, 21, 28 y 35. Las muestras fueron homogenizadas y los analitos fueron extraídos por el método QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged y Safe), su determinación e identificación se efectuó por cromatografía gaseosa con detector de nitrógeno fósforo y espectrometría de masas. Los resultados fueron analizados estadísticamente, presentando diferencias significativas en los niveles iniciales sobre el tejido vegetal, siendo algo superior para imazalil. La persistencia al final del almacenamiento fue del 41 y 42% para pirimetanil e imazalil aplicados con cera y del 24 y 32% con quitosano, respectivamente, debido al tipo de fungicida y al bloqueo por mayor liposolubilidad en las ceras. La evolución de los residuos responden a una cinética de primer orden y las velocidades de disipación son mayores para ambos fungicidas cuando la fruta es recubierta con quitosano. La penetración en el tejido vegetal y la cinética de disipación en pulpa es de segundo orden, presentando sus valores máximos de residuos de imazalil y pirimetanil a los 21 y 17 días de almacenamiento, lo cual indica una velocidad de disipación mayor para el pirimetanil. Los porcentajes de podredumbre fueron menores para las frutas tratadas con quitosano ya que, por sus propiedades, contribuye a fortalecer el control de la flora fúngica. La menor pérdida de peso se observó en las frutas recubiertas con ceras.

Palabras claves: imazalil, pirimetanil, evolución residuos, cítricos.

Recubrimiento a base de quitosano como alternativa de aplicación de pirimetanil en frutas cítricas. Evolución y cinética de disipación

Montti M. (1), Munitz M. (1), Medina M. (1) (2), Novoa M. (1), Alberini I. (1), Raviol F. (1), Subovich G. (1), Visciglio S. (1), Williman C. (1), Parma F. (1), Vázquez D. (3)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) CONICET, Buenos Aires, Argentina.

(3) Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Dirección de e-mail: monttim@fcal.uner.edu.ar

El pirimetanil surge como uno de los fungicidas alternativos para lograr el control de cepas resistentes a los plaguicidas tradicionales. Los objetivos del siguiente trabajo fueron optimizar la técnica para su determinación en frutas cítricas, establecer si existen diferencias significativas en la evolución y cinética de disipación de los residuos entre las variedades y si es adecuado el control fúngico en las aplicaciones efectuadas. Los lotes de naranja Valencia, mandarina Clementina y Satsuma fueron lavados y separados en 300 unidades por cada metodología de aplicación. Las aplicaciones se efectuaron con pirimetanil a 300 y 1000 mg/l y recubrimientos de ceras y quitosano. Los lotes se conservaron en cámara a 5°C y 95% de humedad relativa. Se efectuaron muestreos al ingreso a cámara, cada 7 días hasta el día 31. La extracción del analito se efectuó por el método QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged y Safe). Las determinaciones e identificación de los residuos se efectuaron por cromatografía gaseosa con detector de nitrógeno fósforo y espectrometría de masas. El tratamiento estadístico de los resultados de muestras fortificadas a diferentes niveles de concentración de pirimetanil indicó que se cumplen los criterios de aceptabilidad establecidos en el plan de validación de la metodología adoptada con un 95% de confianza. La concentración del fungicida aplicado incide en los residuos depositados en la superficie, siendo los valores medios de 500 a 700 y 1000 a 1600 µg/kg. El análisis de comparación de medias indicó que existen diferencias significativas en los residuos entre las diferentes variedades, aún para una misma dosis del fungicida y el mismo recubrimiento. Las curvas de disipación en fruta responden a una cinética de primer orden, siendo la velocidad de disipación mayor cuando el recubrimiento es quitosano. La mandarina Satsuma es la que presenta menores porcentajes de persistencia, entre 20 y 28% y los mayores valores corresponden a los frutos recubiertos con ceras, siendo entre 40 y 45 %, posiblemente debido a un mayor bloqueo del fungicida por liposolubilidad en la superficie del fruto. Los porcentajes de podredumbre fueron aceptables (8 a 11%) y la pérdida de peso fue menor para las frutas recubiertas con cera. Es factible mantener el control fúngico utilizando menores dosis de pirimetanil y quitosano como recubrimiento, minimizando la contaminación ambiental.

Palabras claves: pirimetanil, quitosano, cítricos, evolución residuos.

Cambios en los niveles de antioxidantes de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) sometida a diferentes tratamientos de irradiación UV-C

Ortiz Araque L.C. (1), Darré M. (1), Valerga L. (1), Civello P.M. (3), Vicente A.R. (1, 2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de los Alimentos.

(2) LIPA: Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Argentina.

(3) INFIVE. Instituto de fisiología Vegetal. UNLP-CONICET, Argentina.

Dirección de e-mail: lcoa19@gmail.com

Si bien algunos estudios han sugerido que la irradiación UV-C puede incrementar los niveles de antioxidantes en frutas y hortalizas, no se ha establecido con certeza la influencia que el momento de aplicación de los tratamientos y la realización de exposiciones sucesivas poseen en dicho efecto inductor. En este trabajo se determinó la influencia del patrón de aplicación de tratamientos UV-C sobre los antioxidantes en frutilla. Se cosecharon frutillas en estado de madurez comercial y se sometieron a los siguientes tratamientos: Control: sin irradiar; UV-C dosis 4 kJ m⁻² en una única exposición antes del almacenamiento; UV-C 2x2 kJ m⁻² consistiendo en dos aplicaciones de 2 kJ m⁻² una al momento de cosecha y otra de a los 4 días de almacenamiento y UV-C 5x0,8 kJ m⁻² que consistió en 5 tratamientos de 0,8 kJ m⁻² a los 0, 2, 4, 6 y 8 días de almacenamiento. En todos los frutos tratados con UV-C la intensidad y dosis total de radiación recibida fueron iguales. Los frutos se empacaron en bandejas cubiertas con PVC perforado y se almacenaron a 0 °C por 10 ó 13 días, tiempos a los que se tomaron muestras de la zona externa de los frutos (2 mm) e interna. Para los diferentes tratamientos y zonas estudiadas se analizó la capacidad antioxidante frente a los radicales DPPH[•] y ABTS^{•+}, los fenoles totales (Folin-Ciocalteu), los flavonoides, las antocianinas y la acumulación *in situ* de derivados hidroxycinámicos (HCA). Los tratamientos UV-C incrementaron la capacidad antioxidante en la zona externa luego de 13 días. El efecto inductor fue mayor en los frutos sometidos a 2 aplicaciones de 2 kJ m⁻². Los tratamientos UV-C no modificaron los niveles de antocianinas de los frutos. Sin embargo, los frutos tratados mostraron un aumento en el dosaje de compuestos con el reactivo de Folin-Ciocalteu y una mayor acumulación de HCA en los pelos epidérmicos. Los resultados de este trabajo muestran que el patrón de exposición a la luz UV-C es más allá de la intensidad y dosis total recibida un factor determinante en los niveles de antioxidantes en frutillas irradiadas.

Palabras Clave: Capacidad antioxidante, fluorescencia, almacenamiento, flavonoides.

La sobreexpresión del CBM de la expansina 1 de tomate modifica la firmeza y la susceptibilidad a *Botrytis cinerea*

Perini M. (1,2), Sin I. (1), Villarreal N. (4), María M. (4), Powell A. (3), Martínez G. (4), Civello M. (1,2)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal (CONICET-UNLP), La Plata, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

(3) Plant Sciences Department, University of California, Davis. CA 95616. USA.

(4) Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB-INTECH-UNSAM), Chascomús, Argentina.

Dirección de e-mail: perini1987@gmail.com

En Argentina, el tomate (*Solanum lycopersicum*) es la quinta hortaliza a nivel de producción, siendo el cinturón hortícola de la ciudad de La Plata uno de los principales productores de tomate fresco para consumo de la Pcia. de Buenos Aires. Un aspecto clave para optimizar el aprovechamiento de la producción es mejorar los aspectos ligados a la conservación poscosecha (periodo de almacenamiento del producto previo al consumo en fresco). La firmeza es uno de los principales determinantes de la calidad poscosecha y está determinada por la resistencia mecánica impuesta por la pared celular. Las expansinas (proteínas sin actividad hidrolítica conocida) están implicadas en el desmantelamiento, no hidrolítico, de las paredes celulares vegetales. Dichas proteínas poseen una organización modular compuesta por un dominio catalítico putativo y un módulo de unión a carbohidratos (CBM). El CBM actuaría anclando a la expansina a la superficie de la celulosa, mientras que el dominio catalítico putativo interactuaría con las hemicelulosas en la superficie de las microfibrillas provocando la ruptura de los enlaces no covalentes, principalmente puentes de hidrógeno, existentes entre la celulosa y las hemicelulosas de la matriz. En el presente trabajo, se sobreexpresó de manera constitutiva el CBM de la expansina 1 de tomate (*CBM-SIEXPA1*), en la pared celular de plantas de tomate, siendo ésta la primera vez que un CBM se sobreexpresa en un fruto destinado a controlar la degradación de la pared celular y el ablandamiento del fruto. La sobreexpresión de *CBM-SIEXPA1* aumentó la resistencia mecánica de las hojas, mientras que no modificó el crecimiento de las plantas y el fenotipo general. Por su parte, los frutos de las plantas transgénicas mostraron un retardo en su ablandamiento durante un periodo de almacenamiento, así como también presentaron un aumento en el contenido de pared celular en estadios intermedios de madurez fisiológica. Además, los frutos transgénicos fueron menos susceptibles a la infección por *B. cinerea*, y el crecimiento "*in vitro*" del hongo en medios suplementados con residuos insolubles en alcohol de pared celular del pericarpio de los frutos transgénicos fue menor que los controles (WT y acigotas). Se concluye que la sobreexpresión de un CBM en la pared celular sería una estrategia factible de utilizar para lograr aumentar la vida poscosecha de frutos carnosos, como lo es el tomate, sin alterar el crecimiento de la planta.

Palabras Claves: tomate, CBM, poscosecha, expansinas, firmeza

Efecto de congelado y liofilizado (-20°C y -70°C) en la viabilidad del agente de control biológico *Rhodotorula mucilaginosa*

Possetto P. (1), Lambrese Y. (1), Calvo J. (1), Sánchez Peterle B. (1), Navarta G. (1), Benuzzi D. (1), Sanz Ferramola MI. (1)

(1) Facultad de Química Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Ejercito de los Andes 950. San Luis. Argentina
Dirección de e-mail: papossetto@unsl.edu.ar

Las enfermedades de postcosecha limitan el periodo de almacenamiento y la vida útil de las frutas. El Control Microbiano de podredumbres producidas por hongos fitopatógenos en productos frutihortícolas es una interesante alternativa para reducir el uso de fungicidas químicos. Una estrategia para mejorar el control biológico es la selección de microorganismos nativos con capacidad antagónica. Para su manipulación y aplicación, los antagonistas deben formularse como productos capaces de conservar la viabilidad y la eficacia, en formulaciones efectivas. *Rhodotorula mucilaginosa* fue aislada en el Laboratorio de Microbiología Aplicada de la UNSL de muestras ambientales, e identificada molecularmente a partir de la secuenciación del 26S rRNA por el servicio Macrogen. Dicha levadura pigmentada es un antagonista efectivo del fitopatógeno, *Penicillium expansum*. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto de congelación rápida (-20°C y -70°C) y liofilización utilizando como crioprotector leche descremada 10%, extracto de levadura 0,5% y glucosa 1% (SMYG) para preservar la viabilidad de *R. mucilaginosa* en posible formulaciones. Las células de levadura se produjeron en medio glucosa levadura (YGM). Se calculó el porcentaje de supervivencia por recuento de unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml) antes y después de cada tratamiento, por duplicado. La viabilidad de *R. mucilaginosa* precongelada a -70°C y liofilizada con SMYG fue <20% (p< 0.05). Cuando fue precongelada a -20°C y liofilizada con SMYG la viabilidad fue >40% (p< 0.05). La supervivencia en la congelación fue cercana al 100%. Hubo poco o ningún efecto cuando se usaron distintas temperaturas. La utilización SMYG y un precongelamiento rápido a -20°C constituyó una opción para liofilizar *R. mucilaginosa* preservando su viabilidad. La relación costo-beneficio del producto liofilizado deberá ser evaluada para obtener una formulación del agente de biocontrol microbiano como bioinsumo fitosanitario. Financiado por SeCyT-UNSL 02-2716.

Palabras Clave: *Rhodotorula mucilaginosa*, agente control biológico.

Tecnologías de almacenamiento y sistemas de distribución para retrasar el ablandamiento de la pulpa de kiwi “Hayward”

Quillehauquy V. (1), Baeza M.C. (2,3), Yommi A. K. (1), Fasciglione G. (2,3), Andreu A.A. (3,4)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Laboratorio de Poscosecha y Calidad de Frutas y Hortalizas

(2) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

(4) Facultad de Ciencias Exactas – IIB, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

Dirección de e-mail: quillehauquy.v@inta.gov.ar

La tendencia mundial de consumir una dieta saludable con mayor proporción de frutas y hortalizas también se ve reflejada en nuestro país. En este sentido, la demanda de kiwi en el mercado interno ha ido en sostenido aumento. Esto implica la necesidad de abastecimiento a lo largo de todo el año. Proponer tecnologías de poscosecha que permitan retrasar el ablandamiento de la pulpa es clave para prolongar el período de almacenamiento y así extender el período de venta. En este trabajo se evaluó el efecto de diferentes tecnologías de almacenamiento y sistemas de distribución comercial, sobre la firmeza de kiwi “Hayward” producido en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Los frutos fueron cosechados con un contenido de sólidos solubles totales de 9,4% y 18,5% de materia seca. Se dividieron en dos lotes, uno se almacenó durante 5 meses en cámara con frío convencional (FC, 0°C y 90 % HR, [etileno] < 10 ppb) y otro, en cámara con atmósfera controlada (AC, 2% O₂ y 5% de CO₂, 90 % HR, [etileno]<10ppb). Finalizado este periodo, todos los frutos fueron llevados a FC durante uno, dos o tres meses adicionales. Se evaluaron además, dos tipos de sistemas de distribución (SD), SD1 (7 días a 20°C) y SD2 (3 horas a 20°C, simulando condiciones en el empaque, seguido por 3 días a 4°C, simulando transporte refrigerado y conservación en cámara de frío de mercados mayoristas, seguido de 4 días a 20°C, simulando exposición en góndola). A cosecha y en cada salida de frío (SF) y SD, se determinó la firmeza de la pulpa (3 repeticiones de 20 frutos cada una) sobre la zona ecuatorial del fruto mediante el uso de un penetrómetro (tipo EFFEGI), utilizando un émbolo de 7,9 mm de diámetro. La firmeza promedio a cosecha fue 63,7 N. A la SF de los 5 meses de almacenamiento, los frutos provenientes de AC resultaron más firmes que aquellos conservados en FC (30,28 N y 9,31 N, respectivamente). Durante los tres meses adicionales de frío, la tasa de ablandamiento fue mayor en los frutos almacenados en AC (AC: 68% vs FC: 30%) siendo la firmeza final a los 8 meses de 9,8 N para AC y 6,47 N para FC. Respecto de los sistemas de distribución, el SD2, retrasó la pérdida de firmeza en los frutos provenientes de AC hasta el segundo mes de frío adicional (SD2:13,92 N, SD1:10,78 N), en el tercer mes de frío adicional la firmeza final promedio para ambos SD fue de 8,04 N. La firmeza de los frutos conservados en FC no fue afectada por los sistemas de distribución (firmeza final promedio: 6,5 N). El almacenamiento en AC es una tecnología que permite retener la firmeza del kiwi y prolongar su guarda para diferir su comercialización. Sin embargo, requiere adecuar el manejo según el destino comercial, para reestablecer los procesos normales de maduración y alcanzar una firmeza agradable al consumidor.

Palabras Clave: Firmeza, frío convencional, atmósfera controlada

Tratamiento térmico sobre el tallo de brócoli reduce la senescencia poscosecha de las cabezas de brócoli almacenadas a 20 °C

Reyes Jara A. (1,2), Sin I. (1), Perini M. (1,2), Lobato M. (1), Civello M. (1,2),
Martínez G. (3)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE, CONICET, UNLP), La Plata, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

(3) Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB-INTECH, UNSAM, Chascomús, Argentina.

Dirección de e-mail: areyesjara@quimica.unlp.edu.ar

El brócoli (*Brassica oleracea L. var Italica*) es una hortaliza de consumo mundial con un alto valor nutricional y beneficios para la salud debido a su elevado contenido de proteínas, vitaminas, y compuestos nutraceuticos como son los fenoles y los glucosinolatos. La cosecha se produce cuando las cabezas florales y floretes se encuentran en estado totalmente inmaduro. Tal cosecha causa un estrés importante y un agotamiento del agua y hormonas, lo que conduce a una senescencia acelerada. Durante el período poscosecha las inflorescencias pierden su color verde, se tornan amarillas perdiendo su calidad organoléptica, nutricional y disminuyendo su vida comercial. Diversas metodologías se han utilizado para extender la vida poscosecha del brócoli, incluyendo la refrigeración, el uso de atmósferas modificadas, tratamientos con luz UV-C y UV-B, así como también tratamientos con 1-MCP. Asimismo hay un gran número de trabajos sobre tratamientos térmicos en cabezas de brócoli, sin embargo el efecto de someter sólo los tallos a tratamientos térmicos aún no ha sido estudiado. Una de las principales razones para analizar este enfoque es que sobre la zona de corte, se produce una marcada producción de etileno provocado por el estrés del corte. En este trabajo, se realizaron diferentes tratamientos térmicos sumergiendo en agua caliente los primeros 5 cm de los tallos de las cabezas de brócoli en diversas combinaciones de tiempo-temperatura. El tratamiento realizado a 50 °C durante 3 min fue elegido para realizar un análisis adicional sobre diferentes parámetros de calidad y senescencia, teniendo en cuenta que las cabezas de brócoli presentaron un cambio tardío en los valores de Hue y L en comparación con los controles durante el almacenamiento. Mientras que las muestras tratadas con calor retenían la mayor parte de su color verde, las cabezas control amarillaron. Asimismo, las cabezas control presentaron una mayor pérdida de peso, un menor contenido de proteínas totales y solubles, y menor contenido total de azúcares solubles después de 3 o 5 días de almacenamiento. Esto demuestra el hecho de que el tratamiento térmico realizado sobre el tallo contribuye al retraso de la senescencia del brócoli y al mantenimiento de la calidad general del producto durante un almacenamiento prolongado.

Palabras Claves: brócoli, tratamiento térmico, senescencia.

Análisis de la expresión del gen *BoNYC1* en brócoli sometido a distintos tratamientos físicos que retrasaron su senescencia poscosecha

Reyes Jara A. (1), Gómez Lobato M. (1), Martínez G. (2), Civello M. (1)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal, Universidad Nacional de La Plata- CONICET, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Tecnológico de Chascomús, Universidad Nacional de San Martín-CONICET, Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: areyesjara@quimica.unlp.edu.ar

El aspecto de una hortaliza es un importante parámetro calidad que determina los productos que serán seleccionados de aquellos que serán descartados. El brócoli (*Brassica oleracea* L. var. Italica) es una planta ampliamente cultivada cuya inflorescencia es consumida en un estado “inmaduro”, es decir, cuando el órgano floral aún no ha terminado de desarrollarse. La cosecha le provoca un importante estrés debido a la privación de nutrientes, hormonas y agua, desencadenando una senescencia acelerada. Este evento se evidencia por una pérdida rápida de los pigmentos, en particular la clorofila dando un aspecto amarillento. Actualmente la vía que mejor describe las etapas de degradación de la clorofila es la Vía PaO (pheophorbide *a* oxigenase), enzima clave que realiza la apertura del anillo tetrapirrólico a partir de diferentes catabolitos de la clorofila. Dado que la clorofila *b* es un inhibidor de esta enzima, esta forma de clorofila debe ser transformada a clorofila *a*. Una de las enzimas responsables de actuar en esta etapa es NON-YELLOW COLORING 1 (NYC1). En este trabajo, se clonó un fragmento del gen que codifica para *BoNYC1* en brócoli y se analizó por qRT-PCR la expresión del gen durante la senescencia y el efecto que ejercen diferentes tratamientos físicos de poscosecha sobre dicha expresión. Las cabezas de brócoli se trataron con luz blanca ($12 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$), UV-C ($10 \text{kJ}\cdot\text{m}^{-2}$), atmósfera modificada (bolsas de polietileno de baja densidad) y aire caliente ($48 \text{ }^\circ\text{C}$ 3 h). Todas las muestras se almacenaron en oscuridad a $22 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 120 h luego de los tratamientos, y se evaluó la senescencia a través de la degradación de clorofilas y medida del ángulo Hue. Como resultado se observó en los controles un aumento en la expresión de *BoNYC1* hasta las 72 h de incubación y luego un descenso. En las cabezas tratadas con luz UV-C y aire caliente se observa una disminución de la expresión a las 72 h respecto de los controles, mientras que en los tratamientos con atmósfera modificada y luz visible se observa un aumento a las 72 h respecto de los controles. A las 120 h no se observan diferencias significativas entre los controles y los tratados. Se puede concluir que los diferentes tratamientos físicos analizados en este trabajo, modifican la tasa de senescencia de brócoli y la expresión de *BoNYC1*.

Palabras Clave: *Brassica oleracea*, clorofila *b* reductasa, senescencia, poscosecha.

Calidad y conservación de uva de mesa: alternativas al uso del dióxido de azufre (SO₂)

Rivero M.L. (1), Quiroga M.I. (1), Gonzalez O. (1), Moraga L. (1), Ponsone L. (2), Rodriguez Romera M. (1)

(1) INTA EEA Mendoza. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

(2) CONICET

Dirección de e-mail: rivero.marialaura@inta.gob.ar

En uva de mesa, las mayores pérdidas de calidad se producen en postcosecha. Los racimos son muy susceptibles a pardeamiento del raquis y a podredumbre. El tratamiento más efectivo y usado en Argentina para reducir o evitar ambos daños, es el dióxido de azufre (SO₂). La aplicación inadecuada del mismo, puede ocasionar importantes pérdidas de calidad por daños severos en las bayas. Además, se sospecha que puede ocasionar reacciones alérgicas en las personas. Buscar alternativas a su uso es prioritario, considerando las exigencias de los consumidores respecto a inocuidad, calidad y vida útil de la fruta. El objetivo del presente trabajo fue evaluar como alternativa al SO₂, el efecto en la calidad y conservación de uva de mesa, de la aplicación de 1-metilciclopropeno (1-MCP), producto inocuo que actúa retardando la maduración y senescencia de la fruta. El trabajo se efectuó en uva variedad Red Globe, proveniente de diferentes distritos productivos (fincas F1 y F2) de Junín (Mendoza), cosechada en un estado de madurez. Los tratamientos fueron: T1) racimos de F1 embalados sin generadores de SO₂; T2) racimos de F2 embalados sin generadores de SO₂; T3) racimos de F1 embalados con generadores de SO₂; T4) racimos de F2 embalados con generadores de SO₂; T5) racimos F1 fumigados con 1200 ppb de 1-MCP, 12 horas a 0 °C; T6) racimos de F2 fumigados con 1200 ppb de 1-MCP, 12 horas a 0 °C. Todos los tratamientos se preenfriaron y conservaron en cámara a 0 °C y 90 a 95% de HR. El control de calidad de la uva se efectuó a los 0, 30 y 60 días de conservación y se determinó color, sólidos solubles, acidez total titulable, relación azúcar/acidez, firmeza, defectos leves (raquis manchado y pardeado, bayas manchadas) y defectos graves (podredumbre, bayas acuosas y partidas, desgrane). Los resultados indicaron que el color, la firmeza, sólidos solubles y acidez se mantuvieron y no presentaron diferencias significativas entre tratamientos durante toda la conservación. El pardeamiento del raquis fué severo a los 60 días en todos los tratamientos. Sólo el porcentaje de podredumbre de los racimos difirió entre tratamientos con un nivel de significancia p≤0.05. A los 60 días de conservación en frío, el mayor porcentaje de uva con podredumbre (38 %) se observó en el T1 (finca F1 y sin aplicación de SO₂), y el menor (1,5 a 1,8 %) en los tratamientos T4 y T6 (finca F2 con 1-MCP y SO₂). La zona de producción incidió en el desarrollo de podredumbre, probablemente por la diferencia durante la temporada en las precipitaciones en los dos distritos (F1 y F2). Podría considerarse al 1-MCP como una alternativa para reemplazar al SO₂, si se logra evitar o minimizar el pardeamiento del raquis, para lo cual se requiere profundizar los estudios.

Palabras Claves: uva de mesa, conservación, 1-MCP, SO₂

Efecto de la aplicación precosecha de ácido salicílico sobre la senescencia poscosecha de brócoli

Ruiz V. (1,2), Bouzo C. (1) Muñoz F. (1,2), Bender A. (3), Martínez G. (4)

(1) Cátedra de Fisiología Vegetal - Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral – Esperanza - Santa Fe

(2) CONICET - Santa Fe

(3) Cátedra de Morfología Vegetal - Cátedra de Dasonomía - Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral - Esperanza - Santa Fe.

(4) IIB INTECH CONICET

Dirección de email: vr Ruiz@fca.unl.edu.ar

El brócoli es una hortaliza de la familia Brassicaceae cuya comercialización se ha incrementado notablemente en las dos últimas décadas en Argentina y el mundo, debido a su alto valor nutritivo. El principal problema poscosecha del brócoli es la senescencia acelerada, lo que lleva a una vida de estantería muy corta. La principal manifestación externa de la senescencia es el amarilleo de los floretes, causada por la degradación de la clorofila. Esta degradación es inducida por el etileno, hormona a la que el brócoli es altamente sensible. Se conoce que la síntesis del etileno puede ser inhibida por la acción del ácido salicílico, el cual reduciría la actividad de la 1- aminociclopropano -1- carboxílico oxidasa (ACC oxidasa). Este trabajo tiene por objetivo estudiar el efecto de la aplicación precosecha de ácido salicílico (10 mM) sobre la vida poscosecha del brócoli y sobre algunos de sus parámetros nutricionales. Los parámetros medidos en pella fueron: color y contenido de clorofila, compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante, diámetro y porcentaje de materia seca. Se trabajó con cuatro unidades experimentales (parcelas) de 8 plantas cada una. Los resultados demostraron que la aplicación de ácido salicílico precosecha puede prolongar la vida de estantería del brócoli, conservando su color y su contenido de clorofila por más de 4 días por encima del control, a temperatura ambiente. Además, se pudo detectar un incremento significativo en el contenido de compuestos fenólicos totales en los floretes y en la actividad antioxidante de los tejidos de los mismos. A su vez, no hubo modificación en el diámetro y en contenido de materia seca de las cabezas, indicando que el tratamiento no afecta a la productividad del cultivo. En base a los resultados obtenidos, es posible afirmar que la utilización de ácido salicílico puede representar un método prometedor, accesible y económico para mejorar la vida poscosecha de brócoli.

Palabras Clave: Brócoli, ácido salicílico, senescencia, etileno.

Efecto de recubrimientos formulados con quitosano de origen nacional sobre la calidad de hojas de lechuga mínimamente procesadas

Scampini A. (1), Fasciglione G. (2), Quillehauquy V. (2), Martínez Sáenz G. (3),
Pérez J. (4), Yommi A. (2), y Creus C. (2)

(1) LCyTA, UNMdP

(2) Unidad Integrada Balcarce (INTA - Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP).

(3) INTI Mar del Plata

(4) (FIUBA), ITPN, UBA-CONICET, CABA, Argentina.

Dirección de email: gabrielafasciglione@yahoo.com.ar

El empleo de biopolímeros como el quitosano, con propiedades antibacterianas, es una alternativa para la conservación postcosecha. Para incentivar su producción nacional, INTI-MDP planteó desarrollarlo a partir de residuos del procesado de langostino, desconociendo aún su completa caracterización y efectividad en determinados alimentos, como en las hortalizas de hoja. Los objetivos de esta investigación fueron caracterizar físico-químicamente el quitosano desarrollado en INTI-MDP (QI) y el impacto de su asperjado postcosecha en hojas de lechuga sobre la fisiología y el desarrollo de microorganismos respecto a un quitosano de origen comercial Sigma (QC). Ambos biopolímeros se caracterizaron por espectroscopía de resonancia magnética nuclear (^{13}C -RMN) y análisis térmogravimétrico (TGA), con el fin de analizar su estructura, grado de desacetilación (GD), pureza y calidad. El QC presentó un GD ligeramente superior al QI, relacionado con un mayor nivel de pureza. Los productos mínimamente procesados (PMP) se elaboraron con hojas de lechuga (*Lactuca sativa* cv. Elisa) que se lavaron con agua destilada y se rociaron con las soluciones de QI o QC, ambas al 1% m/v disueltas en ácido láctico 1%v/v, contando con un control del disolvente y un control sin tratar. Las hojas fueron envasadas en bolsas de polipropileno y se almacenaron por 15 días (4°C y 98% HR). Al inicio y cada 3 días se evaluaron Indicadores de la Calidad Microbiológica (ICM): recuento de bacterias mesófilas aeróbicas, de bacterias psicrófilas, coliformes, hongos y levaduras; también se midieron indicadores del estado fisiológico (IEF): peso fresco, contenido de clorofila total y concentración de CO_2 y C_2H_4 en el interior de los envases. Ambos biopolímeros redujeron el desarrollo de microorganismos, independientemente de su diferente GD y pureza. Ninguno redujo significativamente la pérdida de peso y de clorofila del producto. En la lechuga mínimamente procesada tratada con el quitosano desarrollado en INTI-MDP se incrementó la producción de C_2H_4 y CO_2 respecto a los controles y a los tratados con QC durante el período de postcosecha estudiado, lo que sugiere la ocurrencia de daño con la dosis aplicada. Este trabajo muestra que el quitosano controla eficazmente el crecimiento de microorganismos pero que es importante ajustar la dosis y probar diferentes disolventes para no alterar la fisiología del producto.

Palabras clave: postcosecha, PMP, *Lactuca sativa*, conservación, quitosano

Efecto de la sobreexpresión de CBM-FaEXP2 en frutilla

Sin I. (1), Perini M. (1,2), Rosli H. (1), Nardi C. (3), Folta K. (4), Martínez G. (5),
Civello M. (1,2)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE, CONICET, UNLP), La Plata, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

(3) UNTDF, Ushuaia, Argentina.

(4) Horticultural Sciences Department, University of Florida, Gainesville, FL, Estados Unidos.

(5) Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB-INTECH, UNSAM, Chascomús, Argentina.

Dirección de e-mail: sinignacio@gmail.com

Uno de los factores determinantes de la calidad y vida poscosecha de frutos carnosos es su firmeza, impuesta en gran medida por la resistencia mecánica que ofrece la pared celular vegetal. El fenómeno del ablandamiento de frutos es un proceso altamente regulado en el que participan diversos actores en forma concertada y redundante. Las expansinas (EXPs) son proteínas no hidrolíticas relevantes para el metabolismo de la pared celular vegetal, principalmente en procesos donde es necesaria la relajación de la pared, tal como lo es el fenómeno de ablandamiento. Estas proteínas se caracterizan por presentar un módulo catalítico similar al de las glicosil-hidrolasas (carente de actividad hidrolítica) y un módulo de a carbohidratos con fuerte afinidad por celulosa. El objetivo del trabajo fue utilizar al módulo de unión a carbohidratos de la expansina dos de *Fragaria x ananassa* (FaEXP2) para controlar el fenómeno de ablandamiento usando *Fragaria vesca* cv Hawaii 4 como sistema modelo, bajo la hipótesis de que la expresión de una proteína con la capacidad de unirse a carbohidratos, pero carente de actividad hidrolítica sobre los mismos, generaría una competencia por el sustrato con el resto de las enzimas involucradas en el catabolismo de la pared celular, provocando una reducción global de la degradación de la pared celular. Se analizaron distintos parámetros de calidad, la actividad expansina y poligalacturonasa en frutos transgénicos sobreexpresantes de CBM-FaEXP2. No se observaron cambios macroscópicos en el fenotipo de los frutos transgénicos al compararlos con los frutos tipo salvaje, pero si se observó una mayor firmeza, una tendencia hacia un mayor contenido en pared celular, menor contenido de azúcares solubles en alcohol y menor actividad tanto expansina como poligalacturonasa.

Palabras Clave: frutilla, CBM, firmeza

Estudio de las propiedades superficiales del arándano. Análisis de la mojabilidad de la superficie del fruto con soluciones de almidón

Slavutsky A. (1,2), Bravo J. (2), Seppi L. (1), Guari J. (2), Bertuzzi A. (1,2)

(1) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Salta, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Argentina.

Dirección de e-mail: amslavutsky@gmail.com

La conservación de alimentos mediante el empleo de recubrimientos comestibles depende de la homogeneidad, continuidad y adherencia del recubrimiento sobre el producto que protege y estos parámetros están íntimamente ligados a las propiedades superficiales de ambos materiales. Las soluciones de hidrocoloides empleadas para el recubrimiento de alimentos, deben ser capaces de “mojar” y dispersarse uniformemente. La cobertura formada, debe poseer la adhesividad y cohesión necesarias para formar una película continua de espesor suficiente que garantice la protección mecánica y características de permeabilidad requeridas por el fruto. La mojabilidad de la cáscara del fruto y sus propiedades superficiales, pueden ser estudiados a través de estudios de ángulo de contacto. El objetivo del presente trabajo, fue estudiar las propiedades superficiales del arándano y de las soluciones formadoras de películas de almidón, con y sin la adición de ácido esteárico y Tween 80. La Teoría de Zisman se utilizó para calcular la tensión superficial crítica de la cáscara de los frutos, y a partir de la Teoría Termodinámica, se calcularon las componentes polares, dispersas y la tensión superficial del sólido. Además, se formularon soluciones de almidón con diferentes cantidades de tensioactivo y ácido esteárico y se calculó el trabajo de adhesión, cohesión y la mojabilidad entre las soluciones formadoras de películas y la superficie del fruto. Los resultados indican que la superficie de los arándanos, posee características hidrofóbicas, debido a la presencia de ceras que recubren al fruto (bloom), con un valor de la componente dispersa de 21,09 mN/m. Se observó una disminución del trabajo de cohesión de las soluciones a medida que aumenta la concentración de surfactante y ácido esteárico, desde 130,17 mN/m a 79,52 mN/m. Se registró una disminución del trabajo de adhesión de 72,22 mN/m a 46,39 mN/m. La disminución de la tensión superficial produce un aumento de la mojabilidad por parte de las soluciones desde -58,12 mN/m a -30,31 mN/m, lo que conduce a películas con una distribución homogénea del recubrimiento sobre la superficie de la fruta pero con menor espesor. El estudio de las propiedades superficiales de los arándanos y de las soluciones empleadas para realizar los recubrimientos, permitió conocer que parámetros tener en cuenta al momento de formular las soluciones formadoras de películas, con el fin de obtener un recubrimiento total del fruto bajo estudio.

Palabras Clave: arándanos, propiedades superficiales, trabajo de adhesión y cohesión, mojabilidad

Efecto del tratamiento precosecha con selenio sobre la senescencia y parámetros de calidad comercial poscosecha de brócoli

Stoffel, M. (1), Bouzo, C. (1), Ruiz, V. (1,2), Muñoz, F. (1,2)

(1) Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Santa Fe, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Dirección de e-mail: m.micaela.stoffel@gmail.com

El brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) es una hortaliza perteneciente a la familia de las *Brassicaceae*, cuya parte aprovechable para el consumo humano son las cabezas florales -pellas- compuestas por cientos de floretes dispuestos en ramilletes. Las pellas son cosechadas para su comercialización en un estado totalmente inmaduro, lo que genera condiciones de estrés severas debido a la pérdida de agua y a las variaciones en el contenido de nutrientes y hormonas, llevándolo a una senescencia acelerada. Por lo mencionado, el brócoli es un producto sumamente perecedero con una vida útil comercial de no más de 2-3 días cuando se almacena a 20 °C. El amarilleo, causado por la degradación de la clorofila, es uno de los signos de senescencia en este producto y el principal determinante de su calidad comercial. Por otro lado, el brócoli es una hortaliza acumuladora de selenio, elemento cuya deficiencia en la dieta humana está asociada a desórdenes de salud y que se relacionan a condiciones de estrés oxidativo, hipotiroidismo, enfermedades cardiovasculares y cáncer. En contraste, el selenio incorporado adecuadamente en la alimentación aporta beneficios a largo plazo que ayudan a prevenir la aparición de las mencionadas enfermedades. A su vez, algunos reportes muestran que el tratamiento de cultivos hortícolas con selenio es capaz de disminuir la síntesis de etileno, hormona involucrada en la degradación de la clorofila; por lo tanto, puede prolongar el tiempo de conservación poscosecha y al mismo tiempo tener efectos favorables sobre la salud de los consumidores. Sobre la base de los antecedentes descriptos, nuestro grupo de investigación se encuentra trabajando desde hace 2 años en el incremento de las propiedades nutricionales de brócoli mediante la fortificación precosecha con selenio. En este trabajo se analizó el efecto de la aplicación foliar de sales de selenio sobre parámetros comerciales (color, dureza y tamaño), durante la senescencia poscosecha de brócoli cv. Legend. Los resultados obtenidos mostraron que el tratamiento con selenio no afectó el rendimiento del cultivo ni el tamaño de las pellas a las dosis ensayadas (50 y 100 g ha⁻¹). Sin embargo, se ha observado que el tiempo de conservación del color verde y la dureza de las mismas se prolongó entre 2 y 3 días durante el almacenamiento a 20 °C respecto al control; sugiriendo un mayor tiempo de vida poscosecha por efecto del selenio.

Palabras Clave: Brócoli, senescencia, selenio, precosecha.

Influencia del estado de desarrollo y la estación de cosecha sobre la microestructura y textura de berenjena

Valerga L. (1), Darré M. (1,2), Zaro MJ. (1,4), Arambarri A. (3), Vicente A. (2),
Lemoine ML. (1,2), Concellón A. (1).

(1) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GITeP). CIDCA (CONICET-CIC-UNLP). La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(2) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA). Fac. Cs. Agrarias y Forestales (UNLP). La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(3) Laboratorio de Morfología Comparada de Espermatófitas (LAMCE). Fac. Cs. Agrarias y Forestales (UNLP).

(4) Cátedra de Bioquímica y Fitoquímica. Fac. Cs. Agrarias y Forestales (UNLP).

Dirección de e-mail: mariajosezaro16@hotmail.com

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la incidencia del estado de desarrollo y la estación de cosecha sobre la microestructura y textura de frutos de berenjena. Se trabajó con berenjenas violetas en tres estados de desarrollo: *E1 (baby, 9 cm de longitud)*, *E2 (comercial, 17 cm)* y *E3 (avanzado, 21 cm)* cosechadas en tres estaciones consecutivas dentro del ciclo anual de producción: *primavera (P)*, *verano (V)* y *otoño (O)*. Se analizaron la tasa de crecimiento, materia seca, microestructura del tejido epidérmico y endocárpico (microscopía óptica), grosor de la cutícula y firmeza (texturómetro). Los frutos cosechados en O tuvieron un prolongado período de crecimiento y un mayor incremento del contenido de materia seca durante el desarrollo, respecto de los de P y V. El tejido resultó compacto en E1, respecto de E2 y E3 que mostraron células más alargadas, con ramificaciones, espacios intercelulares y un tejido esponjoso característico de la pulpa de berenjena. Si bien la estación de cosecha no afectó la microestructura de los frutos E1, se observó una evidente desorganización, pérdida de turgencia e integridad del endocarpo en frutos E2 y E3 cosechados en O, debido probablemente a la sensibilidad al daño por frío en los frutos crecidos a bajas temperaturas en esta estación. El espesor de la cutícula se triplicó y duplicó en los frutos entre los estados E1 y E2 para las estaciones P y V, respectivamente, y se mantuvo sin cambios en O. La firmeza disminuyó 33% entre frutos E1 y E3 de P, lo que puede relacionarse con una mayor presencia de espacios intercelulares y un tejido menos compacto, más aireado y más blando. Por el contrario, la firmeza no varió en frutos de V y se incrementó un 60% en aquellos cosechados en O. Este resultado no se relacionó con la variación en el espesor de cutícula sino con una microestructura aireada, seca y presencia de células poco turgentes, deformadas y desorganizadas. De acuerdo a lo anterior podemos afirmar que la estación de cosecha y el estado de desarrollo fueron determinantes en la microestructura y textura del tejido de berenjena. Las alteraciones de firmeza no estuvieron relacionadas con el espesor de cutícula, sino más bien con la organización celular del tejido.

Palabras clave: berenjena, calidad, textura, microscopía.

Influencia del material de envase y la radiación UV en zanahorias mínimamente procesadas

Ventrera N (1), Vignoni L (1), Gonzalez R (2), Alessandro M (2), Gimenez A (1), Mirábile M (1), Césari M(3), Guinle V(1), Tapia O(1), Rodriguez O(1), Gracia V(4)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Mendoza Argentina

(2) EEA La Consulta INTA, Mendoza, Argentina.

(3) UTN Mendoza, Argentina

(4) INTI Mendoza

Dirección de e-mail: nventrera@fca.uncu.edu.ar

Se evaluó la influencia del material de envase y la radiación UV en zanahorias mínimamente procesadas. Raíces de la línea 132 fueron lavadas, peladas, cortadas (rodajas de 0,5 cm) y acondicionadas en bandejas de PVC y en bolsas de PE (con 85 % de vacío previo al termosellado). La radiación UV se efectuó durante 3 y 6 min. (TUV1 y TUV2) y se conservaron a 4°C durante 24 días. Se obtuvo un testigo (T) para cada tratamiento. Se determinó: β -carotenos, peso, índice de color (IC), recuentos de levaduras, mohos y bacterias mesófilas aerobias. Se realizó análisis sensorial con panel entrenado, prueba de preferencia y aceptación. Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva, ANOVA y prueba de Fisher. Los primeros 10 días no hubo diferencias significativas en las determinaciones fisicoquímicas entre los tratamientos. El contenido de β -carotenos disminuyó en T de zanahorias en bandejas, en TUV1 y TUV2 (17,48 mg% a 13,80 mg% y 15,18 mg%, respectivamente). Zanahorias en bolsas no mostraron variaciones durante la conservación en los diferentes tratamientos. El IC evidenció diferencias entre envases, pero no entre TUV1 y TUV2. La vida útil fue 14 días en bandejas y 24 días para el T. La pérdida de peso fue: 2,89% T; 5,07% TUV1 y 1,68% TUV2. En bolsas, la vida útil fue 24 días para T, TUV1 y TUV2. La pérdida de peso fue: 0,48% en T, 0,75% TUV1 y 0,90% TUV2. No hubo diferencias en los conteos microbianos hasta los 10 días. La prueba de preferencia reveló que a los 10 días el 75% prefirió T en bolsa y al final de la conservación el 75% prefirió bolsa TUV2. En aceptación, el 75 a 87% calificó como *me gusta* y *me gusta mucho* a bolsa T-UV2. El envasado en bolsas bajo vacío y en condiciones de higiene permite la conservación de material vegetal sin TUV.

Palabras Clave: zanahoria mínimamente procesada, radiación UV, envases, vida útil

Área Temática 4:
**"Nuevas tecnologías para agregado de
valor"**

Aprovechamiento integral de remolacha: agregado de valor de subproductos mediante extracción de compuestos bioactivos

Bengardino M.B. (1), Fernandez M.V. (2), Jagus R.J (2), Agüero M.V. (2)

(1) Departamento de Ingeniería Química, Fac. de Ingeniería, UBA, Argentina.

(2) Instituto de Tecnologías y Cs. de la Ingeniería, UBA-CONICET, Argentina.

Dirección de e-mail: mbengardino@hotmail.com

Numerosos estudios demuestran que los subproductos hortícolas tienen un alto potencial nutricional y constituyen un recurso económico y disponible para su revalorización. El objetivo de este trabajo fue determinar cuáles son las variables con mayor impacto en la eficiencia del proceso de extracción de bioactivos a partir de hojas y tallos de remolacha como una alternativa de revalorización de estos subproductos y optimizar la extracción de los mismos. Se utilizaron tecnologías de extracción “verdes” como alternativa a los procesos tradicionales con solventes orgánicos. Se aplicó un diseño de Plackett-Burman para estudiar el efecto de las variables de extracción sobre la eficiencia del proceso medida como contenido de polifenoles totales, betacianinas y betaxantinas. Las variables, evaluadas en dos niveles (-1, +1), fueron: % de etanol en la solución extractora (%EtOH: 30, 80%), pH de la solución (2, 6), relación masa de materia prima a volumen de solución (r: 1:50, 1:10), tiempo (20, 60 min) y temperatura de extracción (T: 30, 80°C), velocidad de agitación (60, 120 rpm), y aplicación de ultrasonido a 80 W, 40 kHz y 10 min (US: sin US, con US). Se determinaron los efectos principales de estos factores y se seleccionaron los tres con mayor impacto en la eficiencia. Luego, se optimizó el proceso de extracción de bioactivos mediante Superficie de Respuesta (SR), con un diseño de Box-Behnken, con las tres variables seleccionadas, evaluadas en tres niveles cada una. La herramienta Deseabilidad se utilizó para maximizar simultáneamente las tres respuestas. Se determinó que la hoja constituye un subproducto de mayor interés respecto del tallo dado que la concentración de compuestos bioactivos resultó 3 veces mayor, por lo que los estudios se continuaron en esta matriz específicamente. Entre los factores evaluados que afectan la extracción se encontró que el %EtOH tuvo un alto impacto para la extracción de betacianinas y betaxantinas mientras que el factor principal para polifenoles fue la Temperatura. El ratio fue el siguiente factor que influyó significativamente en el rendimiento de la extracción de los tres tipos de bioactivos. La optimización mediante SR permitió determinar que las condiciones de extracción para maximizar simultáneamente la concentración de los tres bioactivos en el extracto fueron: 61°C, 80%EtOH y r de 1:10, manteniendo las demás variables en: pH 6, 40 min, 60 rpm, sin US. Bajo estas condiciones, las concentraciones de bioactivos en el extracto fueron: 364,2 mg AG/100g, 7,6 mg/100g, 105,7 mg/100g, de polifenoles, betacianinas y betaxantinas, respectivamente. Además, este extracto presentó una capacidad antioxidante de 71,2%RSC (DPPH) y 1201,1 mg Trolox/100g (FRAP), valores que ubican a la hoja de remolacha como un subproducto con potencial para ser utilizado como fuente de estos compuestos.

Palabras Clave: Hojas de remolacha, polifenoles, betalaínas, extracción.

Estudio “in vitro” contra *Salmonella* de aceites esenciales de la región de Entre Ríos para su incorporación a películas comestibles

Bordagaray V (1), Bof J. (1), Pedrozo Favier P. (1), Suarez G. (1), Pérez A. (2), Locaso D. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos.

(2) Instituto de Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional del Litoral.

Dirección de e-mail: bordagarayv@fcal.uner.edu.ar

De los brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos por consumo de frutas, hortalizas y verduras, *Salmonella* sp. se presenta como uno de los causales más frecuentes. Las películas antimicrobianas incorporan en la matriz aditivos con el objetivo de incrementar la seguridad de los alimentos. Dentro de los compuestos naturales con actividad inhibitoria contra microorganismos, se encuentran los aceites esenciales (EO). En este trabajo, para aumentar el valor agregado de EO provenientes de Entre Ríos, se seleccionaron y ensayaron “in vitro” los obtenidos a partir de eucalipto-E, mandarina verde-MV, pomelo blanco-P, naranja-N, limón-L, romero-R, menta-M y extracto de semilla de pomelo-ESP. El objetivo fue determinar el efecto inhibitorio “in vitro” de EO contra *Salmonella* Typhimurium, y seleccionar los más efectivos para su posterior incorporación a películas comestibles base quitosano. Para el screening se usó el método de dilución en agar. El inóculo se preparó a partir de una suspensión de *Salmonella* Typhimurium en caldo tripteína soja (TSB) incubado a 37°C por 18 horas y estandarizado a 10^7 UFC/ml usando McFarland 0,5. Placas con agar tripteína soja (TSA) se hisoparon con la suspensión y se aplicaron discos de papel de filtro de 6 mm de diámetro embebidos con 5 µl de EO (n=4). Se incubaron 24 horas a 37°C y se midieron los diámetros de los halos de inhibición generados. Los EO que mostraron inhibición fueron: P (2,05 cm), R (1,89 cm), E (1,69 cm) y M (1,53 cm). Posteriormente se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC) para tres de ellos, mediante el método de dilución en agar. Se diluyeron en TSA en concentraciones de 0,2 a 4,0%v/v. Se distribuyeron en placas y sembraron con 100 µl del inóculo. Se incubaron 24 horas a 37°C. La menor concentración del aceite en que no se observó crecimiento microbiano fue: 0,8%v/v (E y P) y 0,4%v/v (M). Dadas las características sensoriales de los aceites se optó por el de P, para elaborar películas y evaluar su actividad contra el microorganismo. Se prepararon las películas a base de quitosano-almidón de maíz y EO (a 0,0; 0,1; 0,5 y 1,0%v/v). Se cortaron discos de 6 mm y se aplicaron sobre la superficie de placas con TSA previamente hisopadas con la suspensión bacteriana. Se incubaron 24 horas a 37°C. Finalizado el período de incubación, en ninguna de las películas ensayadas se observó halo de inhibición. Sin embargo, todas mostraron tener un efecto inhibitorio del crecimiento microbiano en la zona de contacto de las películas. Estos resultados indican que sería de interés estudiar el efecto antimicrobiano de aplicar estas películas sobre la superficie de alimentos específicos.

Palabras Claves: aceites esenciales, actividad antibacterial, películas, quitosano.

Potencial utilización de los subproductos de brócoli biofortificado con selenio en la industria nutracéutica

Borghesse, C. (1), Buttarelli, M. (1), Guevara, M. (2,3), Muñoz, F. (1,3)

(1) Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Santa Fe, Argentina.

(2) Instituto de Investigaciones Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Dirección de email: carlaborghesse@gmail.com

En los últimos años ha incrementado el interés y consumo de productos de origen vegetal que, además de contener alto valor nutricional, otorguen beneficios a la salud de los consumidores. Nuestro equipo de investigación se encuentra focalizado en el incremento de las propiedades nutricionales de brócoli mediante la biofortificación con selenio (microelemento clave en la nutrición humana) y su efecto sobre la senescencia poscosecha. A su vez, los residuos generados durante la producción comercial de brócoli, y que corresponden aproximadamente al 75% del total de la biomasa aérea del cultivo, se podrían aprovechar como fuente de compuestos bioactivos promotores de la salud y de nutrientes de gran valor para suplementos alimenticios y/o la industria química. Así, en los últimos años hay una tendencia creciente hacia la conversión de los subproductos de brócoli (hojas y tallos) en productos con un alto valor añadido. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue valorar la calidad nutricional de los residuos de cosecha de plantas de brócoli cv. Belstar, a través del análisis de la variación de parámetros productivos y nutricionales en respuesta a tratamientos foliares con selenio (TC, control; T1, 100 g ha⁻¹ selenato y T2, 100 g ha⁻¹ selenito); para emplearlos como posible fuente en la elaboración de suplementos dietarios con gran valor nutracéutico. Los resultados obtenidos mostraron un incremento en el contenido de materia seca de hoja entre el 25 y 35% para T1 y T2 respecto al control; lo que sugiere una mayor calidad nutricional del tejido por efecto del selenio. La cuantificación de proteínas solubles indicó diferencias significativas para ambos tratamientos, con un aumento del 85% para T1 y 15% para T2. Mediante el análisis del contenido de compuestos fenólicos se pudo establecer que, si bien no existen diferencias significativas con TC, las hojas acumularon la mayor proporción respecto a las pellas (relación hoja/pella ~1,6). Sin embargo, esta relación aumentó un 25% con el tratamiento T2. Asimismo, se pudo establecer que la enzima glutatión peroxidasa incrementó su actividad en pella un 150% aproximadamente para ambos tratamientos; aunque no fue evidente una variación en las hojas respecto al control. Finalmente, la evaluación de la actividad antioxidante total mediante la técnica de ABTS estableció que la mayor capacidad antioxidante se encontró en hojas (relación hoja/pella TC 1,52; T1 1,24 y T2 1,31). En función de los resultados obtenidos se podría sugerir que la aplicación de selenio sobre el cultivo de brócoli estaría otorgando un agregado de valor a los residuos de cosecha, favoreciendo la potencial utilización de estos subproductos en la industria nutracéutica.

Palabras Clave: Brócoli, subproductos, selenio.

Naranjas listas para consumir: una alternativa de agregado de valor, para la fruticultura de San Pedro (Buenos Aires)

Budde C. (1), Gabilondo J. (1), Arroyo L. (1), Corbino G. (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA San Pedro
Dirección de e-mail: budde.claudio@inta.gob.ar

El agregado de valor en origen, es uno de los objetivos más frecuentes que se plantean en la mayoría de las zonas productoras de frutas y hortalizas. La producción de naranjas del norte de Buenos Aires, no es una excepción. El incremento mundial del consumo de frutas y hortalizas mínimamente procesadas, ha estimulado el desarrollo de tecnología que facilite al consumidor contar con productos listos para consumir. El uso de enzimas pectinolíticas permite la separación del albedo, facilitando la preparación de naranjas listas para consumir. Si bien, el pelado enzimático, no es un desarrollo novedoso, no se ha estudiado su posibilidad de aplicación con los cultivares difundidos en nuestra región. Se evaluaron cuatro cultivares provenientes de la colección de frutales cítricos de la EEA INTA San Pedro. En los cultivares *Fisher*, *Bahianina*, *Prolific* y *Parent*, se analizó la facilidad relativa de pelado bajo dos rangos de presiones de vacío, entre 400 y 500 mmHg y entre 500 y 600 mmHg, dos orientaciones de corte de la epidermis y dos temperaturas de los frutos, 40 °C y 20°C antes del tratamiento con la enzima. Para la realización del tratamiento control, la solución se preparó con 2.5 L de agua desmineralizada a 54 °C se reguló el pH a 4,5 mediante ácido clorhídrico 0,1 N, agregándose luego 25 mL de la enzima comercial. En los frutos a temperatura ambiente se realizaron 6 cortes en el sentido longitudinal o 4 cortes longitudinales y 2 en el sentido ecuatorial y dos temperaturas de los frutos, 40 °C y 20°C antes del tratamiento con la enzima. Los frutos se sumergieron en la solución con la enzima y se realizó vacío, con una bomba de vacío de ½ Hp, hasta alcanzar los 600 mmHg, se mantuvo durante 1 minuto con presión negativa entre 500 y 600 mmHg y luego se dejó entrar aire hasta equiparar las presiones. Se repitió el ciclo 4 veces en total y lo mismo con el rango entre 400 y 500 mmHg. Los resultados obtenidos sugieren que: no habría diferencias entre los cultivares en su facilidad de pelado utilizando el tratamiento control. La solución utilizada y el tiempo de vacío fueron adecuados para realizar el pelado. El rango con el que se obtuvo mejor pelado fue de 500 a 600 mmHg. Con respecto a la temperatura del fruto al momento de realizar el tratamiento, tanto en las naranjas a temperatura ambiente (20 °C) como en las calentadas por inmersión en agua o estufa a 40 °C, no hubo diferencias en la facilidad de remoción de la cáscara del fruto. Los resultados obtenidos muestran que no existirían impedimentos técnicos para utilizar esta tecnología con los cultivares ensayados.

Palabras claves: pelado enzimático, cortes, vacío.

Diseño y desarrollo de un horno rotativo para el inflado de granos de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Catini F.R. (1), Redolfi M.R. (1), Grasso F.V. (1), Calandri E.L. (1) (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA, FCEFN-UNC).

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC).

Dirección de e-mail: edgardo.calandri@unc.edu.ar

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) es un grano de origen andino que se ha empleado en la alimentación de los pueblos de la región por más de 3000 años. Se lo denomina pseudocereal porque contiene un contenido amiláceo semejante al de los cereales verdaderos, sin ser un cereal. Luego de la conquista española este grano quedó relegado a pequeñas poblaciones de los valles andinos, hasta que recientemente la FAO y otras organizaciones rescataron este valioso cultivo, fundamentalmente por el alto valor nutricional de su proteína, que posee todos los aminoácidos esenciales y en alta proporción. Dentro de las posibilidades de presentación comercial, los granos popeados o inflados resultan atractivos para una franja poblacional importante, en especial los niños y que es posible en granos con altas proporciones de almidón. El inflado de granos de quinoa se lleva a cabo, usualmente, utilizando altas presiones y temperaturas, que redundan en la desnaturalización y pérdida de solubilidad de las proteínas y el avance de reacciones como la de Maillard, que reducen la disponibilidad de lisina. En este contexto, se decidió avanzar en el diseño y desarrollo de un horno rotativo, para el inflado de las semillas de quinoa, que permitiese regular la temperatura de su superficie, la velocidad de rotación del mismo y su inclinación; estas dos últimas variables, como medio para controlar el tiempo de estadía de las semillas dentro del horno. A través de un diseño experimental factorial fraccionario de Taguchi, se establecieron las condiciones óptimas de operación, que resultaron ser: 250 °C, 60 rpm y 4° de inclinación. Con ellas se logró un incremento de volumen del 97%, que confirió al producto una crocancia agradable pero en condiciones suficientemente suaves como para preservar la calidad nutricional del grano inflado. Para verificar esto último, se evaluó la presencia de proteína soluble en la quinoa inflada y en un producto similar, de origen comercial. Mientras el producto obtenido del horno presentaba un 20% de proteína soluble, el producto comercial midió sólo un 5%. Se concluye que el grano de quinoa puede ser inflado en condiciones más suaves que las habituales, con la consiguiente ganancia en calidad nutricional y a través de un proceso que puede ser escalado a nivel industrial.

Palabras Clave: quinoa, horno, proteína soluble.

Revalorización de subproductos hortícolas: desarrollo de un batido mezcla de frutas y verduras estabilizado con altas presiones hidrostáticas

Denoya, G. I. (1); Fernández, M. V.(2); Sanow, L. C. (1); Bello, F. (3); Jagus, R. J.(2); Vaudagna, S. R. (1, 4); Agüero, M. V. (2, 4)

(1) Instituto Tecnología de Alimentos, INTA, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, UBA, CABA., Argentina.

(3) EEA Concordia, INTA, Entre Ríos, Argentina.

(4) Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas, Argentina.

Dirección de e-mail: denoya.gabriela@inta.gob.ar

Los batidos vegetales son nutritivos, naturales y están listos para el consumo, mas su corta vida útil constituye un desafío para su comercialización. Con el objetivo de desarrollar un batido con ingredientes nutritivos no convencionales, como hojas y tallos de remolacha, y evaluar el potencial de las altas presiones hidrostáticas (APH) para su preservación, se prepararon formulaciones combinando distintos ingredientes y se evaluó el impacto del tratamiento APH (600MPa y 5min) sobre diversos parámetros durante 14 días a 5°C. Se seleccionaron dos formulaciones, FA: hoja de remolacha (6%), zanahoria (16%), manzana (16%), jugo de naranja (62%) y FB: Hoja (6%), tallo de remolacha (5%), zanahoria (15%), manzana (15%), jugo de naranja (59%). El pH varió entre 3,65-3,8 y los sólidos solubles entre 9,5-10,5 °Brix, no siendo afectados por el tratamiento ni almacenamiento. FA presentó color naranja-amarronado y FB, rojizo. El tratamiento no introdujo cambios de color, sin embargo durante el almacenamiento se observó un aumento del parámetro a^* . La estabilidad de nube no varió con la formulación, mejoró (50%) con el tratamiento y disminuyó durante el almacenamiento. Los índices nutricionales evaluados resultaron similares para FA y FB, excepto el contenido de betaxantinas (5 veces mayor en FB), y no fueron afectados por el tratamiento. Durante el almacenamiento las muestras tratadas presentaron mayor estabilidad de polifenoles totales. En todas las muestras las betacianinas y betaxantinas (bx) se mantuvieron estables o aumentaron ligeramente, en cambio la capacidad antioxidante disminuyó un 90%. La actividad de PPO y POD fue mayor en FB (20-40%). El tratamiento no afectó la actividad de PPO pero redujo hasta un 50% la de POD en FB. No se observaron diferencias de actividad con el tiempo. FA y FB presentaron recuentos iniciales similares de bacterias aerobias mesófilas (2,5 log UFC/mL) y mohos y levaduras (2 log). El tratamiento fue muy efectivo, reduciendo los recuentos a valores por debajo del límite de detección (< 1 log) sin recrecimientos durante el almacenamiento, a diferencia de las muestras no tratadas que tuvieron incrementos de 2 log. Estos resultados indican que las APH son una buena opción para mejorar la estabilidad de los batidos. Considerando los resultados de Bx y actividad POD, el efecto de APH y el contenido de subproductos, se eligió la fórmula FB para futuros ensayos.

Palabras clave: Hojas de remolacha, Altas Presiones hidrostáticas.

Bioactivos naturales en mermeladas de ciruela

Reich G.(1), Murano M. (1), González J. (1), Pettinari V. (1), Barbagallo G. (1), Cirio M. (1), Villarreal M. (1), Kneetemann E. (1), Valentini G. (2), Corbino G. (2), Dománico R. (1)

(1) INTI Agroalimentos, (2) EEA INTA San Pedro

Dirección de e-mail: domanico@inti.gov.ar

Las ciruelas rojas contienen diversos fitoquímicos entre ellos antocianinas (AC). Estos pigmentos son importantes para definir la calidad de los alimentos debido a que contribuyen con el color y la apariencia. El contenido de antocianinas puede ser un criterio útil para el control de la calidad y especificaciones de compra de jugos de fruta, nutracéuticos y colorantes naturales. Por otro lado, existe un interés creciente en determinar el contenido de antocianinas en alimentos debido a sus posibles beneficios para la salud, ya que estas moléculas presentan actividad hipocolesterolémica, antiplaquetaria y antioxidante. Dentro de las industrias alimentarias existe un número importante que se dedica a la fabricación de mermeladas y dulces. Varios estudios demostraron que durante el proceso de elaboración de estos productos se pierde entre un 50-70% de los bioactivos, presentes en la fruta fresca. La cuantificación de AC podría ser un indicativo del proceso de elaboración y de la calidad de la mermelada. Con el fin de obtener productos a base de ciruela con un contenido de antocianinas similar a la fruta fresca y compararlo con los productos disponibles en el mercado, se realizó el presente trabajo conjunto entre INTI – INTA, enmarcado dentro del Proyecto específico denominado “Estrategias para la Diferenciación de Alimentos, y Obtención de Nuevos Productos Alimentarios” - PNAlyAV 1130043. Los objetivos del mismo fueron: 1-Analizar la presencia de AC y actividad antioxidante (AA) en muestras de mermeladas de ciruela comerciales disponibles en C.A.B.A, 2-Elaborar mermeladas con mayor contenido de AC y AA, 3- Obtener polvos de frutas, con la finalidad de utilizarlos para aditivar alimentos. Se analizó el contenido de AC (método del pH-diferencial de la AOAC) y la AA (método del DPPH) en diez muestras de mermeladas de ciruela comerciales, en cinco muestras de mermelada de elaboración propia, una de ellas light, con el agregado del concentrado de AC obtenido. Estas se elaboraron a escala laboratorio ajustando parámetros del proceso. Se obtuvieron tres tipos de concentrados de fruta en polvo. Las mermeladas elaboradas en INTI presentaron cantidades hasta cien veces superior en AC respecto a las comerciales, con contenidos similares a la fruta fresca. La mermelada light de elaboración propia aditivada con el concentrado de AC, tiene mayor cantidad de AC y AA que la mermelada sin aditivar. Se obtuvieron, además, concentrados de ciruela en polvo, que podrían utilizarse para distintas aplicaciones alimentarias.

Palabras Clave: bioactivos, mermeladas, antocianinas, colorantes.

Tratamientos con luz de baja intensidad retrasan la senescencia durante el almacenamiento de brócoli a temperatura ambiente: ¿clorofilas o fitocromos?

Favre N. (1), Bárcena A. (2), Vera Bahima J. (2), Martínez G. (3), Costa L. (2).

(1) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

(2) Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE)

(3) CONICET-FCAyF, UNLP, La Plata

Dirección de e-mail: favremnoelia@gmail.com

Para el consumo de brócoli se cosechan las inflorescencias inmaduras mediante un corte en el tallo que las soporta. El corte induce la senescencia de los tejidos, cuyos principales síntomas son la degradación de proteínas y la degradación de clorofilas que se manifiesta como la pérdida del color verde y por lo tanto pérdida de calidad comercial del producto. En un trabajo previo, tomando como referencia la degradación de ambos parámetros, se seleccionó como tratamiento efectivo para retrasar la senescencia el uso de pulsos de 2 horas diarias con luz blanca de baja intensidad ($20-25 \mu\text{moles}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) durante el almacenamiento en oscuridad de brócoli a temperatura ambiente. El retraso de la senescencia postcosecha ocasionado por el tratamiento con luz podría ser debido a la recuperación de fotosíntesis, es decir mediado por clorofilas o bien un mecanismo mediado por otros fotoreceptores que actuarían como intermediarios de señales que modifican numerosos procesos metabólicos. Uno de los fotoreceptores más estudiados son los fitocromos que absorben la luz roja y su mecanismo de acción se revierte por la luz roja lejana. El objetivo de este trabajo fue analizar si el efecto de la luz de baja intensidad sobre la senescencia postcosecha de brócoli es un mecanismo mediado por clorofilas o por fitocromos. Para ello se realizaron los tratamientos con pulsos de 2 h de luz de baja intensidad ($20-25 \mu\text{moles}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$), pero utilizando diferente calidad de luz: blanca (B), roja (R) y roja lejana (RL); además de un tratamiento control siempre en oscuridad (C). Para los tratamientos R y RL se colocaron filtros LEE adecuados entre las lámparas de luz blanca y las muestras. Se determinó el % de pérdida de peso, la disminución del color utilizando un colorímetro, el contenido de pigmentos en extractos con acetona 80%, el contenido de proteínas por electroforesis y el contenido de azúcares totales y solubles utilizando el método de Somogyi & Nelson. Los resultados indican que los tratamientos B y R retrasaron la senescencia postcosecha de brócoli ya que retuvieron el color, las clorofilas, las proteínas y los azúcares en comparación al control. Durante la senescencia postcosecha de brócoli no se observó acumulación de azúcares en ningún tratamiento. Sólo las retenciones de color, clorofilas y proteínas que se lograron con el tratamiento R fueron claramente revertidas por el RL. Estos resultados sugieren que el retraso de la senescencia no se debe a un mecanismo de fotosíntesis, sino que posiblemente los fitocromos actúan como reguladores.

Palabras Clave: rojo-rojo lejano, clorofilas, proteínas, azúcares.

Compuestos fenólicos de *Zuccagnia punctata* Cav.: poder curasemilla en maíz sobre *Fusarium verticillioides*

Jiménez C. M. (1), Gómez A. A. (1), Sampietro D. A. (1), Sgariglia M. A. (1),
Soberón J. R. (1), Vattuone M. A. (1)

(1) Cátedra de Fitoquímica, Instituto de Estudios Farmacológicos “Dr. A. R. Sampietro”,
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán.
Dirección de e-mail: mari_jimenez81@hotmail.com

Fusarium verticillioides, responsable de podredumbres en maíz, infecta los granos en mazorca o las plántulas desde el suelo. Ensayos *in vitro* demostraron que la tintura foliar (TZP) de *Zuccagnia punctata* Cav. (*Fabaceae*), su fracción etérea (Eet) y sus constituyentes 2',4'-dihidroxichalcona (DC) y 2',4'-dihidroxi-3'-metoxichalcona (DMC) son promisorios controladores de este hongo. En este trabajo se evaluó la capacidad antimicótica preventiva y curativa de TZP, Eet y la mezcla DC+DMC sobre granos de maíz contra *F. verticillioides*. Ensayo curativo (EC): granos de maíz “diente de caballo” desinfectados con NaClO 0,02% v/v se inocularon con una suspensión de 10^4 esporas/ml de *F. verticillioides*, incubándose 48hs a 25°C. Luego se sumergieron 50 min en suspensiones de TZP, DC+DMC y Eet a concentraciones de 16-2 mg/ml. Se utilizaron ácido nordihidroguaiarético (NDHG, 2,5 mg/ml) y Vendaval thicarb fv (200ml/100Kg grano) como controles positivos y agua como control negativo. Luego, los granos se sembraron en bandejas con arena/suelo (4:1), incubándose 8 días (25°C, humedad controlada, 12hs luz/día). Ensayo preventivo (EP): granos desinfectados y tratados con TZP, Eet, y DC+DMC, y controles, se sembraron en arena/suelo (4:1) previamente inoculada e incubada 48hs con arroz infectado con *F. verticillioides*. Luego, se incubaron 8 días bajo las condiciones ambientales descriptas para EC. Tratamientos y controles se realizaron por triplicado. Se determinó poder germinativo (PG), porcentaje de granos colonizados por *F. verticillioides*, y elongación y frecuencia radicular de las plántulas. En EC, el crecimiento micelial fue suprimido en el 71%, 52% y 65% de los granos tratados con TZP, Eet y DC+DMC, respectivamente. Tal supresión fue en promedio 1,9 veces mayor a la observada en los controles positivos. En EP, 88% de los granos tratados con Eet no presentaron colonización micelial, siendo en promedio 1,4 veces superior a la observada en controles positivos. TZP y DC+DMC impidieron la colonización en 50% y 65% de los granos, respectivamente, siendo DC+DMC 15% más antifúngico que Vendaval. El PG de los controles negativos fue de 40%; y de 90% para TZP, Eet, DC+DMC y controles positivos. Eet incrementó 42% la elongación de raíz embrionaria en granos pre-inoculados con *F. verticillioides*; y TZP y DC+DMC la potenciaron 8-30% en EP. NDHG aumentó la longitud de esta raíz en 8-13% en ambos ensayos; y Vendaval la incrementó en un 25%, sólo en EC. TZP, Eet, DC+DMC, NDHG y Vendaval estimularon 20-60% la emergencia de raíces adventicias. TZP estimuló la generación de raíces secundarias. Nuestros resultados indican que las suspensiones de TZP, Eet y la mezcla DC+DCM igualaron o superaron en su efecto preventivo y curativo la capacidad de control fúngico del curasemilla comercial Vendaval y NDHG, sin generar toxicidad en la germinación y el crecimiento de las plántulas de maíz.

Muffins libres de gluten enriquecidos con harina de quinoa malteada

Mufari J.R. (1,2), Miranda P.P. (1,2), Bergesse A.E. (1), Calandri E.L. (1,2)

(1) Instituto de Ciencias y Tecnología de los Alimentos - ICTA. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. UNC, Córdoba, Argentina.

(2) Instituto de Ciencias y Tecnología de los Alimentos Córdoba - ICyTAC (CONICET), Córdoba, Argentina.

Dirección de e-mail: edgardo.calandri@unc.edu.ar

Los muffins son productos batidos presentados en moldes de papel rizado. El cereal utilizado para su elaboración es la harina de trigo, que le aporta características muy destacadas. Relacionado al gluten, existe una enfermedad denominada celiaquía y se estima que en Argentina 1 de cada 100 personas la tienen. El único tratamiento existente es eliminar el gluten de la alimentación, lo que constituye un inconveniente ya que el trigo es de consumo masivo y la mayoría de los productos lo contienen. Asimismo, los libres de gluten presentan dificultades tecnológicas en su elaboración, son poco disponibles y la calidad nutricional muchas veces es deficiente por el uso de harinas refinadas y almidones, que proveen alta densidad energética y bajo valor nutritivo. Diversas investigaciones proponen cereal y pseudocereales libres de gluten con un aporte nutricional destacado, entre ellos se encuentra el sorgo, el amaranto, la quinoa, el mijo y el teff. Actualmente, la tendencia del mercado es ofrecer productos de gran valor agregado y biodisponibilidad de sus nutrientes; esto es posible lograrlo a través del germinado de cereales, por el cual se activan enzimas endógenas que elevan el contenido de aminoácidos libres, azúcares fermentables y proporcionan aromas y sabores agradables, características de gran atractivo para su incorporación en panificación y bebidas. El objetivo de la investigación fue desarrollar muffins con harina de quinoa malteada y evaluar sus propiedades nutricionales (proximal y perfil de aminoácidos), tecnológicas (pérdida de peso, dimensiones, volumen, alveolado y perfil de textura) y sensoriales (test de consumidor aplicada a 100 personas). Se elaboraron 4 formulaciones: 100% harina de arroz (HA), y sustitución del 30% por harina integral de quinoa (HIQ), harina de quinoa germinada a 24 horas (HQM₂₄) y a 72 horas (HQM₇₂). La adición de las harinas de quinoa produjo un incremento del 12-18% del contenido proteico, 8-18% del contenido de minerales totales y 22-25% de aminoácidos respecto a HA. Las características tecnológicas presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las mediciones. El color de la corteza y miga predominante fue el marrón con variaciones en sus intensidades, siendo HA la menos intensa y HQM₂₄ y HQM₇₂ las de color más intenso. El muffin HQM₂₄ presentó mayor altura y volumen, y menor dureza con respecto a HA. En la estructura de la miga se observó que predominaron alveolos pequeños (0,002-0,005cm²). El análisis sensorial mostró calificaciones similares para los atributos color y textura. Sin embargo, la fórmula HQM₂₄ fue la mejor puntuada en el sabor y olor. Se presentó un producto de panificación que proporciona proteínas de elevado valor biológico, adecuado aporte de minerales y destacadas características tecnológicas y sensoriales.

Palabras Clave: quinoa, nutrientes, germinación, calidad tecnológica.

1^{er} premio en la categoría Jóvenes Investigadores del 8° Concurso Estudiantil de Alimentos Innovadores Rosario 2017 (CEAIR).

Elaboración de snacks de zanahoria

Romero P. (1,2), Aimaretti N. (1,2)

(1) Facultad de Química, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano, Rosario, Argentina.

(2) AER Monte Vera. EEA Rafaela. INTA, Argentina.

Dirección de e-mail: mdpillarromero@hotmail.com

Anualmente se producen en Argentina entre 200.000 y 240.000 t de zanahorias en una superficie de 7.000 a 9.500 ha, de las cuales el 18% pertenece a la provincia de Santa Fe. De lo cosechado, el 10-35% no cumple con los estándares comerciales, por lo que se descartan diariamente entre 20-100 ton de zanahorias en óptimo grado de desarrollo, fresca y madurez, pero con tamaño y forma inadecuados. Un Snack de zanahoria busca ser una alternativa nutritiva, saludable y fácil de consumir que promueva la ingesta de hortalizas, ricas en fibras, vitaminas y minerales, siendo también una opción de agregado de valor a la producción descartada. La elaboración de este snack implica un proceso de disminución del Aw para facilitar su conservación, manipulación y consumo. Para lograrlo se combinaron dos métodos: deshidratación osmótica y tratamiento térmico, siendo el primero con el objetivo de disminuir el tiempo de proceso y consumo de gas en el secado. En las soluciones hipertónicas se tomó como variables: tipo de soluto y concentración de: Cloruro de Sodio (0,5, 2, 10, 12, 15, 20, 25 g%), sacarosa (19, 30, 35, 40, 50 g%), ácido cítrico (0,5 y 0,05g%); y tiempo de inmersión (2, 4, 6 h). En la etapa de secado térmico se tomó como variable el tiempo de residencia del producto en el equipo, a una temperatura constante de 80°C con convección forzada. A cada muestra se le determinó humedad, proteínas, lípidos, sodio, Aw y fibra bruta y se evaluaron sensorialmente. Finalmente se concluye que la muestra de mayor aceptación sensorial fue la sometida a deshidratación osmótica durante 4 horas en solución de: sacarosa 35%, cloruro de sodio 0,5% y ácido cítrico 0,05% y posterior secado térmico durante 3h. Así se obtuvo un producto snack de humedad de 13g% y Aw=0.44. Éste fue sometido a un panel sensorial no entrenado, utilizando una escala de 5 puntos para aroma, color, sabor, textura, apariencia y aceptación general logrando puntuaciones mayores a 4 para todos los atributos excepto la textura, posiblemente debido a su comparación con los snacks fritos.

Palabras Clave: zanahoria, snacks, secado térmico, deshidratación osmótica.

Efecto de la deshidratación osmótica en el secado de rodajas de mango para comercializar como snacks saludables

Seppi L. (1), Slavutsky A. (1,2), Bertuzzi M. (1,2)

(1) Instituto de Investigación para la Industria Química, UNSA, Argentina.

(2) Facultad de Ingeniería, UNSA, Argentina.

Dirección de e-mail: luzseppi@gmail.com

La deshidratación osmótica consiste en un proceso de eliminación del agua contenida en el interior de sólidos celulares, mediante su inmersión en una solución acuosa concentrada (jarabe o salmuera). La fuerza impulsora para el flujo del agua es la diferencia de potencial químico entre la disolución y el fluido intracelular. Este método permite obtener productos de mejor calidad en términos de color, sabor, aroma y textura. A su vez, brinda estabilidad al producto y retiene los nutrientes. Se utiliza en frutas y hortalizas como pretratamiento, es decir, como una primera etapa, para obtener diversos tipos de productos con diferentes tecnologías de secado. En el presente trabajo se estudió la influencia que tiene el pretratamiento de deshidratación osmótica en el proceso de secado de rodajas de mango (*cv. Tommy Atkins*) con aire caliente a 50°C, con el fin de desarrollar una tecnología para la obtención de snacks de mango deshidratados. Para ello, se utilizaron 4 tipos de muestras. La primera, definida como muestra control, fue sometida a secado convectivo a 50°C sin ningún tratamiento previo y las restantes, fueron sometidas a un pretratamiento osmótico, sumergiéndolas en soluciones de sacarosa y glucosa (1:1) con agitación constante, de 45, 55 y 65°Brix, a una temperatura de 40°C y a presión atmosférica. Una vez alcanzado el equilibrio osmótico (2 h), se procedió al secado convectivo de las muestras pre-tratadas. Se analizó la pérdida de agua de las muestras, en cada etapa del secado (deshidratación osmótica y secado convectivo), la humedad final y la cinética de secado para cada tratamiento. Además, se obtuvieron las isotermas de sorción de agua a 25°C para las muestras deshidratadas. Los resultados indicaron que el mango sometido a deshidratación osmótica a 65° Brix presentó la mayor pérdida de agua (36%) y la menor velocidad de eliminación de agua (0,2089 kg agua/h.m²). A su vez, el secado de mango sin pretratamiento (muestra control) mostró la mayor velocidad de eliminación de agua (0,3297 kg agua/h.m²) y la menor humedad final (10,5%) luego del secado convectivo. La humedad final de las muestras osmodeshidratadas creció con la concentración de azúcares de la solución osmótica, mientras que la velocidad de eliminación de agua mostró una disminución con este parámetro. Esto está relacionado a la mayor retención de agua por parte de los azúcares incorporados durante el proceso de ósmosis. Las isotermas de sorción mostraron, para una misma actividad de agua, un notorio aumento en el contenido de humedad en función del contenido de azúcares de la muestra. Si bien el menor tiempo de secado corresponde a la muestra control, la ventaja de incorporar la deshidratación osmótica como un pretratamiento del proceso, reside en la obtención de un alimento estable en cuanto a su conservación y con un mayor contenido de humedad final.

Palabras Clave: Mango, Deshidratación osmótica, Secado.

Área Temática 5:
**"Efectos de los procesos tecnológicos
sobre la calidad"**

Contenido de arsénico en plantas de lechuga cultivadas en la ciudad de Funes

Basso A. (1), Bethular P. (1), Pontello V. (1), Aimaretti N. (1,2), Llopart E. (1,3)

(1) Facultad de Química, Universidad del Centro Educativo Latinoamericano, Santa Fe, Argentina.

(2) AER Monte Vera. EEA Rafaela. INTA, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina.

Dirección de e-mail: aimaretti.nora@inta.gob.ar

El arsénico (As) es un elemento tóxico natural presente principalmente en el suelo y aguas subterráneas. La utilización de agua contaminada con As para el riego de cultivos ha promovido la aparición de altas concentraciones de este mineral en los mismos, convirtiéndolos en un riesgo para la salud de los consumidores. En algunas zonas rurales de la provincia de Santa Fe el agua contiene niveles no adecuados de As, la cual se utiliza para el riego de cultivos, tal como es el caso de la ciudad de Funes. En el presente trabajo se propuso determinar el contenido de As en plantas de lechuga cultivadas en diferentes zonas de la ciudad de Funes y compararlo con los límites permitidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) para su consumo. Se analizaron muestras de plantas de lechuga Grand Rapids de dos huertas (huerta 1 y 2) de diferentes zonas de la ciudad de Funes, determinándose en ellas la concentración de As por espectrofotometría de emisión atómica (AOAC 968.08). Se detectó presencia de As en las plantas de lechuga Grand Rapids, de las diferentes zonas de la ciudad de Funes. Las concentraciones de As halladas en las plantas de lechuga fueron $0,026 \pm 0,001^a$ y $0,028 \pm 0,002^a$ mg/kg ($p: 0,5072$) en peso húmedo, para las lechugas de la huerta 1 y 2, respectivamente. Ambas muestras no superaron el valor permitido de 1 mg/kg de As en peso fresco establecido por el CAA, independientemente de la zona en que se hayan cultivado. A partir de los resultados obtenidos en la realización del presente trabajo de investigación, se puede inferir que el As presente en el agua que se utiliza para regar en las huertas estudiadas, como así también en el suelo, se transfiere a las lechugas cultivadas. Comparando los resultados del análisis de las muestras de ambas zonas, se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ellas, no superaron el valor límite permitido por el CAA. Por lo tanto, las plantas de lechuga Grand Rapids cultivadas en la ciudad de Funes son seguras en relación al límite máximo para el consumo humano. Sin embargo, el consumo de este vegetal podría significar un aumento en la ingesta diaria de As, potencialmente perjudicial para la salud. Con lo cual sería de interés extender el presente trabajo a todos los alimentos producidos en las huertas de Funes, con la finalidad de estimar si se excedería el límite de As permitido por día y por peso corporal, si la población consumiera la totalidad de las frutas y hortalizas de tales huertas.

Palabras Clave: arsénico, lechuga, límites permisibles.

Reutilización del caldo de tratamiento vs. eficacia de control de podredumbres de poscosecha en cerezas 'Regina'

Colodner A.D (1), Candan A.P (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Alto Valle, General Roca, Rio Negro, Argentina
Dirección de e-mail: candan.ana@inta.gob.ar

La utilización de fungicidas resulta una herramienta muy importante dentro del programa de manejo integrado para el control de enfermedades poscosecha. Algunos principios activos como el pirimetanil y el fludioxonil han demostrado ser muy efectivos para el control de podredumbres y están reconocidos por la Food and Drug Administration como productos de bajo riesgo. Sin embargo, el costo de estos productos puede resultar una limitante para su utilización, por lo que algunas empresas los aplican mediante recirculado durante más de una jornada de trabajo. El objetivo de este ensayo fue establecer si esta estrategia es efectiva y puede recomendarse. Para ello, frutos de cereza cv. Regina 'sin herir ni inocular' o 'heridos e inoculados' con *Penicillium expansum* fueron tratados durante 30 segundos de inmersión en agua sin fungicida (Testigo), o en un caldo con 300 ppm de fludioxonil (Scholar 23SC, Syngenta) utilizado durante 2 días en la línea de empaque (Caldo viejo), o en un caldo con la misma concentración y fungicida pero recién preparado (Caldo nuevo). Los resultados obtenidos después de 1 mes de almacenamiento a 0 °C + 6 días a 20 °C indicaron que la incidencia de podredumbres en fruta 'sin herir ni inocular' fue significativamente mayor en el Testigo (56%) que en la fruta tratada con Caldo viejo (34%) y en ésta que en la fruta tratada con Caldo nuevo (11%). Por otro lado, el porcentaje de heridas podridas en fruta 'herida e inoculada' fue alto desde la evaluación de 1 mes + 3 días, momento en el cual se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, con una mayor incidencia en el Testigo que en el Caldo viejo y en éste que en el Caldo nuevo. Además, luego de 1 mes + 6 días, tanto el Testigo como Caldo viejo presentaron un 95% de heridas podridas y solo el tratamiento con Caldo nuevo redujo significativamente dicho valor a un 54%. Se concluye que el recirculado del caldo durante 2 días redujo significativamente la eficacia del mismo sobre el control de las podredumbres en cereza, razón por la cual se recomienda preparar el caldo de tratamiento diariamente.

Palabras Clave: *Penicillium expansum*, recirculado, línea de empaque, fungicida

Determinación de vida útil de microcápsulas de antocianinas

Castagnini J. M. (1), Zampedri C. (1), Zampedri P. (1), Flores A. (1), Mongelat S. (1), Scattolaro O. (1), Quinteros F. (1), Zapata L.M. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

Dirección de e-mail: castagninij@fcal.uner.edu.ar

Las antocianinas son compuestos antioxidantes presentes en frutos como arándanos, frutillas, ciruelas, otros. Estas son susceptibles a la degradación provocada por altas temperaturas, el oxígeno y la luz. La técnica de encapsulación tiene por finalidad proteger compuestos sensibles a agentes externos de manera tal de preservar sus propiedades antioxidantes, brindar mayor biodisponibilidad y proteger estos compuestos durante los procesos productivos a nivel industrial. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto protector de materiales de pared utilizados en la microencapsulación de antocianinas presentes en un extracto de arándanos. Se trabajó con cinco tratamientos: Almidón (Capsul ED 7462), Maltodextrina 15DE, Proteína concentrada de suero lácteo (WPC 35), una mezcla de Proteína de suero lácteo (WPC 35) y Maltodextrina 15DE (0.7+0.3) y Extracto sin material de pared. El extracto de antocianinas se obtuvo mediante una extracción sólido-líquido con etanol acidificado con ácido cítrico al 1% durante 2,5h. La formulación utilizada para preparar las microcápsulas fue: 10mL de extracto de antocianinas más 10g de material de pared y 40mL de agua. En primer lugar, el material de pared se agitó durante 15 min en 40mL de agua para lograr su disolución, a continuación, se agregaron 10mL de extracto de antocianinas y se homogeneizó la mezcla en un Ultraturrax a 14000 r.p.m. durante 10 minutos. Por último, las preparaciones fueron colocadas en tubos falcon de 50mL, congeladas a -20°C y liofilizadas durante 60h. El extracto sin material de pared se mezcló con agua para mantener el mismo efecto dilución que en los materiales de pared y éste no fue liofilizado. Las microcápsulas se almacenaron a 25, 50 y 60°C y periódicamente se controló la concentración de antocianinas monoméricas totales por el método diferencial de pH. Se cuantificó la constante de velocidad de degradación (k) y el tiempo de vida media ($t_{1/2}$). Los valores de k fueron en el Extracto: $k_{25^{\circ}\text{C}} = 0,0359$; $k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,1707$; $k_{60^{\circ}\text{C}} = 0,3269 \text{ día}^{-1}$; Almidón: $k_{25^{\circ}\text{C}} = 0,0028$; $k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,0033$; $k_{60^{\circ}\text{C}} = 0,0069 \text{ día}^{-1}$; Maltodextrina: $k_{25^{\circ}\text{C}} = 0,0038$; $k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,0039$; $k_{60^{\circ}\text{C}} = 0,0075 \text{ día}^{-1}$; Proteína de suero lácteo: $k_{25^{\circ}\text{C}} = 0,0024$; $k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,0040$; $k_{60^{\circ}\text{C}} = 0,0063 \text{ día}^{-1}$ y Proteína de suero lácteo y Maltodextrina: $k_{25^{\circ}\text{C}} = 0,0014$; $k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,0031$; $k_{60^{\circ}\text{C}} = 0,0041 \text{ día}^{-1}$; por lo que a mayor temperatura de almacenamiento más alta fue la k , incremento que fue acompañado por una disminución del $t_{1/2}$. De lo expuesto se concluye que todos los materiales de pared tuvieron un efecto protector sobre las antocianinas; sin embargo, la combinación de proteína de suero lácteo y Maltodextrina fue el tratamiento más efectivo.

Palabras Clave: Microencapsulación, vida útil, antocianinas.

Método predictivo de enturbiamiento de aceite esencial de limón

Murano M. (1), Dománico R. (1)

(1) INTI Agroalimentos

Dirección de e-mail: domanico@inti.gov.ar

Los aceites esenciales deben cumplir una serie de requisitos analíticos para ser comercializados, en particular, el conocido ensayo “Cold Test” que somete al aceite evaluado a 48 hs de enfriamiento a 4 °C. Este método mencionado en el FoodChemical Codex IV menciona que el aceite testeado no debe enturbiarse al ser sometido a esas condiciones. La empresa, multinacional, Givaudan S.A. observó que, a pesar de cumplir esas especificaciones, con el tiempo algunos lotes se enturbiaban debido a la precipitación de ceras. Es por ello que recurrió a INTI Agroalimentos solicitando si era posible desarrollar una metodología analítica que predijera el enturbiamiento y evitara las posibles complicaciones luego al utilizar ese aceite en bebidas. Se identificó un método analítico que identificó rápidamente qué aceite había sido bien procesado industrialmente y lo diferenciara de otro que no lo había sido, dado que este último se iría enturbiando visiblemente con el paso del tiempo. Para poder resolver el problema planteado por la empresa, se trató de comprender cuáles moléculas estaban involucradas en ese proceso y a partir de allí se concentraron los esfuerzos en inestabilizarlas para forzar el enturbiamiento de forma inmediata. La metodología desarrollada permite lograr una reacción rápida, certera, simple, económica que no necesita equipamiento analítico y permite diferenciar un aceite bien purificado de uno que no lo fue. El trabajo cumplió con lo previsto y permitió comparar 7 muestras incógnitas, generando una escala de mayor a menor probabilidad de enturbiamiento. El desarrollo analítico fue transferido a la empresa que actualmente lo utiliza como sistema de control, habiendo disminuido notablemente los rechazos de una empresa internacional de bebidas gaseosas que les compra su producto.

Palabras clave: aceite, limón, método, predictivo, enturbiamiento.

Efecto del almacenamiento congelado sobre los parámetros de calidad y textura de moras (*Rubus* sp.) del noreste argentino

Fernández N.L. (1), Montenegro S. (2), Yamul D.K. (3), Navarro A.S. (3,4)

(1) Facultad de Ingeniería en Alimentos. Universidad Nacional del Chaco Austral, CONICET.

(2) Facultad de Ingeniería en Alimentos. Universidad Nacional del Chaco Austral

(3) CIDCA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata, CONICET.

(4) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

Dirección de e-mail: albanavarro@conicet.gov.ar

La utilización de frutas regionales brinda una alternativa para el desarrollo de alimentos con un grado mínimo de procesamiento, alto valor nutricional y propiedades organolépticas similares a las del producto fresco. La mora (*Rubus* sp.) es una fruta de la familia de las berries, posee vitamina C y alto contenido de antocianinas y polifenoles. Durante el procesamiento y almacenamiento de alimentos a base de esta fruta se pueden alterar la concentración y actividad biológica de sus compuestos activos. El objetivo fue seleccionar moras en dos estados de madurez, someterlas a almacenamiento congelado, determinar el contenido de polifenoles, parámetros fisicoquímicos y de textura. Se recolectaron manualmente 2 lotes (verde y maduro) de 15 frutas cada uno en la provincia del Chaco. La mitad de cada lote se almacenó a -20°C por 30 días. Se midió altura y diámetro de las frutas con un calibre. Se analizó el pH, acidez titulable, grados Brix con refractómetro y grado de madurez (ratios). El color superficial de las frutas fue determinado con un colorímetro de superficie y se realizaron ensayos de punción en texturómetro. Se procesaron las pulpas y se determinó el contenido de polifenoles en los extractos por el método de Folin-Ciocalteu. Las moras maduras fueron más altas (24,89mm) y de mayor diámetro (13,51mm). Los valores de pH, acidez, grados Brix y ratios no mostraron diferencias significativas entre los lotes de moras verdes frescas y congeladas por un lado y moras maduras frescas y congeladas por otro lado. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en dichos parámetros al analizar los lotes de moras verdes y moras maduras sean frescas o congeladas. Los parámetros de color a^* , b^* y L^* fueron menores en el caso de las moras maduras, además la congelación disminuyó el parámetro L^* tanto en las moras verdes como en las maduras. Las moras frescas presentaron valores de fuerza máxima de punción de 6N y 3N para las verdes y maduras, respectivamente. Por otro lado, el almacenamiento a -20°C debilitó la estructura de estos frutos viéndose reflejado en los menores valores de fuerza máxima de punción obtenidos (3N y 0,3N para verdes y maduras, respectivamente). El contenido de polifenoles de moras en los dos estados de madurez fue mayor luego de la congelación. Los resultados indican que el método de congelación es apropiado para mantener la acidez, el pH, grados Brix, grado de madurez y elevado contenido de polifenoles de las moras por lo que estas frutas preservadas en estado congelado pueden considerarse para la elaboración de alimentos de alto valor nutricional.

Palabras clave: Mora, Congelación, Parámetros fisicoquímicos, Textura, Polifenoles.

Aplicación de tecnologías de irradiación limpias para mejorar la calidad nutracéutica de brotes de brócoli durante la postcosecha

Gómez-Lobato M.E. (1), Civello P.M.(1,2), Martínez G.A.(2,3), Frezza D. (4)

(1) Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE), CONICET-UNLP, Argentina

(2) Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

(3) Instituto Tecnológico Chascomús (IIB-INTECH), UNSAM-CONICET, Argentina.

(4) Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: eugomezlobato@agro.unlp.edu.ar

Los brotes de brócoli poseen un mayor contenido de antioxidantes, vitamina C, compuestos fenólicos y glucosinolatos que las cabezas de brócoli de consumo tradicional. Los brotes se comercializan habitualmente cuando estos miden aproximadamente 7 cm de largo. Estos tejidos jóvenes poseen una alta tasa respiratoria y la cosecha provoca un importante estrés, y una senescencia acelerada, mucho más pronunciada que en las cabezas de brócoli. Por otro lado, los brotes de brócoli contienen concentraciones de glucosinolatos (compuestos pertenecientes a un grupo de metabolitos secundarios con una remarcable actividad anticarcinogénica) entre 10 a 100 veces más elevadas que las cabezas. Se ha descrito en otro miembro de la familia Brassicaceae, que el contenido y el tipo de glucosinolato varía según la longitud de onda de la luz aplicada. Asimismo, el ritmo circadiano y la cantidad de luz acumulada también influye sobre la síntesis de estos compuestos. En este trabajo se crecieron los brotes de brócoli durante 11 días con distintas calidades de luz (LED blanca ($15.5 \text{ mmol m}^{-2}/\text{s}$), roja (660 nm , $14 \text{ mmol/m}^2/\text{s}$) y azul (445 nm , $11 \text{ mmol/m}^2/\text{s}$)) y en oscuridad ($0,001 \text{ mmol/m}^2/\text{s}$), para determinar cuál de ellas permite mantener por más tiempo la calidad nutracéutica de los brotes durante la postcosecha. En el momento de la cosecha se midió el % masa seca y altura y diámetro de los brotes, no encontrándose diferencias significativas en ninguno de estos parámetros bajo las distintas condiciones de luz. Luego de cosechados, los brotes se almacenaron a 5 y 8 °C y se tomaron muestras iniciales y al día 7 de postcosecha. Se evaluaron parámetros de calidad nutricional como el contenido de clorofilas, β -carotenos y glucosinolatos. Se observó que las luces blanca, roja y azul mantienen los niveles de clorofilas totales en los brotes, siendo las dos primeras clases de luces las que presentaron mayores valores de clorofila al final de la postcosecha tanto a 5 como a 8 °C. En cuanto al contenido de β -carotenos, se observó que los brotes crecidos en los 3 tipos de luces presentaron valores similares de estos compuestos, siendo estos significativamente mayores que los detectados en brotes crecidos en oscuridad. El contenido de β -carotenos se mantuvo durante la postcosecha a ambas temperaturas evaluadas. Finalmente, se observó un mayor contenido de glucosinolatos en los brotes crecidos con luz blanca y azul y almacenados a 5 y 8 °C. Como conclusión, el crecimiento con luces blanca o azul mejora la postcosecha de los brotes de brócoli y mantienen las calidades nutricionales de los mismos.

Palabras Clave: Brotes de brócoli, Tratamiento postcosecha, Tecnología de irradiación limpias, Calidad nutracéutica

Variabilidad en las características físicas de los frutos de calafate (*Berberis microphylla*) cosechados de diferentes poblaciones de Tierra del Fuego

Guastavino N. (1), Arena M. (2), Radice S. (2)

(1) Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón.

(2) CONICET- Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón.

Dirección de e-mail: nicoguastavino76@gmail.com

Berberis microphylla G. Forst. (sinónimo de *B. buxifolia* Lam.) es un arbusto siempre verde y espinoso, que puede llegar hasta los 4 m de altura. En Tierra del Fuego a menudo crece en los montes bajos, en los márgenes y claros del bosque de *Nothofagus*, en áreas húmedas de estepas, a lo largo de ríos y arroyos. Sus pequeñas bayas púrpuras son consideradas como productos forestales no madereros y son empleadas en productos alimenticios como dulces, mermeladas, licores, bebidas sin alcohol, helados, confites y polvos deshidratados. El objetivo de este estudio fue evaluar la variabilidad en las características físicas de los frutos cosechados de 10 a 12 genotipos preseleccionados que crecen naturalmente en 3 sitios con características ambientales diferentes en la Provincia de Tierra del Fuego, Argentina, a saber cercanías de Ushuaia, Lago Fagnano y Corazón de la Isla, en febrero de 2016.

Así, en Ushuaia las precipitaciones acumuladas en el período octubre de 2015 a marzo de 2016 fueron superiores (240,9 mm) a las registradas en el Corazón de la Isla y Lago Fagnano (127,6 y 104,4 mm, respectivamente). Por otro lado, las temperaturas medias (°C) para el mismo período fueron de 7,9, 8,0 y 8,1, respectivamente, aunque las temperaturas medias en el mes más cálido (enero) fueron superiores en el Lago Fagnano (10,46 °C). Se determinaron el peso de frutos frescos, peso de frutos secos, diámetro ecuatorial, diámetro polar, número de semillas por fruto, peso de semillas, porcentaje de semillas por fruto, porcentaje de agua en los frutos y el porcentaje de la superficie de los frutos con coloración púrpura. Al analizar la variabilidad entre las poblaciones se encontraron diferencias significativas para el peso de fruto fresco, peso de fruto seco, diámetro ecuatorial, número de semillas, peso de las semillas, relación porcentual de las semillas en el fruto y porcentaje de agua en los frutos. Así, los máximos valores de peso fresco, peso seco, diámetro ecuatorial, número de semillas y peso seco de semillas y su relación al peso seco de los frutos se obtuvieron en el Lago Fagnano (0,35g; 0,10 g; 8,3 mm; 6,49; 006 g y 55,10 % respectivamente). Los frutos con mayor porcentaje de agua fueron los de la población del Corazón de la isla (74,86%), los que a su vez presentaron también los frutos con menor peso fruto fresco y peso fruto seco, al igual que el menor diámetro Ecuatorial (0,29 g; 0,07 g y 7,79, respectivamente). Los frutos de la población de Ushuaia fueron los que presentaron menor número de semillas (5,2) y con el menor porcentaje de semillas en los frutos (43,1 %). Las diferencias encontradas en los parámetros estudiados en los frutos entre los tres sitios podrían deberse a la plasticidad fenotípica que presenta esta especie frente a condiciones ambientales notablemente distintas.

Palabras clave: Patagonia, berries, peso, tamaño, semillas

Variabilidad en las características químicas de los frutos de calafate (*Berberis microphylla*) cosechados de diferentes poblaciones de Tierra del Fuego

Guastavino N. (1), Arena M. (2), Radice S. (2)

(1) Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón.

(2) CONICET- Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón.

Dirección de e-mail: nicoguastavino76@gmail.com

Berberis microphylla G. Forst. (Sinónimo de *B. buxifolia* Lam.) es un arbusto nativo de Patagonia, cuyos pequeños frutos han sido incorporados al Código Alimentario Argentino, por lo que su empleo en productos alimenticios como dulces, mermeladas, licores, helados y confites ha sido autorizado. En los últimos años, se incrementó la demanda de frutos de estos arbustos y el interés en su producción, por lo cual existe una gran demanda de conocimientos sobre esta especie, sobre sus características nutraceuticas y biología reproductiva. El objetivo de este estudio fue evaluar la variabilidad en las características físicas de los frutos cosechados de 10 a 12 genotipos preseleccionados que crecen naturalmente en 3 sitios con características ambientales diferentes en la Provincia de Tierra del Fuego, Argentina, a saber cercanías de Ushuaia, Lago Fagnano y Corazón de la Isla, en febrero de 2016. Así, en Ushuaia las precipitaciones acumuladas en el período octubre de 2015 a marzo de 2016 fueron superiores (240,9 mm) a las registradas en el Corazón de la Isla y Lago Fagnano (127,6 y 104,4 mm, respectivamente). Por otro lado, las temperaturas medias (°C) para el mismo período fueron de 7,9, 8,0 y 8,1, respectivamente, aunque las temperaturas medias en el mes más cálido (enero) fueron superiores en el Lago Fagnano (10,46 °C). Se determinaron la acidez inicial (pH), sólidos solubles (°Brix) (SS), acidez total titulable (% de ácido málico) (ATT) y la relación sólidos solubles/acidez total titulable (SS/ATT) de los frutos, encontrándose diferencias significativas en todas las variables entre las tres poblaciones. Los frutos de la población de Ushuaia fueron los que presentaron el mayor pH inicial (2,7), mientras que la acidez en términos de ATT fue mínima (3,7 %), los sólidos solubles alcanzaron un valor de 17,3 °Brix, resultando en una relación SS/ATT máxima (4,9). Los frutos de la población del Lago Fagnano presentaron valores intermedios de pH inicial (2,4), de ATT de 4,9 % y una la relación SS/ATT de 3,7. Por último los frutos de la población del Corazón de la Isla fueron los que tuvieron los menores valores de pH inicial (2,1), de sólidos solubles (13,7 °Brix), la mayor ATT (5,9 %), resultando en la mínima relación SS/ATT (2,5). Los resultados encontrados pueden relacionarse con las condiciones ambientales de los sitios de las poblaciones. Así los valores intermedios de los frutos de la población del lago Fagnano se corresponden con una situación climático-ambiental de transición entre las ciudades de Ushuaia, en la costa del canal Beagle y el Corazón de la Isla (Tolhuin), ubicado en el centro de la isla de Tierra del Fuego.

Palabras clave: Patagonia, berries, sólidos solubles, acidez total titulable.

Tratamientos poscosecha en limones. Evaluación de expresión de HSPs.

Guidi S., Ambrosi V., Diaz, G., Nanni M.

Instituto Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación de Agroindustria, INTA-Castelar, De los Reseros y las Cabañas, Hurlingham (1686), Buenos Aires, Argentina
Dirección de e-mail: guidi.silvina@inta.gov.ar

La República Argentina, como productor mundial de cítricos, exporta a países de la UE, Canadá, Rusia y China. Debido a requerimientos internacionales de comercialización, los frutos deben ser almacenados a baja temperatura, lo que puede provocar daños en la cáscara, generando pérdidas en su calidad. Los tratamientos poscosecha han sido utilizados como métodos para el control de enfermedades y daños. Sin embargo, aún no se disponen de experiencias locales en nuestro país que expliquen los mecanismos bioquímicos y/o moleculares asociados con los cambios observados debido a la aplicación de tratamientos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar, el uso potencial de la acumulación de dos familias de proteínas de estrés térmico (HSPs) como indicador bioquímico de la intensidad de los tratamientos poscosecha aplicados en frutos de limón Eureka. Los tratamientos ensayados fueron: preacondicionamiento térmico (7 días, 15° C), inmersión en agua (60 seg, 56°C), curado (48 h, 36°C) y no tratado (control). La fruta se analizó en la cosecha, luego de aplicado el tratamiento, y a los 14 y 42 días de conservación a 1 °C. Por la técnica de SDS-PAGE se observó que el tratamiento de curado indujo la síntesis de proteínas con peso molecular (PM) comprendidas entre 18-15 kDa. Por otra parte, no se observaron cambios en la región de 70 kDa para todos los tratamientos ensayados. Por la técnica de Western blot, utilizando dos anticuerpos (anti-HSPs (HSPC1) y anti-HSP70), se corroboró la sobreexpresión de dos proteínas de bajo PM (17 y 15 kDa), en las muestras sometidas al tratamiento de curado (30%, respecto del control). Por su parte el no se detectó una proteína de 70 kDa, siendo su expresión similar en todos los tratamientos ensayados. Los resultados obtenidos resaltan la necesidad de evaluar la respuesta bioquímica de los frutos sometidos a los diferentes tratamientos poscosecha. Así La correlación para cada commodity entre la concentración de HSPs inducida por las distintas combinaciones de tiempo-temperatura y la efectividad de los tratamientos, permitirá a futuro la aplicación optimizada de los mismos y el desarrollo de herramientas analíticas de monitoreo robustas.

Palabras Clave: frutos cítricos, heat shock proteins (HSPs), tratamientos poscosecha.

Optimización de las condiciones del tratamiento térmico para maximizar el contenido de antioxidantes en kiwis mínimamente procesados

Insaurralde F. N. (1), Molas M. C. (2), Vaudagna S. R. (1, 2), Polenta G. A. (2),
Sanow, L.C. (2), Denoya G. I (1, 2)

(1) Facultad de Agronomía, Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

(2) Instituto Tecnología de Alimentos, INTA, Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: denoya.gabriela@inta.gob.ar

Los tratamientos térmicos moderados, pueden contribuir a la preservación de las frutas y a su vez aumentar el contenido de compuestos antioxidantes de la fruta mediante la activación de los mecanismos de defensa del tejido vegetal. Este trabajo tuvo el objetivo de optimizar las condiciones (tiempo-temperatura) de tratamientos térmicos aplicados a kiwis (*Actinidia deliciosa* cv. *Hayward*) mínimamente procesados para obtener un mayor contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en los mismos. En un ensayo preliminar, se definieron las estrategias a utilizar en el mínimo procesamiento para una mejor preservación del color y la textura del kiwi. Así, se determinó la aplicación de un tratamiento térmico por inmersión en agua (45°C-25 min) a los kiwis enteros, el pelado y cortado en rodajas a las 24 hs, la eliminación del pre-tratamiento de escaldado y la posterior aplicación de un tratamiento térmico a las rodajas, por inmersión en agua con lactato de calcio en una concentración del 1%. Aplicando este proceso, se optimizaron las condiciones del tratamiento térmico de las rodajas para determinar aquellas con las que se lograra obtener un producto con mayor contenido de fenoles y capacidad antioxidante. Para ello, a las rodajas se les aplicaron los tratamientos de acuerdo a un diseño de Dohelert de dos factores: temperatura de inmersión (10, 25, 40, 55, 70°C) y tiempo de inmersión (1,5 y 9min). Luego del tratamiento térmico, las rodajas se enfriaron rápidamente y se envasaron en bandejas cubiertas con film de polietileno (transmisión de O₂ 1536cm³/m²/24hs a 22-24°C y a 0%HR). Se estudió espectrofotométricamente el contenido de fenoles totales y la capacidad antioxidante por los métodos ABTS y DPPH de las rodajas, luego de 1 y 6 días a 4°C. Para cada parámetro se ajustó un modelo de regresión. Las funciones obtenidas para el día 1, mostraron que, con un aumento en la temperatura del tratamiento, aumentó significativamente el contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante medida por el método ABTS, mientras que en el caso de la función obtenida para capacidad antioxidante por DPPH, la relación con la temperatura fue cuadrática. Ninguno de los parámetros fue afectado significativamente por el tiempo de inmersión. En el día 6, el único parámetro afectado significativamente por las condiciones de tratamiento fue el contenido de fenoles totales, que resultó mayor para los kiwis tratados a mayor temperatura. El efecto de la temperatura del tratamiento sobre la capacidad antioxidante no se mantuvo durante el almacenamiento. Para determinar las condiciones que maximicen el contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante, se aplicó la función *deseabilidad* resultando ser 70°C-1min el tratamiento óptimo. En conclusión, se obtuvo el tratamiento térmico (aplicable a nivel comercial) que maximizaría el contenido de compuestos antioxidantes de las rodajas.

Palabras Clave: tratamiento térmico, kiwi, antioxidante, procesamiento mínimo.

Estudio de la calidad de los frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivados en San Pedro (Provincia de Buenos Aires)

Langé G. (1), Tomas Laibol A. (1), Arena M. (2), Radice S. (2)

(1) Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón

(2) CONICET- Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón

Dirección de e-mail: gracielaclangel@hotmail.com

Es sabido que las frutas finas, y en particular los arándanos son consideradas como alimentos funcionales, con propiedades nutraceuticas que son influenciadas por los factores de precosecha. Es por ello que se estudió la calidad de los frutos de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) provenientes de plantas cultivadas en San Pedro (establecimientos A y T), de distintas variedades (O'Neal, Misty y Blue-Crisp) condiciones de crecimiento (con malla antiheladas (CM), y sin malla antiheladas (SM), a la vez que se comparó dicha calidad con otras frutas disponibles en el mercado de arándanos, frutillas (*Fragaria x ananassa*) y cassis (*Ribes nigrum* L.). Los frutos de O'Neal-ACM presentaron el mayor porcentaje de su superficie con coloración púrpura (85%), mientras que el contenido de sólidos solubles fue máximo en los frutos de O'Neal-TCM y Misty-ACM (11,1 y 11,4 °Brix, respectivamente), presentando a su vez el mayor ratio SS/ATT (18,9 y 16,1, respectivamente). La concentración de antocianinas fue máxima en los frutos de O'Neal-TCM (117,0 mg cianidina-3-glucósido/100 g PF), mientras que los de Blue-Crisp-ACM alcanzaron un valor de 17,9 mg cianidina-3-glucósido/100 g PF. Sin embargo, los frutos de Misty-ACM fueron los que tuvieron la máxima concentración de fenoles totales (183,7 mg ácido tánico/100 g PF), mientras que los de Blue-Crisp-CM tuvieron el menor valor (126,1 mg ácido tánico/100 g PF). La actividad antioxidante medida a través del efecto secuestrador de radicales DPPH varió entre el 68% (O'Neal-TCM) y el 87% (Misty-ACM), aunque sin presentar diferencias significativas. Al comparar la concentración de las antocianinas con las frutas finas del mercado, se encontró que los mayores valores se presentaron en los arándanos adquiridos (242,0 mg cianidina-3-glucósido/100 g PF), luego en los frutos de cassis (187,57 mg cianidina-3-glucósido/100 g PF) seguidos por los frutos de arándanos del ensayo (en promedio 83,7 mg cianidina-3-glucósido/100 g PF) y por las frutillas (26,3 mg cianidina-3-glucósido/100 g PF). Los resultados obtenidos confirman el efecto de la malla antiheladas sobre la maduración de los frutos y sus índices (frutos más coloreados, con mayor contenido de sólidos solubles y SS/ATT), a la vez que pone de manifiesto el valor nutraceutico de las frutas finas, en particular de los arándanos maduros.

Palabras Clave: berries, sólidos solubles, antocianinas, actividad antioxidante.

Cambios en el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en berenjenas IV gama envasadas en atmosfera modificada activa

Lemos L (1) (2), Gutierrez D (1) (2), Disalvo A (1), Rodríguez S (1) (2)

(1) Centro de Investigación y Transferencia de Santiago del Estero - UNSE-CONICET

(2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, UNSE, Argentina.

Dirección de e-mail: silviadepece@hotmail.com

El pardeamiento enzimático es uno de los factores limitantes en la vida útil de las berenjenas (*Solanum melongena*) como vegetal mínimamente procesado. Una estrategia importante para controlar o retardar algunas de estas transformaciones bioquímicas y degradaciones del tejido vegetal es el uso de atmósferas modificadas activas (AMA) asociado con otras técnicas, las que en conjunto se denominan tecnología de barreras o barreras múltiples. En este trabajo se evaluaron los cambios de compuestos fenólicos y de la capacidad antioxidante de berenjenas cortadas durante el almacenamiento con una AMA. Para ello, láminas de berenjena de 0,8 cm se sumergieron en agua a 50 °C durante 1 min y seguidamente en una solución refrigerada (5 °C) de ácido ascórbico al 1 %, durante 3 min (establecida como mejor condición de prevención del pardeamiento, de acuerdo a trabajos previos). A continuación, las láminas se envasaron en bolsas de polietileno de 80 µm bajo una mezcla de gases de concentración conocida (AMA: 15 % CO₂ + 3 % O₂ + 72 % N₂) y se almacenaron a 4 °C durante 9 días. Como control se utilizó el envasado convencional con atmosfera pasiva (AMP), lograda con film de polipropileno de 35 µm. Periódicamente se evaluó el aspecto general y pardeamiento de las muestras a través de análisis sensorial con panel entrenado, se midió el color de las láminas con un colorímetro determinándose los parámetros L*, a* y b* y se calculó el índice de pardeamiento (IP). Asimismo se determinaron los cambios en los compuestos fenólicos (expresados como equivalentes de ácido clorogénico) y la capacidad antioxidante de las berenjenas almacenadas con AMP y AMA. El control fue significativamente más susceptible al deterioro de la calidad, presentando mayor IP (correlacionado con un puntaje menor del aspecto general y mayor pardeamiento) y presentaron una reducción significativa de fenoles al final del almacenamiento. Por otra parte, durante la conservación de las muestras con AMA se observó una mayor estabilidad del contenido de fenoles en comparación al control, al mismo tiempo que las características sensoriales fueron significativamente mejores presentando menor IP. El análisis de la capacidad antioxidante coincidió, en general, con los cambios descritos para los compuestos fenólicos.

Palabras claves: Berenjenas mínimamente procesadas, atmósferas modificadas, actividad antioxidante.

Prevención del pardeamiento enzimático en berenjenas cortadas. Selección del tratamiento más conveniente.

Lemos L (1) (2), Gutierrez D (1) (2), Disalvo A (1), Rodríguez S (1) (2)

(1) Centro de Investigación y Transferencia de Santiago del Estero - UNSE – CONICET

(2) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.

Dirección de e-mail: silviadepece@hotmail.com

La conservación de vegetales mínimamente procesados es crítica debido a los daños físicos ocurridos en los tejidos durante el proceso. Estos daños aceleran el metabolismo provocando deterioro de características sensoriales deseables, pérdida de nutrientes, así como desarrollo de microorganismos, que llevan a un rápido decaimiento de la calidad y acortamiento de su vida útil. En el caso de berenjenas (*Solanum melongena*), para lograr mantener su calidad organoléptica es necesario principalmente reducir el pardeamiento del tejido luego de cortado. El objetivo de este trabajo fue seleccionar el tratamiento más adecuado para prevenir el pardeamiento enzimático en berenjenas cortadas, utilizando la metodología de superficie de respuesta. Se trabajó con berenjenas del cultivar black nite obtenidas en productores de la provincia de Santiago del Estero. A fin de encontrar la mejor combinación de diferentes tratamientos térmicos, asociados con ácido ascórbico como antioxidante, láminas de berenjenas de 0,7 cm se sumergieron en agua y se aplicaron diferentes combinaciones de tiempo-temperatura. Posteriormente, las láminas se escurrieron y se trataron con una solución de ácido ascórbico al 1% durante 3 min. Inmediatamente de escurridas, las láminas se envasaron en bolsas polipropileno de 35 μm y almacenaron a 4 °C. Periódicamente, se realizaron análisis sensoriales (apariciencia general y pardeamiento) con panel entrenado y se evaluó la variación del color (L^* , a^* y b^*), determinándose el índice de pardeamiento. Las diferentes combinaciones de tiempo-temperatura fueron establecidas de acuerdo a un diseño central compuesto, con variaciones de temperatura entre 35 °C y 65 °C, y tiempos establecidos entre 15 y 102 s. Los resultados se analizaron a partir de la aplicación del método de superficie de respuesta, por medio de un análisis de regresión múltiple, utilizando el método de mínimos cuadrados. Se obtuvieron modelos matemáticos cuadráticos para los días 0, 4 y 8 de almacenamiento. En ellos se determinó que el menor índice de pardeamiento y la mejor apariciencia general se obtuvo para la combinación 50 °C y 60 s. De esta forma, se determinó el tratamiento más adecuado para retardar la oxidación del tejido vegetal, permitiendo conservar la calidad sensorial de berenjenas mínimamente procesadas durante un período de 7-8 días.

Palabras Clave: Berenjenas, IV gama, antipardeantes, modelado matemático, conservación.

Efectos del tamaño de celda de germinación y de la inoculación con *Azospirillum brasilense* sobre el sistema antioxidante en lechuga

Martínez C.E. (1), Fasciglione G. (1), Quillehauquy V. (2), Yommi A. (2),
Casanovas E.M. (1)

(1) UIB: Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP)

(2) EEA (INTA) Balcarce.

Dirección de e-mail: casanovas.elda@inta.gob.ar

Distintos biofertilizantes basados en bacterias rizosféricas promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), actúan como estimulantes del crecimiento y desarrollo vegetal, siendo *Azospirillum* spp. uno de las PGPR más estudiados. Optimizar el uso de estas interacciones especies hortícolas-PGPR presenta un gran potencial para contribuir a prácticas agrícolas más sustentables y a la seguridad y sanidad de los alimentos producidos. El trasplante es ampliamente empleado en la producción de especies hortícolas para favorecer el establecimiento del cultivo, incrementar la uniformidad y la eficiencia de uso de la superficie, y obtener producción temprana. Existe una tendencia creciente a disminuir el tamaño de las celdas empleadas para reducir los costos en la generación de plantines. Dados los antecedentes benéficos de la interacción planta-PGPR, el objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos de la inoculación con *A. brasilense* y del tamaño de las celdas de germinación empleadas, sobre el sistema antioxidante en lechuga. Se realizó un ensayo en invernáculo, sembrando semillas de *Lactuca sativa* cv. Elisa inoculadas con 10^9 células de *A. brasilense* Sp245.semilla⁻¹ o controles, en bandejas de germinación de 200, 128 y 72 celdas. Las plántulas se trasplantaron a los 35 días desde la siembra (DDS) a macetas de 5L conteniendo perlita agrícola y turba *Sphagnum* (1:1), fertilizándose semanalmente con 100 ppm de N, P, K, Ca y Mg. A los 85 DDS se cosecharon las plantas, se colocaron en bolsas de polietileno, almacenándolas durante 7 y 15 días en cámara a 4°C y 97-98% de HR. A cosecha y a los 7 y 15 días de postcosecha se determinaron la capacidad antioxidante (CA) y los contenidos de clorofila (Cf), flavonoides (Fv), fenoles (Fn) y Vitamina C (ViC). Tanto a cosecha como durante la postcosecha, los indicadores de la CA, los contenidos de ViC, Fv y Fn de las plantas provenientes de plantines generados en las celdas de menor tamaño, fueron superiores a los detectados en las plantas provenientes de celdas de mayor tamaño. La inoculación incrementó el contenido de ViC a la cosecha y el contenido de Cf en todos los momentos de muestreo. Concluyendo que, tanto a cosecha como durante la postcosecha, el tamaño de las celdas en las bandejas de germinación afectó la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos antioxidantes, mientras que la inoculación con *A. brasilense* incrementó el contenido de ViC y de Cf.

Palabras Clave: lechuga, biofertilizantes, trasplante, antioxidantes, postcosecha.

Influencia de tres métodos de cocción de arroz sobre el contenido de kresoxim – metil y cyproconazole

Medina M. B. (1), (2), Munitz M. S. (1), Resnik, S. L. (3), (4), (5), Subovich G. (1), Wasserman A. P. (1), Novoa M. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Bs. As., Argentina.

(3) Departamentos de Química Orgánica e Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(4) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs. As., Arg.

(5) Fundación de Investigaciones Científicas Teresa Benedicta de la Cruz, Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: medinam@fcal.uner.edu.ar

Dentro de los plaguicidas más importantes utilizados en el cultivo de arroz se encuentran kresoxim - metil y cyproconazole, los cuales podrían penetrar la cáscara y encontrarse en el arroz pulido. Uno de los factores que afectan o destruyen a los plaguicidas es la temperatura. Por tal motivo, se plantea como objetivo conocer el efecto de la cocción del arroz sobre éstos pesticidas y determinar que método de cocción sería el más adecuado. Se realizaron tres tipos de cocción para arroz pulido tipo 0000: de manera tradicional (2 partes de agua por 1 parte de arroz), con exceso de agua (5 partes de agua por 1 parte de arroz) y con 10 horas de remojo del arroz antes de su cocción con exceso de agua, por triplicado. Teniendo en cuenta que el tiempo de exposición a una determinada temperatura puede influir en la destrucción de los pesticidas, las tres cocciones se realizaron durante 10 minutos. El método extractivo utilizado para poder cuantificar los analitos en el arroz cocido fue QuEChERS (Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe). La determinación de los analitos se realizó mediante un cromatógrafo gaseoso con detector de μ ECD (micro captura de electrones) y su confirmación se realizó mediante espectrometría de masas. El arroz cocido de manera tradicional presentó una reducción de 38% para el kresoxim – metil y 42% para el cyproconazole, en la cocción con exceso de agua fue de 48% y de 47% y para el método con remojo del arroz fue de 52% y de 48%, respectivamente. Por lo tanto, el método de cocción más recomendable es el de cocción con exceso de agua previo unas horas de remojo, donde se elimina aproximadamente 52% y 48% para el kresoxim – metil y cyproconazole, respectivamente. Se considera relevante continuar la investigación, a fin de evaluar independientemente la influencia del agua de cocción y remojo, y de la etapa de cocción propiamente dicha; así como otros pesticidas utilizados en arroz, permitiendo optimizar los resultados.

Palabras Clave: arroz, cocción, kresoxim - metil, cyproconazole, GC-MS.

Determinación de epoxiconazole y deltametrina en arroz cáscara, pulido e integral

Medina M. B. (1), (2), Munitz M. S. (1), Resnik, S. L. (3), (4), (5), Visciglio S. B. (1), Barreiro M. C. (1), Alberini I. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bs. As. Argentina.

(3) Departamentos de Química Orgánica e Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

(4) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs. As., Arg.

(5) Fundación de Investigaciones Científicas Teresa Benedicta de la Cruz, Bs. As., Argentina.

Dirección de e-mail: medinam@fcal.uner.edu.ar

La deltametrina es un insecticida que suele utilizarse en poscosecha de arroz, mientras que el epoxiconazole es un fungicida. Estos compuestos podrían penetrar la cáscara y encontrarse en el arroz pulido e integral. Los objetivos fueron validar una metodología analítica para determinar epoxiconazole y deltametrina, y su ocurrencia en muestras comerciales. El método extractivo empleado fue QuEChERS (Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe). Los analitos se determinaron por cromatografía gaseosa con detector de μ ECD, y se confirmaron por espectrometría de masas. La calibración se realizó con muestra adicionada debido a la existencia de efecto matriz. La curva de calibración resultó lineal en el rango de 0,01 a 0,75 ppm. La linealidad del método presentó un coeficiente de correlación R^2 mayor a 0,9994, para ambos pesticidas. Se evaluó la precisión a 3 niveles de concentración, siendo la desviación estándar relativa (RSD) menor al 10% para $n=5$. La recuperación se estudió a 3 concentraciones por triplicado, con resultados entre 85% y 110%, en ambos casos. Los límites de detección, en las 3 matrices, variaron entre 28 y 45 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y entre 14 y 27 $\mu\text{g}/\text{kg}$, para deltametrina y epoxiconazole, respectivamente. Los límites de cuantificación variaron entre 95 y 149 $\mu\text{g}/\text{kg}$, para deltametrina; y 49 y 89 $\mu\text{g}/\text{kg}$, para epoxiconazole. Una vez finalizada la validación, se analizaron 5 muestras de arroz cáscara, 5 de arroz pulido y 5 de arroz integral. No se detectaron los analitos en las muestras de arroz pulido. El arroz integral presentó residuos de ambos pesticidas en 3 de las muestras, con concentraciones de aproximadamente 9 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de deltametrina, y 12 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para epoxiconazole. El arroz cáscara no presentó deltametrina, pero dos muestras fueron positivas para epoxiconazole con concentraciones de 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Se concluye que la metodología analítica validada es selectiva y sensible, con adecuada precisión y exactitud, y con límites de detección y cuantificación sustancialmente menores a los límites establecidos por la legislación, permitiendo la determinación de deltametrina y epoxiconazole en arroz.

Palabras Clave: arroz, epoxiconazole, deltametrina, QuEChERS, GC-MS.

Influencia de las etapas de elaboración de jugo de arándano en el contenido de fungicidas

Munitz M. S. (1), Medina M. B. (1), (2), Raviol F. (1), Visciglio S. (1), Subovich G. (1), Alberini I. (1), Williman C. (1), Parma F. (1), Montti M. I. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires. Argentina.

Dirección de e-mail: munitzm@fcal.uner.edu.ar

Las enfermedades fúngicas en el cultivo de arándanos son las principales causas de pérdidas, y la aplicación de fungicidas es necesaria para su control. Las etapas del proceso de elaboración de jugo pueden generar una reducción del contenido inicial. Por estos motivos, se planteó como objetivo el desarrollo de una metodología analítica para determinar triadimefon, propiconazole y tebuconazole, en las distintas etapas de la elaboración. La fabricación del jugo se llevó a cabo a escala de laboratorio, por triplicado, utilizando 5 kg de fruta madura obtenida del campo. Se tomó una alícuota de 100 g para determinar la concentración inicial de cada fungicida en los arándanos. El proceso de elaboración de jugo comenzó con una etapa de lavado. Se emplearon 2 l de agua. La fruta fue sumergida durante 3 minutos y luego se dejó escurrir. De esta etapa se tomaron muestras del agua de lavado (antes y después de la etapa). Posteriormente, se trituró la muestra y se procedió a prensar y filtrar la pulpa, a través de una malla filtrante. Se tomó una muestra del jugo natural, para su posterior análisis. La metodología extractiva fue la microextracción en fase sólida con fibra de Carbowax/divinilbenceno, 15 minutos de inmersión, agitación magnética de 2000 rpm, pH 7 y volumen de muestra de 100 ml. Los analitos se determinaron por cromatografía gaseosa acoplado a espectrometría de masas (GC-MS). La calibración se realizó con muestra adicionada debido a la existencia de efecto matriz. El método fue lineal, preciso, de elevada exactitud y sensibilidad, los límites de cuantificación oscilaron en un rango de 0,25 – 0,50 ppb. La recuperación se estudió a 3 concentraciones por triplicado, con resultados entre 95% y 99%, en todos los casos. Una vez puesta a punto la metodología analítica, se procedió al análisis de las corrientes provenientes de la elaboración del jugo. La etapa de lavado fue la que permitió la mayor eliminación de pesticidas, quedando en la fruta 50% propiconazole I y II, 49% tebuconazole y 49% triadimefon. Luego del prensado y filtrado, el jugo natural aún contenía 31% de los isómeros de propiconazole, 34% tebuconazole y 26% triadimefon. Los resultados muestran que, para todos los pesticidas estudiados, el 50% puede eliminarse en el agua utilizada para el lavado, y aproximadamente entre 15 y 24% adicional durante la obtención de jugo.

Palabras Clave: arándanos – elaboración de jugo – triazoles – SPME/GC-MS.

Jugo de arándano: determinación de plaguicidas por cromatografía gaseosa y espectrometría de masas

Munitz M. S. (1), Medina M. B. (1), (2), Resnik S. L. (3), (4), (5), Raviol F. (1), Visciglio S. (1), Subovich G. (1), Novoa M. (1), Williman C. (1), Parma F. (1)

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

(2) CONICET, Buenos Aires, Argentina.

(3) Departamentos de Química Orgánica e Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(4) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs. As., Arg.

(5) FICTB, Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: munitzm@fcal.uner.edu.ar

Azoxistrobin, boscalid, cyprodinil, fludioxonil y pyraclostrobin son fungicidas ampliamente utilizados en arándanos, que pueden estar presentes aún en los productos elaborados con esta fruta. Los objetivos del trabajo fueron validar metodologías analíticas para determinar estos fungicidas, y su ocurrencia en muestras de jugo obtenidas en supermercados. El método extractivo empleado fue la microextracción en fase sólida (SPME). En primer lugar, se evaluaron 3 polímeros y el pH de extracción. Se estudiaron la velocidad y el tiempo de extracción, y la temperatura de desorción. El tiempo de desorción se estableció en 6,5 minutos para azoxystrobin, boscalid y pyraclostrobin, y en 5 minutos para cyprodinil y fludioxonil. Finalmente se seleccionó la fibra de polidimetilsiloxano de 100 μ m, con un tiempo de inmersión de 15 minutos, agitación magnética a 150 rpm para azoxystrobin, boscalid y pyraclostrobin, y 200 rpm para cyprodinil y fludioxonil; pH 7 y temperatura de desorción de 250°C para todos los fungicidas a excepción de pyraclostrobin cuyo pH es 5 y temperatura de desorción de 240°C. Los analitos se determinaron por cromatografía gaseosa, con detector de micro captura de electrones (μ ECD) para azoxystrobin, boscalid y pyraclostrobin; y detector de nitrógeno – fósforo (NPD) para los restantes analitos. Se confirmaron por espectrometría de masas. La calibración se realizó con muestra adicionada debido a la existencia de efecto matriz. La curva de calibración resultó lineal en el rango de 0,05 a 5 ppm para pyraclostrobin, y 0,005 a 0,5 ppm para los otros 4 compuestos. La linealidad del método presentó coeficientes de correlación R^2 superiores a 0,99 en todos los casos. Se evaluó la precisión a 3 niveles de concentración, siendo la desviación estándar relativa (RSD) menor al 10% para $n=10$ para los cinco compuestos. La recuperación se estudió a 3 concentraciones por triplicado, con resultados entre 96 y 106%. Los límites de detección y cuantificación fueron menores a los LMR establecidos por la Unión Europea. Una vez finalizada la validación, se analizaron 5 muestras, de las cuales ninguna presentó residuos de azoxystrobin, pero hubo presencia simultánea de los otros 4 compuestos, superando en algunos casos lo LMR de fludioxonil y pyraclostrobin.

Palabras Clave: arándanos – jugo – fungicidas – ocurrencia – SPME/GC/MS.

Efecto del patrón de irradiación UV-C sobre la actividad de enzimas y de polisacáridos de pared celular de frutilla

Ortiz Araque L.C. (1), Darré M. (1), Civello P.M. (3), Vicente A.R. (1)(2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de los Alimentos.

(2) LIPA: Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Argentina.

(3) INFIVE. Instituto de fisiología Vegetal. UNLP-CONICET, Argentina.

Dirección de e-mail: lcoa19@gmail.com

El proceso de ablandamiento de frutos se asocia con la acción de diferentes enzimas capaces de participar en el desensamblaje de pared celular. Estudios previos en aplicaciones previas al almacenamiento han mostrado que la actividad enzimática puede ser modulada por la luz UV-C. Sin embargo, hasta la fecha no se ha estudiado si el momento de exposición a la radiación UV-C y número de aplicaciones, son variables de relevancia en la modulación de la degradación de paredes celulares y ablandamiento en frutos. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia que el patrón de irradiación UV-C posee sobre la retención de la firmeza, composición de pared celular y actividad de enzimas involucradas en su degradación en frutillas almacenadas. Los frutos se cosecharon en estado de madurez comercial y se sometieron a los siguientes tratamientos: Control: sin irradiar; UV-C de 4 kJ m⁻² consistiendo en una única aplicación antes del almacenamiento; UV-C 2x2 kJ m⁻² (dos aplicaciones a los 0 y 4 d de almacenamiento) y UV-C 5x0,8 kJ m⁻² (5 aplicaciones a los 0, 2, 4, 6 y 8 d de almacenamiento). Los frutos se colocaron en bandejas cubiertas con un film PVC perforado y se almacenaron a 0 °C por 10 o 13 días. Durante dicho periodo determinó la firmeza, se tomaron muestras de la zona externa del receptáculo (6 mm) y se determinó el contenido de pared celular total (RIA), la solubilidad de pectinas y hemicelulosas, a través de un proceso de extracción secuencial y en diferentes solventes y la actividad de diferentes enzimas relacionadas con la degradación de estos polisacáridos (poligalacturonasa, α -galactosidasa, α -arabinofuranosidasa, α -glucosidasa, endo-glucanasa y α -xilosidasa). Los tratamientos UV-C retrasaron el ablandamiento, siendo el efecto más marcado en el caso de los frutos sometidos al patrón UV-C 2x2 kJ m⁻². Esto se asoció con un mayor efecto inhibitorio de estos tratamientos sobre las enzimas y con una menor solubilización de pectinas. Los frutos tratados en forma repetida con bajas dosis de radiación UV-C mostraron una mayor relación de azúcares neutros/ácidos urónicos en las pectinas. Esto sugiere que la aplicación fraccionada retrasó la pérdida de cadenas laterales de pectinas del tipo Ramnogalacturonano I. Los frutos expuestos en forma repetida a la luz UV-C también presentaron un incremento del RIA durante el almacenamiento lo que podría indicar que inducen el refuerzo por entrecruzamiento de componentes de pared celular.

Palabras Clave: Irradiación, UV-C, pectinas, enzimas.

Métodos de conservación de nueces Pecán [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch] utilizados por productores de Entre Ríos

Panozzo M. (1), Zapata L.M. (2), Kulczycki C.(1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
(2) Facultad de Ciencias de la Alimentación, UNER
Dirección de e-mail: panozzo.marina@inta.gob.ar

La producción de nuez Pecán en Argentina alcanza las 600 t, siendo Entre Ríos responsable de la mitad de la producción. En esta provincia los productores tienen diferentes prácticas de almacenamiento; sin embargo, carecen de estudios científicos que les permita aseverar qué práctica posibilita una mejor conservación. El objetivo de este trabajo fue evaluar cambios de atributos de calidad de nueces Pecán de tres tratamientos de conservación ampliamente utilizados por productores, con el propósito de determinar el tratamiento que mejor conserva la calidad luego de nueve meses de almacenamiento. Se trabajó con mezcla de las variedades Mohawk, Stuart, Starking y Pawnee. La muestra se dividió en 3 fracciones, las que fueron sometidas a 3 tratamientos (T). TA: Las nueces fueron peladas, envasadas en atmósfera modificada (70% de nitrógeno y 30% de dióxido de carbono) y almacenadas a temperatura ambiente 9 meses; TB: Las nueces se conservaron enteras a 5°C durante 4,5 meses, luego fueron peladas, envasadas en atmósfera modificada y almacenadas a temperatura ambiente 4,5 meses; TC: Las nueces se conservaron enteras a 5°C durante 9 meses en bolsas de red. Se utilizaron en TA y TB bolsas tricapa de polietileno de alta densidad de 90 micrones de espesor. Al inicio y al finalizar los ensayos se evaluó: Color de la pepita (Espacio Ciel*a*b* con colorímetro Minolta modelo CR300), Índice de oscurecimiento (IO), Índice de peróxido (IP) (AOAC 965.33.2005) y Humedad (H) (AOAC 925.40.2005). La luminosidad de las nueces antes de los tratamientos fue $49,74 \pm 3,71$ y al final del tratamiento $L^*_{TC} = 48,87 \pm 3,48$, no mostrando diferencias significativas entre estos; sin embargo, la $L^*_{TA} = 44,57 \pm 3,08$ y $L^*_{TB} = 45,24 \pm 3,13$; mostraron disminución respecto del valor inicial; la que fue acompañada por un incremento del IO donde $IO_{inicial} = 90,21 \pm 3,16$; $IO_{TA} = 99,75 \pm 3,68$; $IO_{TB} = 98,02 \pm 4,27$ y $IO_{TC} = 93,76 \pm 4,42$. El parámetro a* aumentó respecto del valor inicial ($6,09 \pm 1,39$) para todos los tratamientos, siendo $a^*_{TA} = 10,54 \pm 1,09$; $a^*_{TB} = 10,54 \pm 1,09$ y $a^*_{TC} = 8,59 \pm 1,18$. Los valores de b* no mostraron diferencias significativas entre $b^*_{inicial} = 32,37 \pm 1,58$ y $b^*_{TA} = 32,37 \pm 1,58$ y $b^*_{TB} = 34,07 \pm 2,43$; sin embargo fue mayor en las nueces del TC, donde $b^*_{TC} = 35,60 \pm 2,39$. La H se mantuvo sin diferencias significativas, siendo $H_{inicial} = 3,41 \pm 0,35\%$, $H_{TA} = 3,19 \pm 0,28\%$, $H_{TB} = 3,77 \pm 0,18\%$ y $H_{TC} = 3,40 \pm 0,16\%$. El IP tuvo un incremento importante respecto del valor inicial, siendo $IP_{inicial} = 0,11 \pm 0,03$; $IP_{TA} = 1,79 \pm 0,2$; $IP_{TB} = 5,81 \pm 0,2$ y $IP_{TC} = 1,93 \pm 0,2$ meqO₂/kg de aceite. Los TA y TB tuvieron disminución de L* y los mayores incrementos de a* e IO; mientras que TB mostró el más alto IP. De lo expuesto se concluye que el tratamiento que mejor conservó la calidad de nueces Pecán, fue TC.

Palabras Clave: Almacenamiento, conservación, nuez Pecán.

Calidad postcosecha de cultivares de lechuga INTA

Quiroga M. I. (1), Lanza Volpe M. (2), Aquindo N. (2), Gonzalez R. (2), Baglio C. (1), Pereyra N. M. (1), Rivero M. L. (1), Moraga L. (1)

(1) INTA EEA Mendoza, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

(2) INTA EEA La Consulta, San Carlos, Mendoza, Argentina.

Dirección de e-mail: quiroga.mariaisabel@inta.gob.ar

La lechuga es una de las hortalizas de hoja más consumidas a nivel nacional. En Mendoza se cultivan entre 1000 y 1500 ha anuales con un crecimiento positivo de la producción, principalmente debido a las propiedades nutraceuticas (alto contenido de fibras, aporte de vitaminas y antioxidantes) y al corto ciclo de cultivo. En los últimos años, se ha observado una tendencia hacia el consumo de alimentos saludables, con mayor exigencia de calidad por los consumidores. Existen factores pre y postcosecha que afectan significativamente la calidad organoléptica y nutricional. La incidencia de cada uno de ellos, depende del cultivar. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad y vida útil postcosecha de tres cultivares de lechuga INTA, provenientes del programa de mejoramiento de la EEA La Consulta. Los cultivares ensayados fueron Crimor INTA y Rapidmor INTA de color verde y Maravimor INTA de hojas rojizas, producidos en la EEA Mendoza con acolchado plástico y malla antigranizo. Las plantas se cosecharon en diciembre de 2016, se embalaron en cajas plásticas con bolsas de polietileno perforadas y se conservaron a 5 °C y 90-95 % de humedad relativa. El control de calidad se efectuó al inicio de la conservación y luego de 7 y 14 días. Para cada período de conservación las evaluaciones se realizaron a la salida de frío y luego de dos días a temperatura ambiente, para simular comercialización. Las variables evaluadas fueron: color (coordenadas CIEL*a*b*), peso, sólidos solubles, firmeza y pardeamiento (base del tallo y nervaduras). Al momento de cosecha, los tres cultivares presentaron color característico, buena firmeza, hojas turgentes y crujientes. Los pesos medios de las plantas fueron de 150 a 200 gramos y los sólidos solubles de 3,8 a 4,2 °Brix. Durante la conservación se observaron variaciones en los índices de color. Las coordenadas L* y b* presentaron diferencias significativas para los tres cultivares a los 7 y 14 días en frío y en la coordenada a*, éstas se registraron en las condiciones más extremas (14 días a 5 °C más 2 a temperatura ambiente). A los 14 días en frío, las lechugas mostraron deshidratación en hojas externas y pardeamiento de la base. Durante la comercialización simulada, Crimor INTA presentó mayor marchitamiento y pardeamiento que Rapidmor INTA y Maravimor INTA. Las variaciones observadas en los índices podrían correlacionarse con modificaciones en el contenido de diferentes pigmentos, en detrimento de la calidad nutraceutica. Los cambios en los indicadores considerados para este estudio, resaltan la importancia de evaluar tanto las condiciones de almacenamiento como la variabilidad genética de los cultivares y su influencia en relación a diferentes aspectos de la calidad de esta especie.

Palabras Clave: lechuga, cultivares, calidad, postcosecha.

Estrategia para maximizar la calidad de dulce de frutilla

Rodoni L.M. (1,2), Lemoine M.L. (1,2), Vicente A.R. (1,2)

(1) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GiTEP), CIDCA, CONICET-UNLP. La Plata, Bs.As.

(2) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), FCAyF, UNLP. La Plata, Bs.As.

Dirección de e-mail:luisrodoni@gmail.com

Actualmente la industria alimentaria busca obtener productos con mejores propiedades nutricionales y sensoriales. La deshidratación osmótica (DO) es un proceso que extrae parte del agua de los alimentos por intercambio con una solución altamente concentrada de un osmolito. Este trabajo estudia la influencia de pretratamientos de DO sobre la calidad y nivel de compuestos bioactivos en dulces de frutilla. A la fecha los trabajos que han abordado esta metodología han obtenido confituras deshidratando osmóticamente pero sin tratamiento térmico posterior, afectando su estabilidad microbiana. Se realizaron 12 elaboraciones con frutilla (*Fragaria x ananassa*) 80% roja, las cuales fueron cortadas longitudinalmente a la mitad. Una mitad se utilizó para la elaboración con DO previa y la otra para la elaboración tradicional. Para los dulces con DO previa, las mitades fueron nuevamente cortadas transversalmente en trozos de 3 mm de espesor y a 113 ± 11 g de los mismos se le adicionó 60% de sacarosa, se mezcló para que el osmolito se disperse sobre toda la superficie de la fruta y se dejó deshidratando 15 min. Se separó el fruto deshidratado FD ($^{\circ}\text{Brix}=63 \pm 3$), del jarabe obtenido por la deshidratación ($^{\circ}\text{Brix}=22 \pm 2$) y este último fue concentrado hasta $81 \pm 3^{\circ}\text{Brix}$ en mechero. El FD fue procesado y se adicionó al jarabe concentrado, obteniéndose una mezcla de $54 \pm 2^{\circ}\text{Brix}$ la cual se evaporó hasta $64 \pm 2^{\circ}\text{Brix}$. Esta técnica permitió reducir el tiempo al que la fruta fue sometida al calentamiento. Paralelamente se realizaron elaboraciones tradicionales mezclando 102 ± 12 g de frutilla y adicionando 60 % de sacarosa ($^{\circ}\text{Brix}=44 \pm 2,4$) evaporando hasta $64 \pm 3^{\circ}\text{Brix}$. El ensayo siguió un diseño en bloques donde cada bloque representa una elaboración DO y otra tradicional. Se determinó el color (L^* , a^* y b^*), el $^{\circ}\text{Hue}$, la cromaticidad (C^*), antocianinas por espectrofotometría y antioxidantes por ABTS⁺. En el caso del color, los dulces DO tuvieron mayor L^* (22,5) que los tradicionales (20,8). Los valores de a^* y b^* fueron de 20,0 y 8,7 respectivamente en dulces DO mientras que en los tradicionales fue inferior, aproximadamente 15,8 y 5,8 para a^* y b^* respectivamente. Estos parámetros derivaron en un $^{\circ}\text{Hue}=23,7$ y $C^*=21,6$ en dulces DO y un $^{\circ}\text{Hue}=20$ y $C^*=17$ en dulces tradicionales. Los dulces de frutilla con DO previa tuvieron un 20% más de antocianinas y un 11% más poder antioxidante en comparación a los tradicionales. Esta variante del método tradicional permite obtener dulces con un color más parecido a la de la fruta original, de aspecto más natural y con un moderado incremento en compuestos bioactivos y capacidad antioxidante. Los dulces con DO previa poseen mayor sabor a frutilla, aunque futuros ensayos organolépticos son necesarios confirmar esto. Esta información puede resultar útil para la industria de confituras.

Palabras Clave: confitura, *fragaria*, deshidratación, color, antocianinas

Efecto del tratamiento térmico sobre el color y contenido de antocianinas en jugos de zarzamora y frambuesa

Rodoni L.M. (1), Massolo F. (1), Badin E. (3), Rossi Y.E. (3), Moroni F. (3),
Vicente A.R. (1,2), Lespinard A.R. (3)

(1) Grupo de Investigación en Tecnología Poscosecha (GiTEP), CIDCA, CONICET-UNLP. La Plata, Bs.As.

(2) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), FCAyF, UNLP. La Plata, Bs.As.

(3) Centro de Investigaciones y Transferencia de Villa María (CIT VM) – CONICET, UNVM) Villa María, Córdoba.

Dirección de e-mail: luisrodoni@gmail.com

El cultivo de “berries” se desarrolla en zonas templadas, aunque actualmente existen insipientes producciones en la zona centro de nuestro país. La elaboración de jugos surge como una alternativa de preservación y agregado de valor a dichos productores. Para lograr un producto inocuo y estable es necesario someter a los jugos al proceso de pasteurización, el objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios de las propiedades nutritivas y sensoriales durante este proceso. Se utilizaron frutos de zarzamora y frambuesa provistos por la empresa “Yuco Frutos”, de Villa María, los cuales fueron procesados para separar la pulpa del jugo. El jugo obtenido se diluyó al 50% con agua y se le adicionó 70gkg^{-1} de sacarosa. Se colocaron 6 ml de cada jugo en tubos de vidrio de 10 ml y los mismos se sometieron a calentamiento en baño de agua termostatzado a 70, 80, 90 y 100°C a diferentes tiempos (0-180 min.). Las muestras se colocaron en una celda de 5,5 ml en donde fueron analizadas con un colorímetro Minolta-CR-400. Se registraron los parámetros L^* , a^* y b^* y se calcularon el ángulo $^{\circ}\text{Hue}$ y croma (C^*). Las antocianinas se determinaron espectrofotométricamente. EIL^* no presento cambios significativos, mientras que a^* se redujo solo 30% a la mayor temperatura (100°C) para ambos jugos. El b^* resultado ser más afectado, lo cual desplazó el $^{\circ}\text{Hue}$ hacia tonalidades más oscuras. El C^* fue seleccionado para modelar el cambio en el color. Este siguió una cinética de primer orden cuya constante de velocidad de degradación (k_d) aumentó de 0,0011 a 0,0024 (min^{-1}) para zarzamora y de 0,0009 a 0,0027 (min^{-1}) para frambuesa, con el incremento de la temperatura. La dependencia de dicha constante con la temperatura fue descrita por la Ley de Arrhenius, obteniéndose una energía de activación (E_a) de 28,44 y 38,92 kJ/mol para zarzamorras y frambuesas, respectivamente. La variación de antocianinas con el tiempo siguió una cinética de primer orden, k_d aumentó de 0,0015 a 0,0106 (min^{-1}) para zarzamora y de 0,0015 a 0,0092 (min^{-1}) para frambuesa, incrementando la temperatura. Las E_a para las antocianinas fueron de 69,98 y 62,34 kJ/mol para zarzamorras y frambuesas, respectivamente. Los resultados obtenidos indican una mayor sensibilidad de las antocianinas a los aumentos de temperatura en relación al color. Las cinéticas obtenidas podrían ser útiles para optimizar las condiciones de pasteurización de jugos de berries en vistas a obtener productos de mejor calidad nutricional y sensorial.

Palabras Clave: berries, jugo, pasteurización, color, antocianinas.

Aplicación de la alta presión hidrostática en la preservación de la capacidad antioxidante y actividad enzimática de puré de caqui

Rodriguez A. (1), Sancho A.M. (1), Sanow C. (1), Mascheroni R.H. (2,3),
Vaudagna S.R. (1,2)

(1) Instituto Tecnología de Alimentos, (CIA-INTA), Buenos Aires, Argentina

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

(3) Centro de investigación y desarrollo en Criotecnología de alimentos (CIDCA-UNLP-CONICET-CIC), Buenos Aires, Argentina

Dirección de email: rodriguezracca.anabel@inta.gob.ar

La tecnología de Alta Presión Hidrostática (APH) ha recibido un gran interés por parte de la industria alimentaria, siendo una alternativa con gran potencial para el procesamiento de productos listo para consumir a base de frutas tropicales. El objetivo del trabajo, consistió en evaluar el efecto de la APH sobre el contenido fenólico (CF), la actividad antioxidante (AA) y la inactivación enzimática de la polifenoloxidasas (PPO) y peroxidasa (POD) en puré de caqui (*var. Fuyu*). Se trabajó sobre un diseño factorial con tres niveles de presión (400MPa, 500MPa y 600 MPa), dos tiempos de mantenimiento (1 y 5 minutos) y tres tiempos de almacenamiento (1, 30 y 90 días) a 4°C. Todos los tratamientos fueron realizados por triplicado y comparados con un control (puré no tratado). La AA se evaluó mediante los métodos FRAP y ABTS, CF por Folin-Ciocalteu y la IE con sustrato catecol para PPO y guaiacol para POD. Todas las determinaciones fueron evaluadas por espectrofotometría. Los resultados mostraron que el procesamiento por APH no tuvo efecto significativo ($p < 0.05$) sobre el CF. El CF del puré control fue de $12,91 \pm 2,17$ (mMGAE/g fruta fresca), mientras que en las muestras tratadas correspondió al rango entre $12,04 \pm 1,69$ a $15,12 \pm 1,01$ (mMGAE/g fruta fresca), sin presentar una clara tendencia del efecto de las condiciones de proceso estudiadas. Las muestras tratadas a 600MPa-5min presentaron un incremento significativo ($p < 0.05$) de la AA (30%) en comparación a las muestras control. Esto es debido a una mejor extractabilidad de los compuestos antioxidantes debido a los cambios en la matriz inducidos por la APH. Sin embargo, el efecto significativo fue observado solamente cuando las muestras se analizaron por ABTS. Por otra parte, ninguno de los tratamientos aplicados alcanzó la inactivación completa de la polifenoloxidasas (PPO) y peroxidasa (POD). Solo el tratamiento a 600MPa/5min alcanzó una inactivación significativa ($p < 0.05$) de la PPO del 34% en relación a la muestra control. El resto de los tratamientos presentaron un incremento no significativo ($p > 0.05$) entre 4% a 15%. Una tendencia similar fue observada para la POD, donde los tratamientos a 600MPa alcanzaron una inactivación entre el 18% a 26%; mientras que el resto de los tratamientos generaron un incremento de la actividad entre el 2% a 9% ($p > 0.05$). Durante los 30 y 90 días de almacenamiento refrigerado, no se observaron cambios significativos de CF, AA PPO y POD. Este comportamiento podría ser atribuido al bajo pH (4,5) del puré de caqui como así también por la temperatura de refrigeración.

Palabras claves: Alta presión hidrostática, Puré de caqui, Capacidad antioxidante, Actividad enzimática.

Estudio cinético de la degradación térmica de antocianinas en pulpas y jugos de frambuesa.

Rossi Y.E. (1), Moroni F. (1), Badin E. (1), Massolo F. (2,3), Rodoni L.M. (2,3),
Vicente A.R. (2,3), Lespinard A.R. (1)

(1) Centro de Investigaciones y Transferencia de Villa María (CIT VM) - CONICET - Universidad Nacional de Villa María (UNVM). Instituto A.P. de Ciencias Básicas y Aplicadas. Campus Universitario. Villa María, Córdoba, Argentina.

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA) - CONICET - Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

(3) Laboratorio de Investigación en Productos Agroindustriales (LIPA), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Dirección de e-mail: yanirro@hotmail.com

Las frambuesas poseen alto valor nutricional debido a su elevado contenido de antocianinas que le confieren además su color característico. El procesamiento de estos frutos para la obtención de pulpas y jugos, y la posterior aplicación de un tratamiento térmico de conservación, resulta en una de las alternativas para generar un producto inocuo, de mayor estabilidad y valor agregado. Sin embargo, durante el procesamiento térmico, el contenido de antocianinas se ve afectado por el calor, y consecuentemente también sus propiedades nutricionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad térmica de antocianinas presentes en pulpas y jugos de frambuesas y obtener modelos cinéticos que describan su variación con la temperatura y el tiempo de proceso. Para ello, muestras de pulpa y de jugo diluido al 50% con agua se sometieron a calentamiento en baño de agua a 70, 80, 90 y 100°C a diferentes tiempos en un rango de 0,5 a 180 minutos. Las muestras tratadas fueron luego analizadas espectrofotométricamente para determinar el contenido de antocianinas. Los resultados obtenidos mostraron que la variación de la concentración de antocianinas con el tiempo de proceso siguió una cinética de primer orden para ambos productos. En pulpa, la constante de velocidad de degradación (k) aumentó de 0,0017 a 0,0056 min^{-1} y el tiempo de vida media ($t_{1/2}$) disminuyó de 5,66 a 4,49 min con el incremento de temperatura de 70 a 100°C. En jugo, los valores obtenidos para k de 0,0015 a 0,0092 (min^{-1}), mientras que el $t_{1/2}$ se redujo de 5,81 a 4,00 min para dicho incremento de temperatura. A su vez la dependencia de k con la temperatura fue descrita por la Ley de Arrhenius obteniéndose una energía de activación de 42,73 y 62,34 kJ/mol para pulpa y jugo, respectivamente. Estos resultados sugieren que la pulpa en sí podría actuar como una barrera física ofreciendo cierta protección contra la degradación de antocianinas. Los resultados obtenidos podrían ser de utilidad para la industria con el fin de optimizar los procesos y minimizar las pérdidas de las propiedades nutraceuticas en jugos y pulpas de frambuesa.

Palabras Clave: frambuesa, antocianinas, tratamiento térmico, cinética de degradación.

Evaluación de pérdidas poscosecha de acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*), bajo diferentes sistemas de producción, en manojos y granel

Rotondo R. (1), Ortiz Mackinson M. (1), Grasso R. (1), Mondino M. (1-2), Calani P. (1), Vita Larrieu E. (1-3), Balaban D. (1), Cavalieri O. (1)

(1) Cátedra de Cultivos Intensivos. Horticultura. Facultad de Ciencias Agrarias. UNR. (2) AER INTA Arroyo Seco. (3) AER INTA Pago de los Arroyos. Argentina
Dirección de e-mail: rrotondo@unr.edu.ar

Los sistemas de producción podrían influir en la calidad de hortalizas de hoja durante su almacenamiento. El objetivo fue evaluar pérdidas de acelga, cultivada bajo invernadero, media sombra, manta flotante y a campo, con dos formas de sujeción de hojas, durante el almacenamiento, en tres épocas del año. El ensayo se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias UNR (Zavalla, 33°01'S y 60°53'O). Se sembró el híbrido D'Ampuis (Clause) el 28/02/16, se transplantó el 07/04/16 sobre platabandas con mulching bicapa y riego por goteo. Se cosechó el 28/06/16, 16/08/16 y 20/09/16. Se analizaron 3 factores: 1) sistema de producción: invernadero (I), manta flotante (MF), malla media sombra (MS) y campo (C); 2) forma de sujeción: manojos atados con cinta de papel (A) y hojas a granel (G), de 500 g; 3) días de almacenamiento en cámara (3° C y 99% HR), durante 9 días, con mediciones cada dos días. Variables medidas: pérdida de peso por descarte (%), pérdida de peso por agua (%), color ($L^* a^* b^*$) e índice de color. Diseño en arreglo factorial en bloques al azar, ajustando modelo de medidas repetidas en el tiempo con procedimiento MIXED de SAS. En la primera cosecha la pérdida de peso por descarte fue significativamente menor en I (0,4%) que en C (6,2%); en la segunda la diferencia fue entre día 3 de almacenamiento (0%) y días 6 (28,5%) y 9 (46,6%); en la tercera cosecha A (2%) fue menor ($p < 0,01$) que G (9%), en día 9. En pérdida de peso por agua durante primera cosecha, se observó interacción entre sistemas (1,8% en I; 3,2% en MS) y día 3 ($p < 0,05$); en época invernal no hubo diferencias y en la tercera cosecha, diferencias entre día inicial con respecto a los demás y entre día 3 (8,3%) y 9 (3,4%) de almacenamiento. En L^* , se observaron diferencias entre sistemas, forma de sujeción y días, donde I presentó el menor valor y MF el mayor ($p < 0,01$), G menor valor que A ($p < 0,05$) y el día 9 el mayor valor ($p < 0,01$), en general para las tres cosechas. En a^* se observó interacción entre sistemas y días para primera cosecha ($p < 0,01$) donde I presentó el mayor valor y MF el menor en todos los días y en las otras cosechas diferencias entre días, siguiendo la misma tendencia. En b^* , interacción entre sistemas y días de ($p < 0,01$) en las tres épocas de cosecha, donde en general I presenta el menor valor y C el mayor durante el almacenamiento. En índice de color, se encontró interacción entre sistemas y días, en las tres cosechas ($p < 0,05$) donde I presentó los valores más bajos (verdes profundos) y MF los valores más altos en todas las mediciones. Bajo las condiciones del ensayo, los sistemas de producción evaluados, especialmente I permitió disminuir las pérdidas de peso por descarte y agua durante el almacenamiento, conservando el color verde profundo.

Palabras clave: invernadero, manta flotante, malla media sombra, campo.

Efecto del ácido giberélico sobre el pardeamiento de fondos en capítulos de tres cultivares de alcaucil (*Cynaracardunculus* var. *Scolymus*L.)

Rotondo R. (1), Montian G. (1), Vicente A. (2), García S.M. (1), Escalante A. (3)

(1) Cátedra de Cultivos Intensivos. Horticultura. Facultad de Ciencias Agrarias.UNR. .

(2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), UNLP y CONICET.

(3) Instituto de Investigaciones para el Descubrimiento de Fármacos de Rosario. CONICET-UNR.

Dirección de e-mail: rrotondo@unr.edu.ar

El ácido giberélico (AG_3) es una hormona vegetal involucrada en diversos procesos fisiológicos de las plantas, entre ellos la regulación del crecimiento y la inducción a la floración. En el cultivo de alcaucil, su aplicación es una práctica utilizada ampliamente con la finalidad de obtener precocidad. De todos modos se desconoce el efecto que ocasiona este ácido sobre el pardeamiento, una de las principales causas de deterioro poscosecha. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de AG_3 sobre el pardeamiento del fondo de capítulos de alcaucil, inmediatamente al corte, en tres cultivares de alcaucil y en dos rangos de cosecha. Los ensayos se realizaron en la Facultad de Ciencias Agrarias, UNR, Zavalla (33°01'S; 60°53'O). Se utilizaron tres genotipos obtenidos en la Facultad de Ciencias Agrarias: Oro Verde FCA (OV), Gurí FCA (GU) y Gauchito FCA (GA). Los tratamientos fueron: T1) aplicaciones de 30 ml por planta de una solución acuosa de AG_3 (60 ppm), el 09/05 y el 17/06/2013; T2) testigo sin aplicación de AG_3 . Los capítulos se cortaron por su eje vertical con cuchillo de cerámica, midiéndose la luminosidad (L^*) en el momento del corte (tiempo 0) y luego de 10 minutos a 20°C (tiempo 1). La variable medida fue la diferencia de L^* entre el tiempo 1 y el tiempo 0, con un colorímetro Minolta CR300, en fondos de capítulos primarios y secundarios, con 6 repeticiones. Los datos fueron analizados con un modelo anidado (genotipos y tratamientos dentro de genotipos), realizando las pruebas de Shapiro-Wilk y Bartlett, ANVA y el test de Duncan (INFOSTAT). En los capítulos primarios se observaron diferencias al 1% entre cultivares, siendo GA el genotipo que mostró menor variación de L^* (-3,4), seguido por OV (-5,98) y GU (-6,15). La misma tendencia varietal se observó en los capítulos secundarios aunque estos mostraron un mayor potencial de pardeamiento que los primarios. La aplicación de AG_3 , no afectó el potencial de pardeamiento de los cultivares. Los resultados de este estudio permitieron identificar al genotipo y tipo de capítulos como dos factores determinantes del potencial de pardeamiento de los capítulos. La aplicación de giberelinas al cultivo de alcaucil no tiene influencia en el pardeamiento del fondo.

Palabras Claves: color, calidad, poscosecha, inflorescencia, luminosidad

Evaluación de propiedades superficiales de protoplastos de rúcula sometidos a distintos tratamientos poscosecha a través de modelos experimentales

Sain P (1), Rodríguez S (2), Disalvo A (1)

(1) Laboratorio de Biointerfases y Sistemas Biomiméticos. CITSE-CONICET-UNSE.

(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. FAyA. UNSE.

Dirección de e-mail: silviadepece@hotmail.com

En zonas con climas áridos y semiáridos, en general, la productividad en los cultivos puede ser afectada por factores abióticos tales como altas temperaturas, sequías y salinidad, desencadenando en algunos casos estrés a nivel del tejido vegetal. De esta manera, se producen modificaciones que pueden manifestarse a nivel macroscópico y a nivel celular. La disponibilidad de agua y la temperatura son determinantes principales del crecimiento y desarrollo que influyen luego en la etapa poscosecha, afectando su calidad y aptitud para su comercialización. En este sentido, el principal problema de la rúcula (*Eruca sativa* Mill) es su rápido deterioro en la etapa poscosecha ocasionado principalmente por la pérdida de agua, provocando su marchitamiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar, mediante un sistema modelo experimental, la influencia del estrés osmótico, temperatura y forma de conservación del vegetal, en las propiedades superficiales de protoplastos aislados de nervaduras de hojas de rúcula. Los protoplastos extraídos por método mecánico se sometieron a choques osmóticos con diferentes concentraciones de sacarosa, determinando el diámetro del protoplasto, por microscopía óptica. Así mismo, se analizaron los cambios en la polaridad superficial de las membranas empleando sondas específicas para espectroscopias UV-Vis y fluorescencia tales como los colorantes 1,8-ANS y Merocianina 540 (MC540). Durante el almacenamiento a temperatura ambiente (25 °C), a 5 °C y también en células conservadas in vitro, se determinó que hubo exposición de zonas hidrofóbicas en la superficie de los protoplastos, evidenciado por un incremento de la banda de fluorescencia de 1,8-ANS y a la inserción de monómero de MC540 en fase lipídica. Estos cambios se relacionaron con el inicio de la senescencia de las hojas y modificación significativa del color. La evaluación del efecto de la temperatura en la interacción de la sonda 1,8-ANS se realizó con protoplastos en gradientes de temperaturas entre 20 °C y 50 °C, observándose un incremento apreciable en la intensidad de fluorescencia a una temperatura de 29 °C y la disminución de esta transición en función de los días de conservación indicando modificaciones en la composición de la superficie. Por lo tanto, es factible obtener información sobre los cambios que ocurren en la morfología a nivel celular, producidos en los diversos estadios de conservación de la rúcula. A través de las metodologías estudiadas es posible expandir el conocimiento de los procesos involucrados, relacionándolos con los cambios macroscópicos, ampliando las herramientas tecnológicas para el control de los procesos que afectan la calidad del vegetal.

Palabras clave: rúcula, protoplastos, propiedades superficiales, poscosecha.

Estudio fenológico y calidad de frutos de tres cultivares de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivados en San Pedro (Buenos Aires)

Tomas Laibol A. (1), Langé G. (1), Arena M. (2), Radice S. (2)

(1) Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón

(2) CONICET- Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón

Dirección de e-mail: gracielaglange@hotmail.com

El objetivo general de este trabajo fue estudiar la fenología de floración y la producción de frutos de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) provenientes de plantas cultivadas en la localidad de San Pedro de distintas variedades (O'Neal, Misty y Blue-Crisp) y para el cv O'Neal, diferentes condiciones de crecimiento (con malla antiheladas, CM, y sin malla antiheladas, SM). Entre los meses de agosto y octubre se realizaron a campo los registros fenológicos, la valoración del sector productivo de los arbustos y la cosecha de frutos. La fenología de floración fue diferente según el cultivar. La variedad Blue-Crisp fue la que presentó mayor porcentaje de flores en pre antesis y antesis el 4 de septiembre, manifestando un retraso significativo de la floración respecto de los otros cultivares. Por otro lado, la variedad O'Neal, cultivada CM y SM presentó un 50-60% de frutos cuajados el 14 de septiembre, siendo significativamente superior a Blue Crisp (18%). El 4 de octubre se registró el fin de la floración para todos los tratamientos. Las flores mostraron también características diferentes entre sí. En la fase de preantesis la variedad Misty fue la que presentó significativamente menores dimensiones y peso respecto de los otros tratamientos (8,95 mm x 4,31 mm y 0,04 g). Estas diferencias se mantuvieron en la fase de antesis. Con respecto al color de la flor durante las fases de preantesis y antesis se observó que en la pre antesis había flores de color rosado y blancas en diversas proporciones mientras que en antesis solo blancas. La variedad O'Neal cultivada CM presentó mayor proporción de ramas productivas respecto de la misma variedad cultivada SM. Sobre los arbustos de Misty se calculó un 57,33% de sector productivo es decir significativamente menor al observado en las variedades O'Neal y Blue Crisp cultivadas CM. En cuanto al rendimiento de la planta se observó que tanto el número de frutos como el peso total de la cosecha fue significativamente mayor para la variedad O'Neal-CM respecto de la O'Neal-SM, aunque sólo se observaron diferencias significativas en el número total de frutos obtenidos entre O'Neal-CM y Misty. En la evaluación individual del fruto se observó que O'Neal-CM presentó valores significativamente mayores en las variables peso fresco y seco, en las dimensiones y en la coloración del epicarpio. Los resultados obtenidos demuestran que el genotipo juntamente con el manejo aplicado al cultivo determinan los tiempos de floración y maduración.

Palabras Clave: pequeños frutos, floración, productividad, características físicas.

Evaluación de atmósferas modificadas en la evolución del color y de clorofilas durante la conservación de rúcula IV Gama

Torales A (1), Gutiérrez D (2), Rodríguez S (1) (2)

(1) ICyTA - Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.

(2) Centro de Investigación y Transferencia de Santiago del Estero – UNSE-CONICET
Dirección de e-mail: silviadepece@hotmail.com

Las hortalizas frescas pueden ser conservadas mediante la asociación de la refrigeración con atmósferas modificadas pasivas (AMP) o atmósferas modificadas activas (AMA), aumentando en general, el tiempo de conservación respecto del almacenamiento a bajas temperaturas aplicado en forma individual. El síntoma más evidente de senescencia y pérdida de calidad en rúcula, es el amarillamiento poscosecha como consecuencia de la degradación de clorofilas. Las vías de degradación de la clorofila, se componen de varias reacciones enzimáticas, las cuales están localizadas en los cloroplastos y vacuolas. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de AMP y AMA en la degradación de clorofila durante el almacenamiento de rúcula cortada minimamente procesada. Hojas de rúcula recién cosechadas se seleccionaron, lavaron, se cortaron en tiras de 2 cm, se sanitizaron (HClO 150 ppm, 2 min), escurrieron y se envasaron con AMP (bolsas de polipropileno de 35 μm) y AMA (AMA 3: 3% O₂ - 20 % CO₂ y AMA 5: 5 % O₂ - 5 % CO₂). Como control, rúcula cortada se almacenó en aire. Todas las muestras fueron almacenadas durante 18 días a 5 °C. Periódicamente se efectuaron muestreos y se realizaron las siguientes determinaciones: análisis sensorial (determinación de amarillamiento), variación del color (L*, a* y b*), variación del índice de amarillamiento, evolución de la concentración de clorofilas y feofitinas y la actividad de las siguientes enzimas: clorofilasa (CLASA), Mg-dequelatasa (MDS) y peroxidasa (POX). El control presentó un aumento significativo del grado de amarillamiento, alcanzando el producto el límite de aceptación a los 7 días, mientras que las AMP y AMA lograron retardarlo en forma significativa, prolongando la conservación en aproximadamente 10 y 15 días respectivamente. Las AMA ejercieron una clara y mejor protección contra la degradación de la clorofila en las muestras de rúcula cortada. La actividad de la clorofilasa y de la Mg-dequelatasa fue menor en las muestras con AMA, respecto a la AMP y el control, mientras que la actividad de la peroxidasa sólo aumentó significativamente en las muestras control. Las atmósferas AMA 3 y la AMA5 fueron equivalentes en cuanto a la retención del pigmento y a la actividad de las CLASA, MDS y POX. El retraso en la degradación de la clorofila y por lo tanto de la pérdida del color verde característico de la rúcula cortada almacenada en AMA (con baja concentración de O₂ y alto CO₂), podría ser debido principalmente a un retraso de la senescencia inducido por las atmósferas empleadas, la reducción de la actividad de POX y menor actividad de CLASA y MDS.

Palabras Clave: rúcula, atmósferas modificadas, clorofila, conservación.

Modelización matemática de la cinética de secado de rodajas de manzana y zapallo impregnadas con jugo de arándanos.

Zapata L.M. (1), Zampedri P. (1), Zampedri C. (1), Flores A. (1), Mongelat S. (1), Scattolaro O. (1), Quinteros F. (1), Castagnini J. M. (1).

(1) Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

Dirección de e-mail: zapatam@fcal.uner.edu.ar

El secado constituye uno de los métodos más antiguos para preservar alimentos a través de la reducción del contenido de humedad hasta niveles seguros. El objetivo del trabajo fue aplicar diferentes modelos matemáticos para describir la cinética de deshidratación de rodajas de manzana y zapallo impregnados con jugo de arándano para obtener un aperitivo enriquecido con antocianinas. Se trabajó con manzana (*Granny Smith*) y zucchini (*Cucurbita pepo*) que fueron cortados en rodajas (diámetro externo=0,060 m, diámetro interno=0,023 m y espesor=0,005 m), impregnadas a vacío (50mbar-10min y 1049 mbar-10min) con jugo de arándano para incorporarles antocianinas y secadas a las temperaturas de 40, 50 y 60°C. Cada media hora se registró la pérdida de agua de las rodajas de manzana (M) y zucchini (Z) impregnadas y, al inicio y al final de los ensayos, se midió el contenido de antocianinas monoméricas totales (AMT) por el método diferencial de pH. Para describir el comportamiento cinético de secado de las M y Z se evaluó el ajuste de los datos experimentales a los modelos matemáticos de Lewis, Henderson-Pabis, Logarítmico, Page y Weibull. Los parámetros de los modelos matemáticos y de bondad de ajuste fueron obtenidos con software Matlab. Los modelos matemáticos describieron satisfactoriamente la cinética de secado de las M y Z; sin embargo, el modelo que mejor describió la cinética de secado fue el modelo de Page. Las diferentes temperaturas y matrices provocaron cambios significativos en k, siendo: $k_{M40^{\circ}C}=0,2559\pm 0,02h^{-1}$; $k_{M50^{\circ}C}=0,3103\pm 0,03h^{-1}$; $k_{M60^{\circ}C}=0,6271\pm 0,06h^{-1}$; $k_{Z40^{\circ}C}=0,3459\pm 0,02h^{-1}$; $k_{Z50^{\circ}C}=0,3192\pm 0,02h^{-1}$ y $k_{Z60^{\circ}C}=0,4329\pm 0,04h^{-1}$. El contenido de AMT fue $MI=639,13\pm 29,97$; $M40^{\circ}C=364,28\pm 17,70$; $M50^{\circ}C=400,05\pm 23,30$; $M60^{\circ}C=592,81\pm 52,55$; $ZI=591,55\pm 41,32$; $Z40^{\circ}C=239,90\pm 22,91$; $Z50^{\circ}C=432,79\pm 28,50$; $Z60^{\circ}C=464,62\pm 48,44$ mg cianidina-3-glucósido/kg materia seca. El tratamiento de 60°C fue el que proporcionó el aperitivo con mayor contenido de AMT, probablemente debido a que en éste el tiempo de deshidratación fue de 8h, mientras que en los de 40 y 50°C fue 10h. El modelo de Page podría aplicarse para predecir los efectos de la temperatura sobre la velocidad de secado de las rodajas de manzana y zapallo impregnadas con jugo de arándano, como así también para estimar el tiempo de deshidratación. La mejor temperatura de deshidratación fue 60°C ya que permitió obtener un aperitivo con mayor contenido de AMT y a menor tiempo, lo que es de interés desde el punto de vista tecnológico.

Palabras Clave: secado, modelo matemático, manzana y zucchini impregnados.

Desarrollo de un alimento innovador: yogurt salado sabor a queso acompañado de croutones

Malavolta L. (1), Merino A. (1), Sansoni G. (1)

(1) Universidad del centro educativo latinoamericano, Ingeniería en tecnología de los alimentos.

Dirección de e-mail: giulisansoni@hotmail.com

El yogurt es un producto de consumo habitual, beneficioso desde el punto de vista nutricional por su aporte de proteínas de alto valor biológico y de calcio. Este producto se encuentra en el mercado bajo la presentación de sabor dulce o natural. Por este motivo surge la propuesta innovadora de realizar un yogurt salado, acompañado con croutones condimentados con especias. Para la elaboración del mismo se utilizó leche acidificada, fermentada a partir de bacterias lácticas. Los croutones son pequeños cubitos de pan tostado crujiente que lo complementan. Se realizó un análisis sensorial descriptivo (color, olor, sabor y textura) y de afectividad. Se procedió a cultivar una leche parcialmente descremada y pasteurizada, con un yogurt natural que contiene las bacterias lácticas responsables de la fermentación, las cuales proporcionan las características típicas del producto. En la elaboración de los croutones, se utilizó aceite y especias para mejorar la palatabilidad y generar un sabor que acompañe de manera satisfactoria al yogurt. De acuerdo a la prueba descriptiva, se observó rechazo en el sabor y la textura, con lo cual se utilizó un saborizante de queso y carragenina para espesar, logrando de esta forma mejorar esas características organolépticas. La adición de croutones al yogurt, dio lugar a una mezcla de texturas diferentes, haciendo al producto más atractivo y otorgando mayor saciedad, alcanzando así la aceptabilidad sensorial del yogurt. La presentación del producto, se realizó en un vaso plástico de poliestireno para el yogurt y un vaso de menor tamaño en la parte superior para los croutones, ambos separados por un papel aluminio. La cantidades de producto presentado en el envase fue de 170 g (yogurt: 140 g y croutones: 30 g), el cual aportó: 199,3 Kcal, 26,4 g de carbohidratos, 7,5 g de proteínas, 7,5 g de grasas totales, 1,3 g de grasas saturadas, 1,3 mg de colesterol, 68,4 mg de sodio, 152,0 mg de calcio, 77,5 µg de vitamina A y 1,4 µg de vitamina D. Se logró obtener una versión salada de yogurt, con buena aceptabilidad sensorial, posibilitando la incorporación de un producto innovador al mercado. Este producto se podría continuar desarrollando y perfeccionando desde el punto de vista nutricional y sensorial, acompañado de un estudio económico para evaluar la factibilidad de su comercialización.

Palabras clave: yogurt, salado, aceptabilidad sensorial.

1^{er} Premio en la categoría Innovación del 8° Concurso Estudiantil de Alimentos Innovadores Rosario 2017 (CEAIR).

Indice de Autores

Torres R., Teixidó N., Usall J.....	11
Montti M. T.....	12
Pérez-Faggiani E.....	13
Mitidieri M.....	14
Guerrero S.	15
Derita M. G.....	16
Zaritzky N.....	17
Torres R., Usall J., Teixidó N.....	19
Resnik S. L.	20
Vicente A. R., Ortiz C. M., Labavitch J. M., Lampinen B. D., Fields R. P., Crisosto C. H.	21
Podestá F. E.....	22
Perez G.....	23
Kirschbaum D. S.....	24
Martínez-Huélamo M., Rinaldi de Alvarenga J. F., Vallverdú-Queralt A., Lamuela-Raventós R. M.....	25
Buera M.	26
Puerta A., Sangiacomo M. A.	27
Cisneros-Zevallos L.....	29
Zócalo Martínez P. W.	30
Dománico R. H.	31
Andrade-Cuvi M.J., Bravo J., Guijarro M., Concellón A.	33
Borghesse, C., Stoffel, M., Muñoz, F., Soressi, M., Del Valle, E.	34
Arias Cassará, M. L., Farías, M.F., Torres Leal, G.J., Bardón, A.	35
Chorolque A. A., Pozzo Ardizzi M. C., Pellejero G. I., Aschkar G. y Gil M. I.36	
Chorolque A. A., Pozzo Ardizzi M. C., Gil M. I., Aschkar G., Pellejero G. I., y Albrecht L.....	37
Cocco, M., Meier, G., Stivanello, J. P., Almirón, N.	38
Cocco, M., Stivanello, J. P., Meier, G., Almirón, N.	39
Di Masi S., Benazzi L.	40
Farías M.F , Torres Leal G.J.	41

Gómez A. A., Jiménez C. M., Sampietro D. A., Sgariglia M. A., Soberón J. R. y Vattuone M. A.	42
Lambrese Y., Calvente V., Sansone G., Di Masi S., Fernández G., Benuzzi D., Raba J. Sanz Ferramola M.	43
Mitidieri M., Brambilla V., Barbieri M., Piris E., Verón R., Celié, R., Arpía, E. y Barbosa R.	44
Mitidieri M., Brambilla V., Barbieri M., Piris E., Verón R., Celié, R., Arpía, E. Leone, A., Barbosa R.	45
Pavicich M. A., Iturmendi F., Pose G., Fernández Pinto V., Patriarca A.	46
Pavicich M. A., Iturmendi F., Pose G., Fernández Pinto V., Patriarca A.	47
Pisano L., Di Masi S., Benazzi L., Rodriguez C.	48
Stoffel, M., Borghesse, C., Del Valle, E., Soressi, M., Muñoz, F.	49
Almirón N., Bello F., Vázquez D., Rivadeneira M., Battistella A.	51
Colavita G., Mondaca X., Vita L.	52
Monti L., Gabilondo J., Bustamante C., Lara M., Drincovich M., Budde C. .	53
Lado J, Pintos P., Luque E., Moltini A.I.	54
Vullioud M.B., Candan A. P.,	55
Vita L.I., Colavita G.M.	56
Alegre M., Baldet P., Rothan C., Gergoff G., Bartoli C G.	58
Andrade-Cuvi M. J., Moreno C., Guaman A., Arcentales B., Concellón A. .	59
Bambace M. F., Gerard L. M., Moreira M. R.	60
Bof J., Bordagaray V., Suárez G., Pedrozo Favier P., García A., Locaso D.	61
Toncovich M.E., Ortín S.P., Curzel V., Tejerina M., Delgado J., González A.C., Britos P., Payo G.E., Murray R., Morales L. I.	62
Carrión M. E., Geese M. B., Ohaco E. H., De Michelis A.	63
Casajús V., Gómez Lobato M., Civello P., Martínez G.	64
Colodner A.D , Ziaurriz S.	65
da Cruz Cabral L., Delgado J., Patriarca A., Rodríguez A.	66
Darré M ^o Valerga L., Ortiz Araque L., Zaro M. J., Vicente A. R., Lemoine M. L., Concellón A.	67
Derita M., Di Liberto M., Ceccoli G., Svetaz L.	68
Francese P., Langer S., Marina M., Civello P., Martínez G., Villarreal N. ...	69
García Procaccini L. M., Ceroli, P., Huarte M.	70

Gergoff G., Alegre M., Senn M.E., Olaechea L., Fonseca B.F., Chaves A.R., Bartoli C.G.	71
Gonzalez Alejandro E., Locaso D., Montti M. Suárez G.	72
Gutierrez D , Lemos L , Torales, A , Rodríguez S	73
Hasperué H.J., Rodoni L.M., Martínez G.A., Vicente A.	74
Hasperué H.J., Tsouvaltzis, P., Siomos, A.	75
Heredia A.M., Kirschbaum D.S., Pavón E., Frías Silva Alurralde S.	76
Kleinjan V., Coria S.R., Ochoa M.R., Ohaco E.H , Luján M.I.	77
Langer S., Marina M., Civello M., Martínez G., Villarreal N.	78
Lemos L , Gutiérrez D , Disalvo A , Rodríguez S	79
Montecchiarini M., Bello F., Rivadeneira F., Vázquez D., Podestá F. E., Tripodi K.	80
Montti M., Visciglio S., Novoa M., Munitz M., Medina M., , Raviol F., Subovich G., Alberini I., Williman C., Parma F., Suarez G., Lesieux L.	81
Montti M., Munitz M., Medina M., Novoa M., Alberini I., Raviol F., Subovich G., Visciglio S., Williman C., Parma F., Vázquez D.	82
Ortiz Araque L.C., Darré M., Valerga L., Civello P.M., Vicente A.R.	83
Perini M., Sin I., Villarreal N., María M., Powell A., Martínez G., Civello M.	84
Possetto P., Lambrese Y., Calvo J., Sánchez Peterle B., Navarta G., Benuzzi D., Sanz Ferramola MI.	85
Quillehauquy V., Baeza M.C., Yommi A. K., Fasciglione G., Andreu A.A.	86
Reyes Jara A., Sin I., Perini M., Lobato M., Civello M., Martínez G.	87
Reyes Jara A., Gómez Lobato M., Martínez G., Civello M.	88
Rivero M.L., Quiroga M.I., Gonzalez O., Moraga L., Ponsone L., Rodriguez Romera M.	89
Ruiz V., Bouzo C. Muñoz F., Bender A., Martínez G.	90
Scampini A., Fasciglione G., Quillehauquy V., Martínez Sáenz G., Pérez J., Yommi A., y Creus C.	91
Sin I., Perini M., Rosli H., Nardi C., Folta K., Martínez G., Civello M.	92
Slavutsky A., Bravo J., Seppi L., Guari J., Bertuzzi A.	93
Stoffel, M., Bouzo, C., Ruiz, V., Muñoz, F.	94
Valerga L., Darré M., Zaro MJ., Arambarri A., Vicente A., Lemoine ML., Concellón A.	95
Ventrera N, Vignoni L, Gonzalez R, Alessandro M, Gimenez A, Mirábile M, Césari M, Guinle V, Tapia O, Rodriguez O, Gracia V	96

Bengardino M.B., Fernandez M.V., Jagus R.J , Agüero M.V.	98
Bordagaray V., Bof J., Pedrozo Favier P., Suarez G.,Pérez A., Locaso D. .	99
Borghesse, C., Buttarelli, M., Guevara, M., Muñoz, F.	100
Budde C., Gabilondo J., Arroyo L., Corbino G.	101
Catini F.R., Redolfi M.R., Grasso F.V., Calandri E.L.	102
Denoya, G. I., Fernández, M. V., Sanow, L. C., Bello, F., Jagus, R. J., Vaudagna, S. R., Agüero, M. V.	103
Reich G., Murano M., González J., Pettinari V., Barbagallo G., Cirio M., Villarreal M., Kneetemann E., Valentini G., Corbino G., Dománico R.	104
Favre N., Bárcena A., Vera Bahima J., Martínez G., Costa L.	105
Jiménez C. M., Gómez A. A., Sampietro D. A., Sgariglia M. A., Soberón J. R., Vattuone M. A.	106
Mufari J.R., Miranda P.P., Bergesse A.E., Calandri E.L.	107
Romero P., Aimaretti N.	108
Seppi L., Slavutsky A., Bertuzzi M.	109
Basso A., Bethular P., Pontello V., Aimaretti N., Llopart E.	111
Colodner A.D , Candan A.P	112
Castagnini J. M., Zampedri C., Zampedri P., Flores A., Mongelat S., Scattolaro O., Quinteros F., Zapata L.M.	113
Murano M.,Dománico R.	114
Fernández N.L., Montenegro S., Yamul D.K., Navarro A.S.	115
Gómez-Lobato M.E., Civello P.M., Martínez G.A., Frezza D.	116
Guastavino N., Arena M., Radice S.	117
Guastavino N., Arena M., Radice S.	118
Guidi S., Ambrosi V., Diaz, G., Nanni M.	119
Insaurralde F. N., Molas M. C., Vaudagna S. R. , Polenta G. A., Sanow, L.C., Denoya G. I	120
Langé G., Tomas Laibol A., Arena M., Radice S.	121
Lemos L., Gutierrez D., Disalvo A., Rodríguez S.	122
Lemos L., Gutierrez D., Disalvo A., Rodríguez S.	123
Martínez C.E., Fasciglione G., Quillehauquy V., Yommi A., Casanovas E.M.	124
Medina M. B., Munitz M. S., Resnik S. L., Subovich G., Wasserman A. P.,Novoa M.	125

Medina M. B., Munitz M. S., Resnik, S. L., Visciglio S. B., Barreiro M. C., Alberini I.	126
Munitz M. S., Medina M. B., Raviol F., Visciglio S., Subovich G., Alberini I., Williman C., Parma F., Montti M. I.	127
Munitz M. S., Medina M. B., Resnik S. L., Raviol F., Visciglio S., Subovich G., Novoa M., Williman C., Parma F.	128
Ortiz Araque L.C., Darré M., Civello P.M., Vicente A.R.	129
Panozzo M., Zapata L.M., Kulczycki C.	130
Quiroga M. I., Lanza Volpe M., Aquindo N., Gonzalez R., Baglio C., Pereyra N. M., Rivero M. L., Moraga L.	131
Rodoni L.M., Lemoine M.L., Vicente A.R.	132
Rodoni L.M., Massolo F., Badin E., Rossi Y.E., Moroni F., Vicente A.R., Lespinard A.R.	133
Rodriguez A., Sancho A.M., Sanow C., Mascheroni R.H., Vaudagna S.R.	134
Rossi Y.E., Moroni F., Badin E., Massolo F., Rodoni L.M., Vicente A.R., Lespinard A.R.	135
Rotondo R., Ortiz Mackinson M., Grasso R., Mondino M., Calani P., Vita Larrieu E., Balaban D., Cavalieri O.	136
Rotondo R., Montian G., Vicente A., García S.M., Escalante A.	137
Sain P , Rodríguez S , Disalvo A	138
Tomas Laibol A., Langé G., Arena M., Radice S.	139
Torales A , Gutiérrez D , Rodríguez S	140
Zapata L.M., Zampedri P., Zampedri C., Flores A., Mongelat S., Scattolaro O., Quinteros F., Castagnini J. M.	141
Malavolta L., Merino A., Sansoni G.	142