



74° Congreso Agronómico de Chile – 2025

LIBRO DE RESÚMENES

San Fernando, Región de O'Higgins



74° Congreso Agronómico de Chile 2025

Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales | Universidad de O'Higgins



Comité Organizador

Dra. Karen Mesa Juliani | Dra. Catalina Pinto Palacios | Dr. Rodrigo Contreras Soto



Comité Científico

Dra. Andrea Müller
Universidad de O'Higgins

Dra. Karen Mesa
Universidad de O'Higgins

Dr. Andrés Bustamante
Universidad de Chile

Mg. Jaime Otárola
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Dr. Arturo Calderón
Universidad de Concepción

Dra. María Cecilia Peppi
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Dr. Camilo Riveros
Universidad de Tarapacá

Dr. Patricio Ramos
Universidad de Talca

Dra. Catalina Pinto
Universidad de O'Higgins

Dra. Paula Toro
Universidad de O'Higgins

Dra. Claudia Foerster
Universidad de O'Higgins

Dr. Rodrigo Contreras-Soto
Universidad de O'Higgins

Dr. Dilier Olivera
Universidad de O'Higgins

Dr. Rubén Almada
Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura

Dr. Ernesto San Blas
Universidad de O'Higgins

Dr. Set Pérez
Universidad de O'Higgins

Dr. Freddy Mora
Universidad de Talca

Dr. Virgilio Gavicho Uarrota
Universidad de O'Higgins

Dr. Humberto Aponte
Universidad de O'Higgins

Dra. Viviana Tudela
Universidad de O'Higgins

Dr. Jorge Medina
Universidad de O'Higgins

Dra. Lorena Pizarro
Universidad de O'Higgins

Sociedad Agronómica de Chile



Pedro Calandra
Patricia Rojas

Diseño Portada
Comunicaciones UOH

Diseño y diagramación
Antonio Alvarado

Prólogo



El Congreso Agronómico constituye, desde hace décadas, un espacio de encuentro, reflexión y diálogo entre la academia, el sector productivo y las instituciones vinculadas al desarrollo agrícola del país. A través de sus distintas ediciones, este congreso ha contribuido de manera sostenida a la difusión del conocimiento científico, al intercambio de experiencias y a la discusión de los principales desafíos que enfrenta la agronomía en contextos productivos diversos y cambiantes.

La presente edición del 74° Congreso Agronómico de Chile representa un hito relevante, al realizarse por primera vez en la Región de O'Higgins, territorio estrechamente vinculado a la actividad agrícola y agroalimentaria del país. Esta localización permite relevar la importancia del diálogo entre la investigación científica, la formación profesional y los sistemas productivos regionales, fortaleciendo la vinculación entre el conocimiento académico y las realidades territoriales.

El libro de resúmenes que se presenta reúne los trabajos aceptados en las distintas modalidades de presentación, reflejando la diversidad de enfoques, escalas y disciplinas que caracterizan a la agronomía actual. Los aportes aquí compilados dan cuenta del esfuerzo de investigadores, investigadoras, profesionales y estudiantes por generar conocimiento pertinente, con base científica sólida y con proyección hacia su aplicación en los sistemas productivos y en las políticas públicas.

Agradecemos especialmente a quienes han contribuido a la organización de este congreso, al comité científico por su rigurosa labor de evaluación, a las y los autores por confiar sus trabajos a esta instancia, y al equipo de apoyo cuyo compromiso hizo posible el desarrollo de estas jornadas. Esperamos que este congreso y su libro de resúmenes sean un aporte significativo para la comunidad agronómica y un estímulo para continuar fortaleciendo la investigación, la colaboración y el diálogo en torno al futuro de la agricultura.

Información general del congreso

El Congreso Agronómico de Chile es la instancia anual más relevante para la comunidad científica y técnica vinculada a las ciencias agronómicas del país. Reúne a investigadoras/es, académicas/os, profesionales, estudiantes e instituciones tanto del sector público como privado, con el fin de compartir avances y fomentar la colaboración en investigación y transferencia tecnológica.

Esta edición 74 se celebra por primera vez en la Región de O'Higgins, con sede en el Campus Colchagua de la Universidad de O'Higgins, en San Fernando. El evento cuenta con el respaldo de la Sociedad Agronómica de Chile (SACH) y destaca el liderazgo institucional del Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3) de la UOH como parte del comité organizador y científico.

Objetivos del congreso

Facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias en áreas de la agronomía.

Promover la vinculación entre ciencia y empresa, impulsando proyectos conjuntos de I+D.

Generar plataformas para la formación de redes colaborativas entre investigadores, estudiantes y actores productivos.

Contribuir al desarrollo de soluciones aplicables a desafíos como cambio climático, sostenibilidad, digitalización y seguridad alimentaria.

Ejes temáticos | *Áreas científicas*

Agricultura ante el cambio climático

Agricultura sustentable

Mejoramiento genético y biotecnología vegetal

Protección vegetal

Desarrollo rural

Tecnología de los alimentos

Agricultura digital y de precisión

Productos y alimentos agropecuarios

Manejo de recursos hídricos para riego agrícola

Agroecología

Economía y gestión agrícola

Vitivinicultura

Postcosecha

Patrimonio agroalimentario

Índice | *Tabla de contenidos*

CONFERENCIA MAGISTRAL

Estrategias fitoquímicas para una agricultura resiliente y sostenible frente al cambio ambiental	11
--	----

SESIONES ORALES

Protección vegetal	12
Agricultura ante el cambio climático Manejo Agronómico	22
Agricultura ante el cambio climático Viticultura Vitivinicultura	32
Agricultura ante el cambio climático Factores fisiológicos y ambientales de la calidad en los cultivos agrícolas	38
Mejoramiento genético y biotecnología vegetal	41
Productos y alimentos agropecuarios	51
Agricultura ante el cambio climático Manejo recurso hídrico	58
Agricultura digital y de precisión Agricultura sustentable Cultivos	65
Economía y gestión agrícola Agroecología Patrimonio agroalimentario	76
Agricultura ante el cambio climático Cultivos hortícolas.....	83

SESIONES DE PÓSTERS

Protección vegetal	89
Agricultura ante el cambio climático Manejo Agronómico	102
Agricultura ante el cambio climático Viticultura Vitivinicultura	112
Mejoramiento genético Biotecnología vegetal	119
Productos y alimentos agropecuarios	138
Agricultura ante el cambio climático Manejo recurso hídrico	143
Agricultura digital y de precisión Agricultura sustentable Cultivos	152
Economía y gestión agrícola Agroecología Patrimonio agroalimentario	165
Fertilidad de suelos y nutrición de cultivos	177

CONFERENCIA MAGISTRAL



Por Dra. María Dolores López Belchí

Estrategias fitoquímicas para una agricultura resiliente y sostenible frente al cambio ambiental

López-Belchí, M.D.^{1,2}*

¹Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción;

²Laboratorio de Bioactivos e Ingredientes Vegetales (BIOINVE), Centro de Biotecnología, Universidad de Concepción

*Autor de contacto: mlopezb@udec.cl; Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Barrio Universitario, Concepción 4030000, Chile

El cambio ambiental representa una amenaza creciente para la productividad, la calidad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios, por lo que resulta necesario desarrollar estrategias que fortalezcan la resiliencia de los cultivos. En este contexto, se revisaron algunos de los últimos trabajos desarrollados con el objetivo de analizar el papel de los fitoquímicos y del metabolismo secundario vegetal como base para comprender la respuesta de las plantas al estrés y generar herramientas de mitigación con potencial aplicación agrícola. Para ello, se presentaron resultados obtenidos en distintas especies y matrices vegetales mediante análisis fisiológicos, fitoquímicos y ensayos en condiciones de estrés abiótico, contaminantes emergentes y tratamientos con elicitores, melatonina, tecnologías de encapsulación y formulación de bioinsumos. Entre los resultados más destacables, se evidenció el incremento de glucosinolatos en brassicas sometidas a estrategias de elicitación mediante agua electrolizada, así como mejoras en la calidad de cultivos tratados con melatonina. Asimismo, se destacó el desarrollo de bioestimulantes a partir de subproductos de la vinificación y el uso de tecnología Jetcutter para la formulación y escalamiento de bioinsumos, evidenciando el potencial de estas estrategias para valorizar residuos agroindustriales y avanzar hacia soluciones agrícolas más sostenibles. En conjunto, estos antecedentes demuestran que el metabolismo secundario no solo constituye una herramienta para interpretar la adaptación vegetal frente al cambio ambiental, sino también una base sólida para el diseño de soluciones innovadoras orientadas a una agricultura más resiliente, sostenible y vinculada a principios de economía circular.

Palabras clave: fitoquímicos, resiliencia vegetal, cambio ambiental

SESIONES ORALES



Eje temático

|Protección vegetal

Uso de nematodos entomopatógenos en Chile: avances y perspectivas

San-Blas, E.^{1*}

¹Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Laboratorio de Nematología.

*Autor de contacto: esanblas@uoh.cl; Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile

La investigación sobre nematodos entomopatógenos (NEP) en Chile ha experimentado un desarrollo significativo desde la década de 1980, posicionando al país como un referente en la prospección y caracterización de especies nativas en Sudamérica. Los estudios de biodiversidad han permitido la descripción de especies endémicas chilenas como *Steinernema australe*, *S.unicornum*, *Heterorhabditis atacamensis* y *H. caligo* así como de especies cosmopolitas como *S. feltiae*, y *H. bacteriophora*, contribuyendo al conocimiento de la riqueza biológica de estos agentes de control biológico en la región Neotropical. Las investigaciones han abordado múltiples aspectos del uso de NEP, incluyendo la evaluación de su eficacia contra plagas agrícolas de importancia económica, tanto nativas como invasoras. Los estudios de comportamiento han revelado mecanismos de búsqueda y localización de hospederos, incluyendo respuestas quimiotácticas a volátiles radiculares, lo que permite comprender su funcionamiento en sistemas tritróficos. Además, se han desarrollado metodologías innovadoras para el seguimiento y monitoreo de NEP en condiciones de campo, facilitando estudios de ecología y persistencia en el suelo. La caracterización de las bacterias simbiotas asociadas a NEP chilenos ha ampliado el conocimiento sobre la diversidad microbiana y su rol en la patogenicidad. A pesar de los avances científicos alcanzados, persiste la necesidad de implementar más estudios de campo bien diseñados y ensayos demostrativos en colaboración con el sector agrícola para facilitar la adopción comercial de esta tecnología. Los NEP nativos representan una herramienta prometedora para el manejo integrado y sustentable de plagas en la agricultura chilena.

Palabras clave: Control biológico, Biodiversidad, Especies nativas, Agricultura sustentable, Manejo integrado de plagas

Aleloquímicos de *Acacia dealbata*: potencial alternativa bioherbicida para el control de malezas

Aguilera, N.^{1*}; Guedes, L.M.¹

¹Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Laboratorio de Semioquímica Aplicada

*Autor de contacto: naraguilera@udec.cl; Victoria 631, Barrio Universitario, Concepción, Chile

Las malezas o arvenses ocasionan pérdidas de rendimiento agrícola entre 20 y 80% a nivel mundial. El uso intensivo de herbicidas sintéticos ha generado preocupaciones ambientales y para la salud humana, además de favorecer la aparición de supermalezas resistentes. En este escenario, compuestos naturales de origen vegetal surgen como alternativas viables para sustituir progresivamente a los herbicidas convencionales. *Acacia dealbata* Link (Fabaceae), especie invasora ampliamente distribuida en Chile, ha recibido atención por su expansión agresiva y alta síntesis de aleloquímicos. El presente estudio evaluó el potencial fitotóxico de extractos metanólicos (0, 25, 50, 75, 100%) de tallos, hojas, flores y vainas de *A. dealbata* aplicados sobre la parte aérea y raíces de arvenses relevantes en el país: *Datura stramonium*, *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis*, *Anoda cristata* y *Setaria pumila*. Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas (20–22°C, humedad relativa de 70%, intensidad luminosa de 50 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y fotoperiodo de 16 h luz/ 8 h oscuridad), registrándose la tasa de germinación y variables morfológicas del crecimiento inicial (longitud de la planta y de las raíces, número de hojas verdaderas, grado de necrosis radicular, masa seca) tras la exposición a extractos ricos en aleloquímicos. Los resultados evidenciaron inhibición significativa de la germinación; así como del desarrollo de foliar y radicular, dependiendo del tipo de maleza y del órgano fuente de aleloquímicos de *A. dealbata*. El crecimiento radicular resultó especialmente afectado, observándose necrosis y alteraciones tisulares severas: inhibición de pelos radiculares, destrucción de rizodermis, desorganización del tejido parenquimático, deformación de tejidos vasculares, entre otros. Mediante microscopía electrónica de barrido se detectaron daños estructurales irreversibles en raíces, lo que redujo el crecimiento y comprometió la supervivencia. La mayor actividad fitotóxica se asoció a alcaloides quinolizidínicos (lupanina, afilina, citisina) y polifenoles (e.g. ácido gálico, catequina, catequina) identificados por GC-MS y HPLC. Los presentes hallazgos confirman el potencial bioherbicida de *A. dealbata*, constituyendo una alternativa promisoriosa para disminuir el uso de herbicidas sintéticos y fomentar producciones agrícolas más limpias. Estos resultados abren la posibilidad de desarrollar bioherbicidas basados en recursos vegetales locales abundantes y poco aprovechados. De esta manera, se puede reducir la dependencia de herbicidas químicos sintéticos, transformándose en una contribución importante a la inocuidad y seguridad alimentaria en un contexto de sostenibilidad agrícola.

Palabras Clave: Alelopatía, Fitotoxicidad, Sostenibilidad agrícola.

Variabilidad intra-viñedo de comunidades bacterianas y fúngicas en uvas de *Vitis vinifera* cultivadas en el desierto de Atacama

Ramírez, R.^{1,2}; Aguayo, H.^{1,2}; Godoy, E.^{1,2}; Ramírez-Fernández, L.^{1,2*}

¹Laboratorio de Genómica de Ambientes Extremos (GAEX), Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

²Núcleo de Investigación Aplicada e Innovación en Ciencias Biológicas, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

*Autora de contacto: liramirez@unap.cl; Iquique, Chile. Campus Huayquique, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

La creciente expansión de la viticultura hacia zonas áridas plantea el desafío de comprender cómo las condiciones extremas influyen en la diversidad microbiana asociada a la vid y, con ello, en las características del terroir. En este estudio se analizó la variabilidad intra-viñedo de las comunidades bacterianas y fúngicas presentes en bayas de *Vitis vinifera* cv. Ahmeur bou Ahmeur cultivadas en la Pampa del Tamarugal, Desierto de Atacama, uno de los ecosistemas más áridos del planeta. Se seleccionaron tres plantas ubicadas en un jardín varietal (~2.000 m²) en la Pampa del Tamarugal, Desierto de Atacama (Región de Tarapacá, Chile; ~20.4°S, 69.6°W), y se realizó la extracción de ADN total seguida de la amplificación de los genes 16S rRNA e ITS, cuya secuenciación masiva se efectuó mediante la plataforma Illumina. Los datos fueron analizados con el pipeline DADA2 en R-software y la diversidad microbiana se evaluó mediante análisis de varianza no paramétricos y ordenamientos multivariados. Las disimilitudes microbianas se visualizaron mediante NMDS, y las diferencias entre grupos se evaluaron con PERMANOVA (999 permutaciones) y betadisper. Los resultados mostraron diferencias significativas en la composición microbiana entre plantas individuales, con comunidades fúngicas más estructuradas y específicas que las bacterianas. Se identificaron géneros dominantes que podrían tener relevancia agronómica y enológica, como *Hanseniaspora*, *Metschnikowia* y *Starmerella* entre los hongos, y *Gluconobacter* y *Sphingomonas* entre las bacterias. Estos hallazgos evidencian que la variabilidad microbiana puede manifestarse incluso a escala de planta individual, lo que tiene implicancias para el diseño de muestreos, la comprensión del terroir microbiano y la producción sostenible de uvas en ambientes extremos.

Palabras clave: Terroir microbiano, Viticultura en zonas áridas, Diversidad Fúngica, Microbiota de uva, Desierto de Atacama.

Detección de Fitopatógenos asociados al cultivo del olivo en la Región de O'Higgins, Chile

Flores, R.²; Olivares, E.²; Vásquez, J.²; Cantillana, F.²; Quiroga, N.¹; Pérez-Fuentealba, S.^{1*}

¹ Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Laboratorio de Patología Vegetal.

² Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales.

*Autor de contacto: set.perez@uoh.cl; Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile

El olivo (*Olea europaea L.*) es una especie frutal de la familia Oleaceae, con aproximadamente 21.363 ha en Chile, de las cuales 4.411 ha se encuentran en la Región de O'Higgins. El proyecto FIC 40059116-0, tiene por objetivo elaborar una estrategia fitosanitaria para la producción sostenible de olivares en la región de O'Higgins, basada en la detección temprana y el monitoreo de huertos que contribuyan a fortalecer la salud de los olivos. En la primavera y verano de la temporada 2024-2025, se han prospectados de manera aleatoria 22 huertos en ocho comunas de la región, recolectando un total de 46 muestras sintomáticas que fueron fotografiadas y georreferenciadas. Los síntomas asociados con hongos incluyeron muerte regresiva de ramillas, canchales, emplomado foliar y repilo; el aislamiento y purificación del hongo se realizó en medios de cultivo (nutritivos, diferenciales o semi-selectivos) mantenidos por 5-7 días a 25°C, y posterior observación microscópica de las estructuras reproductivas; la extracción de ADN se realizó por kit comerciales, mientras que la amplificación de productos PCR (ITS, β -tubulina, TEF-1 α) fue secuenciada y luego analizada por filogenia. Las muestras con síntomas de hojas en hoz, amarillez y enanismo se asociaron a fitovirus detectados mediante PCR diagnóstica y secuenciación masiva (HTS) usando plataforma Illumina, las secuencias fueron procesadas con el software Geneious Prime. Los resultados preliminares permitieron clasificar 14 morfotipos de hongos en proceso de identificación molecular y evaluación de su patogenicidad, mientras que nueve de diez muestras analizadas por HTS y confirmadas por PCR específica fueron identificadas como OLYaV. Estos hallazgos evidencian el estado fitosanitario actual del cultivo del olivo en la Región de O'Higgins, consignando la amplia diversidad de hongos y virus presentes y sugiriendo que el manejo fitosanitario debe incluir monitoreo frecuente para implementar estrategias de control preventiva y eficaces.

Palabras clave: *Olea europaea*, Monitoreo, OLYaV, Hongos fitopatógenos, Estrategia fitosanitaria.

Agradecimientos: Fondo de Innovación para la competitividad Región de O'Higgins, Proyecto FIC 40059116-0.

Análisis comparativo del modelo de riesgo de Oídio de Gubler y una estrategia de decisión basada en monitoreo en campo: estudio ex-post en viñedos de distintos valles vitivinícolas chilenos

Aubry, L.^{1*}; Ipinza, B.²; Garzón, M.A.²; Herrera, M.²; Valdés, H.^{2*}

¹L'Institut Agro Rennes-Angers- Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias.

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Departamento de Fruticultura y Enología.

*Autor de contacto: hevaldes@uc.cl; Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Chile

En Chile, el manejo tradicional calendarizado para controlar oídio en vides conlleva un elevado número de aplicaciones fungicidas, con altos riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Como alternativa, en los últimos años en viñedos para producción de vino se ha implementado una estrategia de ayuda a la decisión (Regla de Decisión Fitosanitaria, RDF) basada en el monitoreo de sintomatología en campo, que ha permitido reducir las aplicaciones hasta en un 50% en manejo orgánico y 84 % en convencional. No obstante, esta metodología presenta limitaciones asociadas al costo del monitoreo y a la necesidad de personal capacitado. Con el objetivo de superar estas barreras, se comparó la RDF con el modelo climático de riesgo de oídio propuesto por Gubler para decidir el momento de las aplicaciones fungicidas. Para ello, se realizó un análisis ex-post utilizando datos de viñedos chilenos que aplicaron la RDF entre 2009 y 2025, abarcando una amplia diversidad de condiciones de manejo, valles vitivinícolas y cultivares. Los resultados mostraron que el modelo de Gubler tiende a recomendar, en promedio por temporada, tres aplicaciones más que la RDF, tanto en sistemas de manejo convencional como orgánico. Según el modelo, las aplicaciones comenzarían 14 días antes y se extenderían por el doble de tiempo en convencional comparado con RDF (76 días vs. 38). Si bien el costo específico de aplicar el modelo de Gubler es seis veces inferior al de la RDF, el costo global de la estrategia —considerando el mayor número de aplicaciones— resulta un 72% más alto en manejo convencional y un 19% más alto en manejo orgánico, con un impacto ambiental también superior. Sin embargo, al comparar el modelo de Gubler con el enfoque calendarizado tradicional ampliamente usado por los viticultores, se observa un desempeño más eficiente, lo que sugiere que su utilización mejoraría el manejo fitosanitario actual.

Palabras clave: Manejo sostenible, Toma de decisión, Modelo de Riesgo de Oídio

Respuestas contrastantes de cultivares de uva a la infestación con *Colomerus vitis*: bases para un manejo sostenible

Guedes, L.M.^{1*}; Henríquez, I.A.A.¹; Sanhueza, C.²; Rodríguez-Cerda, L.¹; Aguilera, N.¹

¹Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Laboratorio de Semioquímica Aplicada;

²Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, Escuela de Ciencias y Tecnología

*Autor de contacto: lubiamariaguedesg@gmail.com; Victoria 631, Barrio Universitario, Concepción, Chile

Vitis vinifera se cultiva en todo el mundo por su alto valor nutricional y comercial. En Chile se registran más de 60 cultivares, entre ellos los tradicionales “país” y “corinto”, ampliamente utilizados para consumo fresco, elaboración de vinos y otras bebidas caseras. Ambos cultivares son afectados por *Colomerus vitis*, un ácaro eriófido que induce la formación de erineas en hojas, donde se refugia y alimenta. Aunque se trata de una plaga cosmopolita, existen escasos estudios sobre los efectos anatómicos y fisiológicos en hojas de la vid. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la infestación por *C. vitis* en el desempeño estructural y fisiológico de las hojas de los dos cultivares, ambos afectados por el ácaro. El experimento se organizó bajo un diseño completamente aleatorizado. Según el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza, se aplicó un ANOVA de una vía o un ANOVA de Welch. Los resultados evidenciaron hiperplasia tisular, hipertrofia celular y sobreproducción de tricomas en la epidermis abaxial. Las erineas ocuparon el 5,7% de la superficie foliar en el cv país, versus 1,2% en el cv corinto. A nivel fisiológico, cv país mostró mayor susceptibilidad, asociada a acumulación de almidón y mayor disponibilidad de azúcares para el ácaro. En contraste, el cv. corinto presentó una mayor resistencia, asociada a un contenido de fenoles totales 1,1 veces superior al de cv. país, junto con un marcado incremento de antocianinas de 2,1 veces en hojas con érinea. Estas diferencias sugieren que la variabilidad entre cultivares constituye un factor clave para la selección de materiales más tolerantes al ataque de *C. vitis*. Los hallazgos permiten proyectar estrategias de manejo integradas que consideren la resistencia varietal y contribuyan a la sostenibilidad en la viticultura chilena.

Palabras clave: Erinosis, Resistencia, *Vitis vinifera*

Reducción de la susceptibilidad a insecticidas en poblaciones de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) en Chile

Morán-Villanueva, A.^{1*}; Fuentes-Contreras, E.^{2,3}; Salas, C.⁴; Besoain Canales, X.^{5,6}; Barros-Parada, W.⁵

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional de Investigación La Cruz,

²Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias;

³Research Ring in Pest Insects and Climate Change (PIC2);

⁴Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Centro Regional de Investigación Remehue;

⁵Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Escuela de Agronomía;

⁶Millennium Nucleus Bioproducts, Genomics and Environmental Microbiology (BioGEM)

*Autor de contacto: alejandro.moran@inia.cl; Chorrillos 86, Provincia de Quillota/Comuna de La Cruz, Chile.

La polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella* L.) constituye la principal plaga de cultivos de la familia Brassicaceae a nivel mundial. En Chile, el control químico ha sido la estrategia predominante dentro de su manejo; sin embargo, a nivel de campo se ha observado una disminución en la eficacia de diversos ingredientes activos utilizados con frecuencia. Con el objetivo de evaluar la susceptibilidad actual de *P. xylostella*, se realizaron bioensayos con seis ingredientes activos sobre ocho poblaciones de campo colectadas desde cultivos de repollo del norte-centro del país, comparándolas con una población de referencia mantenida en laboratorio (S_{LP}). Se determinaron los valores de mortalidad, CL_{50} , CL_{90} y los factores de resistencia (RR) para cada población. La mortalidad frente a las concentraciones medias recomendadas por fabricantes de los insecticidas fue variable: entre 8,33% y 75,00% con diazinón, y entre 3,33% y 55,00% con clorpirifos. En lufenurón, la mortalidad fluctuó entre 8,33% y 30,00%, mientras que en clorantraniliprol y flubendiamida se registró entre 5,00–10,00% y 3,33–11,67%, respectivamente, todas significativamente menores que en la población S_{LP} ($p < 0,05$). En contraste, *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* mantuvo altos niveles de eficacia, estadísticamente comparables a S_{LP} ($p = 0,07$). Los RR calculados mostraron una reducción de susceptibilidad entre poblaciones, con incrementos máximos de 22,43 y 39,46 veces para diazinón y clorpirifos; 25,65 veces para lufenurón, y 126,91 y 33,18 veces para clorantraniliprol y flubendiamida, respectivamente, en comparación con S_{LP} . Esta es la primera referencia nacional sobre la pérdida de susceptibilidad a moléculas utilizadas en el control de *P. xylostella* durante más de 25 años, complementando la información existente a nivel regional y global. Además, muestran la necesidad de un monitoreo continuo de eficacia y de la identificación de los mecanismos asociados a la resistencia, como base para diseñar estrategias de manejo integrado más sostenibles y específicas.

Palabras clave: *Plutella xylostella*, insecticidas, factor de resistencia.

Periodo de vuelo estacional de *Athlia rustica* (Coleoptera: scarabaeidae) en vid vinifera en la región de Valparaíso, Chile

Cisternas, E.^{1*}

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-La Cruz

*Autor de contacto: ecistern@inia.cl Chorrillos 86 La Cruz, Quillota, Chile

El pololo chico café rojizo ahumado *Athlia rustica* Erichson, presenta en los élitros quillas longitudinales lisas ligeramente más claras, algo destacadas y alas membranosas funcionales que le permiten volar a diferencia de *Athlia plebeja*. Su estado larval es tipo escarabeiforme no descrito. Este pololo lo hemos encontrado asociado a vid, alimentándose principalmente de racimos en formación y escasamente de follaje y brotes tiernos. Las larvas son encontradas en el suelo entre las raíces de la vid no evidenciándose daños directos en las plantas, también son encontradas en la entre hilera donde con regularidad hay malezas y de cuyas raíces podrían también alimentarse. Esta especie nativa se distribuye entre las regiones de Atacama y Bio-Bio. *A. rustica* tiene un vuelo crepuscular y nocturno y es atraído por las luces de postación rural y habitacional al igual que trampas de luz ultravioleta. El objetivo de este estudio fue establecer el periodo de vuelo de *A. rustica*. Entre el año 2022 y 2024 hemos registrado semanalmente sus capturas en trampas multiembudos (lindgren funnel trap) cebadas con alcohol 96 %, instaladas en la Viña Errazuriz ubicada en el sector de Manzanar - Quillota. El conocimiento del periodo de vuelo de este insecto podría permitirnos estudiar su importancia en vides u otros cultivos, establecer su ciclo estacional, comportamiento en el suelo, determinar la taxonomía de los inmaduros a través de la crianza en laboratorio y conocimiento de enemigos naturales. En las temporadas 2022/23 y 2023/24 se registró las capturas en trampas colgadas a 2 metros, bajo árboles en el perímetro de cuarteles de vid vinífera. Las primeras capturas se registraron las semanas 42 y 40 y las últimas capturas las semanas 1 y 4 respectivamente (Oct – Ene). El vuelo de *A. rustica* en ambas temporadas se concentró principalmente en el mes de noviembre.

Palabras clave: *Athlia rustica*, Vid, Gusano Blanco, periodo de vuelo

Interacciones microbianas y transferencia vertical asociadas al cuidado materno en *Euborellia annulipes* (Dermaptera: anisolabididae)

Sulbaran-Bracho, Y.^{1*}; Arcos, T.²; Martínez, J.P.¹; Irles, P.¹

¹Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins, San Fernando 3070000, Chile.

²Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins, San Fernando 3070000, Chile.

*Autor de contacto: yoelvis.sulbaran@postdoc.uoh.cl; Av. Libertador General Bernardo O'Higgins 611, Rancagua, Chile

El cuidado parental en insectos representa una estrategia evolutiva clave que mejora la supervivencia de la descendencia, especialmente en ambientes con alta carga microbiana. *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) es una tijereta subsocial que exhibe un marcado cuidado materno, caracterizado por la limpieza y resguardo activo de los huevos, así como el mantenimiento de un microambiente protector. En este estudio se analizó la composición y transmisión del microbioma bacteriano y fúngico asociado a hembras, huevos y ninfas recién eclosionadas, con el objetivo de determinar la existencia de una transferencia vertical mediada por el cuidado materno. El microbioma fue caracterizado mediante secuenciación de los marcadores 16S rRNA e ITS, evaluando la diversidad, estructura y co-ocurrencia entre estados ontogenéticos. Los resultados mostraron una marcada similitud entre el microbioma materno y el de las ninfas, evidenciando una transferencia vertical directa. En los huevos y ninfas con cuidado se detectaron hongos de los géneros *Saccharomyces* y *Meyerozyma*, potencialmente asociados a funciones simbióticas y protectoras. Con respecto a las bacterias, se identificaron géneros bacterianos dominantes como *Bacillus*, *Pseudomonas* y *Myxococcus*, relacionados con la regulación microbiana del entorno. En contraste, los huevos desprovistos de la madre mostraron una alteración del microbioma, fomentando la aparición y colonización por bacterias y hongos oportunistas. Estos hallazgos destacan que el cuidado maternal en *E. annulipes* no solo cumple un rol conductual, sino también microbiano, asegurando la transmisión de simbiontes beneficiosos y la protección frente a patógenos oportunistas.

Palabras clave: Microbioma, Bacterias, Hongos, cuidado materno, *Euborellia annulipe*.

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Manejo Agronómico

Efectividad de agentes químicos promotores de la brotación aplicados en dos épocas durante la latencia invernal de cerezos

Flores, S.¹; Queupuan, M.¹; Reginato, G.¹; Sagredo, Karen.^{1*}

¹Universidad de Chile/Facultad de Ciencias Agronómicas/Depto. Producción Agrícola.

*Autor de contacto: ksagredo@uchile.cl; Santa Rosa 11315, Santiago/La Pintana, Chile.

El cerezo requiere cumplir exigencias de frío invernal para una brotación, floración y cuaja óptima. Actualmente, el cambio climático amenaza esta disponibilidad de frío y como medida de mitigación para manipular la brotación, se utiliza la cianamida hidrogenada (CH), que puede activar la brotación incluso si las yemas no han completado sus requerimientos de frío, promoviendo una brotación más temprana y uniforme. No obstante, puede generar fitotoxicidad si se aplica en estados más avanzados. Investigaciones han explorado alternativas; hormonas vegetales (citoquininas) y biorreguladores naturales, como Erger[®], que también pueden promover la brotación, señalando que el momento de aplicación es crucial para lograr una brotación efectiva. El estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de agentes químicos promotores de la brotación, y de la época de aplicación, sobre el adelanto de la brotación y posterior cuaja de cerezos 'Santina'. Durante la temporada 2023, se realizó un ensayo (R. del Maule) que consistió en aplicaciones de CH, sola y en combinación con aceite mineral; tidiázurón con aceite mineral; Erger[®] con nitrato de calcio; y nitrato de potasio, en dos épocas, 45 (temprana) y 30 (tardía) días antes de brotación estimada, más un control sin aplicación. Se evaluó la dinámica de la brotación en campo y en cámara de brotación y la cuaja. La aplicación temprana de CH sola y en combinación con aceite mineral adelantaron la brotación, alcanzando el 50% en 12 días, mientras que la aplicación tardía de CH sola concentró la brotación en 8 días. El TDZ uniformizó la brotación en la copa en ambas épocas de aplicación, y su aplicación tardía aumentó la cuaja, alcanzando un 66% a los 45 días después de plena flor. Como conclusión se obtuvo que la época de aplicación modificó el efecto de los agentes químicos promotores, no obstante, depende del producto.

Palabras clave: *Prunus avium* (L.) L., tratamientos para forzar la brotación, dinámica de la brotación.

Identificación de umbrales térmicos críticos en cerezo (*Prunus avium* L.) mediante integración de evidencia bibliográfica y análisis climático en las regiones de O’ Higgins y Maule

Tudela, V.^{1*}; Pinto, C.¹

¹Universidad de O’ Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales – ICA3

*Autor de contacto: viviana.tudela@uoh.cl; Ruta 1-50, km 3, San Fernando, Chile

El cambio climático está intensificando la exposición del cerezo a temperaturas extremas. La estimación del impacto de estas temperaturas en el cerezo y el diseño de medidas de adaptación requieren de la identificación clara de umbrales térmicos de daño. El objetivo de este estudio fue identificar y categorizar umbrales térmicos críticos para cada etapa fenológica del cerezo mediante la integración de evidencia bibliográfica y verificación de dichos umbrales frente a eventos térmicos extremos de la zona central de Chile. Para cada etapa fenológica se recopilaron temperaturas óptimas y críticas reportadas en la literatura, asociadas a efectos fisiológicos o daño productivo. Los valores se clasificaron en cuatro niveles de riesgo (sin riesgo, leve, moderado y alto), considerando el rango óptimo, temperaturas de inicio de efectos negativos y la magnitud de dichos efectos. Por otra parte, se calculó el percentil 90 de las temperaturas máximas diarias, definido como umbral de temperatura extrema. Se seleccionaron 6 estaciones meteorológicas con 25 a 38 años de registro en las regiones de O’ Higgins (Rancagua, Rengo y Convento Viejo) y Maule (Curicó, Pencahue y Parral). A partir de la literatura consultada sobre países con clima mediterráneo y otros con veranos cálidos, se identificó que temperaturas inferiores a 10°C, 24°C, 19°C, 25°C y 30°C no constituyen riesgo de daño en las fases de dormancia, floración, cuaja, crecimiento y maduración de frutos, y postcosecha, respectivamente. Por el contrario, temperaturas superiores a 18°C, 33°C, 25°C, 34°C y 35°C fueron categorizadas como umbrales de riesgo alto en las mismas fases. El análisis climático mostró percentiles 90 superiores a 32- 36 °C durante enero y febrero, revelando coincidencia con los umbrales térmicos de riesgo alto. Estos resultados sugieren que el cultivo está frecuentemente expuesto a condiciones térmicas potencialmente limitantes para la productividad y calidad del cerezo en la zona centro-sur de Chile.

Palabras clave: Altas temperaturas, Estrés térmico, Umbrales térmicos, Riesgo Climático, Cerezo.

Experiencias recientes con el uso de madurex® en cerezo: novedosa herramienta destinada a estimular la entrada en receso mediante una caída foliar temprana y uniforme

Michel, L.^{1*}; Guzmán, D.¹; Piña, I.¹; Rojas, T.¹

¹Estación Experimental Martínez y Valdivieso S.A., Chile

*Autor de contacto: lmiche@nsagro.cl; Camino Longitudinal Ruta 5 Sur km34, Buin, Región Metropolitana, Chile

En zonas de clima templado, resulta crucial garantizar la correcta acumulación de frío en las yemas del cerezo con el fin de maximizar su fertilidad y, así, la cuaja siguiente. Para ello, es indispensable facilitar una entrada en receso temprana y uniforme. Bajo este contexto, recientemente se introdujo al mercado un fertilizante foliar natural, llamado Madurex®, compuesto por materia orgánica, magnesio y potasio, y diseñado para optimizar la translocación de azúcares, aminoácidos y ácidos orgánicos desde las hojas hacia los órganos de reserva, acelerando la senescencia y caída foliar. Con el objetivo de evaluar su eficacia para estos efectos, y el impacto sobre el potencial productivo de la temporada siguiente, se realizaron 3 ensayos en la Región Metropolitana: N°1 *Lapins/Colt* (Alto Jahuel); N°2 *Lapins/Guindo ácido* (Peñaflor); N°3 *Santina/Colt* (Alto Jahuel), comparándose 2 tratamientos: (A) Testigo absoluto; (B) Madurex® (desde mediados de marzo, 3 aplicaciones, cada 10-15 días y en dosis 1+2+2 kg/ha). En 5 repeticiones por tratamiento, y durante 2 meses, se contó semanalmente el número de hojas presentes en 4 ramas por repetición. Asimismo, cada hoja fue categorizada según una escala de senescencia de 6 niveles. En julio, se realizó un análisis de reservas nitrogenadas en raíces y un análisis de fertilidad de yemas. En septiembre-octubre, se evaluó la cuaja de frutos en 20 dardos por repetición. En todos los ensayos, y de manera consistente, se observó que Madurex® adelantó y uniformó significativamente la tasa de caída foliar desde la 1ª aplicación, producto de una aceleración en el proceso de senescencia de las hojas. Adicionalmente, incrementó entre un 15-25 % la concentración de arginina radicular en invierno y logró una cuaja entre un 8-12 % superior en primavera, diferenciándose estadísticamente del testigo. Así, Madurex® representa una alternativa natural y eficaz para estimular la caída foliar del cerezo, asegurando una entrada en receso temprana, concentrada y uniforme.

Palabras clave: Receso invernal, Sostenibilidad, Reservas, Cuaja

Análisis comparativo de los requisitos térmicos para brotación de tres variedades de cerezo (*Prunus avium* (L.) L.) en el valle central de Chile

Sagredo, K.^{1*}; Queupuan, M.¹; Pérez, M.¹; Sibirán, I.²; Araya, C.¹

¹Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Producción Agrícola;

²Universidad de Chile, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ciencias de la Computación.

*Sagredo, Karen: ksagredo@uchile.cl; Avda. Santa Rosa #11315, La Pintana, Chile.

El cambio climático y la variabilidad térmica interanual son factores que influyen en la dinámica del receso en especies caducas. En Chile, las principales zonas productoras de cerezas han presentado bajas en las toneladas exportables coincidente con los años de menor acumulación de frío. Esta situación representa un desafío en términos del manejo de la latencia invernal del cerezo, por lo que es imperante entender el comportamiento de este proceso en las variedades de mayor importancia comercial. Bajo esta premisa surge la siguiente pregunta: ¿Cómo varían los requisitos térmicos del cerezo en distintas zonas de cultivo del Valle Central de Chile? El objetivo de este estudio fue determinar los requerimientos de frío y de calor para la brotación del cerezo según variedad y zona de cultivo. Para ello, en la temporada 2024-2025 se evaluaron tres variedades comerciales; Santina, Regina y Kordia; establecidas en distintas localidades entre la Región Metropolitana y Región del Maule. Para determinar los requerimientos de frío, se utilizó una cámara de crecimiento en la cual se monitoreó la brotación de ramillas, recolectadas en campo durante todo el receso invernal. Junto con los registros fenológicos en campo, se calcularon los requisitos de frío y calor utilizando distintos modelos. En términos de unidades de frío (UF), los valores obtenidos se encontraron entre las 1000 y 1500 UF para Regina, entre 1000 y 1600 UF para Kordia y entre 800 y 1200 UF para Santina. Los mayores valores de frío se asociaron a zonas agroclimáticas más frías, mientras que zonas de temperatura moderada presentaron valores menores.

Palabras clave: Frío invernal, Brotación, Modelos de frío.

Nuevos portainjertos para frutales de carozo: evaluación de la eficiencia productiva y calidad de fruta en nectarina cv. Red Pearl

Opazo, I.^{1}; Matamala, M.¹; Moreno, B.¹; Villalobos, L.²; Pimentel, P.²*

¹Línea de Agronomía. Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura;

²Línea de Fisiología del Estrés. Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura

*Autor de contacto: iopazo@ceaf.cl; Camino Las Parcelas N° 882, Sector los Choapinos, Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

La región de O'Higgins produce el mayor porcentaje de frutales de carozo, alcanzando el 75% de la superficie de nectarines a nivel nacional. En el contexto actual de la industria frutícola mundial, los portainjertos son claves en el desempeño productivo de los árboles frutales, su tolerancia a estreses bióticos y abióticos, y el control del vigor. El Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), en asociación con la empresa Agromillora, han impulsado el primer Programa de Mejoramiento Genético (PMG) de portainjertos para frutales de carozo de Chile, que actualmente cuenta con selecciones de genética híbrida avanzada. En este estudio se evaluaron 3 portainjertos experimentales y 2 portainjertos comerciales (Atlas y Rootpac R) injertados con la variedad de nectarina 'Red Pearl' en árboles de 5 años establecidos en huerto comercial, con el objetivo de determinar si los nuevos portainjertos confieren ventajas productivas en comparación con los tradicionales. Los árboles fueron sometidos a 4 intensidades de carga frutal y se evaluaron parámetros fisiológicos, de crecimiento vegetativo y calidad de fruta. Los resultados obtenidos en la primera temporada indican que los portainjertos afectan a los árboles en su crecimiento vegetativo, índice NDVI, temperatura de la copa y luz PAR interceptada. Los portainjertos también afectaron la producción a nivel del peso promedio de los frutos, contenido de sólidos solubles, firmeza y porcentaje de materia seca. Por otro lado, la carga frutal afectó el crecimiento del tronco de la temporada, el peso promedio del fruto, el contenido de sólidos solubles y la materia seca. Estas evaluaciones continuarán durante la temporada 2025-2026 para ver los efectos en la temporada siguiente, incluyendo análisis de reservas e índices de fertilidad de yemas.

Palabras clave: Portainjertos, carga frutal, eficiencia productiva.

Manejo de carga frutal en ciruelo ‘Tulare Giant’: estrategias para maximizar calibre y calidad de exportación

Beya-Marshall, V.^{1}; Bastías, R.¹; Moraga, F.¹; Valdez, C.²*

¹Estación Experimental Lumina Terra, Santiago, Chile;

²Agroalcubo, Pirque, Chile.

*Autor de contacto: vbeya@uchile.cl; Santiago, Chile

El ciruelo europeo ‘Tulare Giant’ representa una alternativa de alto valor para el mercado asiático, que demanda frutos grandes, dulces y firmes. Para alcanzar estos estándares se requiere regular intensamente la carga frutal. El objetivo de este estudio fue evaluar estrategias de poda y raleo para optimizar calibre, calidad y rentabilidad. Se compararon niveles de carga (baja–media–alta) y momentos de descarga mediante intensidades de poda, raleo en floración, en fruto cuajado (8–10 mm) y repase manual a los 25 días después de plena flor (DDPF). Se midió semanalmente el crecimiento en dardos y ramillas, calculando tasas de crecimiento relativo y absoluto, la relación hoja:fruto y, a cosecha, componentes de rendimiento y calidad (sólidos solubles, firmeza y color), normalizados por fPARI. Los resultados muestran que la producción se explica principalmente por la interceptación de PAR, con eficiencias cercanas a 11 kg/m² PARI (~77 t/ha al 70% de interceptación). A mayor carga frutal se incrementa la producción total, pero disminuyen peso medio y proporción de calibres comerciales. La carga óptima se determinó entre 50–75 frutos/m² PARI; cargas superiores a 150 frutos/m² reducen sólidos solubles, firmeza y color de exportación. Para lograr frutos con >16 % SSC, color completo y firmeza >7 lbs, el raleo temprano (~25 DDPF; ~150 °Días grado) fue decisivo, ya que el crecimiento perdido en etapas iniciales no se recupera. El área foliar mínima recomendada es de 100 cm² por fruto, lo que se traduce en pautas prácticas: 2 frutos por dardo o 1 fruto cada 5 cm de ramilla. Estas relaciones permiten asegurar tanto tamaño como calidad organoléptica. En conclusión, el manejo de ‘Tulare Giant’ debe basarse en intervenciones tempranas calibradas según fPARI y área foliar, combinando raleo manual y químico, para maximizar calibre, mantener calidad de exportación y asegurar la rentabilidad.

Palabras clave: relación hoja:fruto, interceptación de radiación (fPARI), raleo, poda

Comportamiento de nogal ‘Chandler’ sobre portainjertos clonales y de semilla en condiciones agroclimáticas contrastantes de Chile central

Otárola, J.^{1*}; Lobos, G.²; Moreno, J.¹; Pinto, C.³

¹Instituto de investigaciones agropecuarias CRI INIA Rayentué;

²Instituto de investigaciones agropecuarias CRI INIA Intihuasi;

³Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales de la Universidad de O’Higgins

*Autor de contacto: jaimе.otarola@inia.cl; Av. Salamanca S/N, Los choapiños. Rengo, Chile

La producción de nogal en Chile ha experimentado una rápida expansión en las últimas décadas. Sin embargo, el uso predominante de portainjertos de semilla (*Juglans regia*) ha limitado la uniformidad de los huertos y aumentado su vulnerabilidad frente a patógenos de suelo como *Phytophthora spp.* Para abordar este desafío, se evaluó el crecimiento vegetativo, la productividad, la calidad de nuez y el perfil nutricional de ‘Chandler’ injertado sobre tres portainjertos clonales (Rx1, Vlach y Vx211) y dos portainjertos de semilla (*J. regia* y *Paradox*), bajo condiciones edafoclimáticas contrastantes: Rengo (clima mediterráneo, suelos francos y profundos) y Ovalle (clima semiárido, suelos arcillosos). Los huertos, establecidos en 2017, fueron monitoreados durante cinco temporadas productivas (2021–2025) bajo condiciones infestadas y no infestadas con *Phytophthora spp.* Los resultados mostraron un marcado efecto del portainjerto sobre el desempeño de las plantas. Después de cinco temporadas, los portainjertos clonales exhibieron mayor vigor (área transversal de tronco hasta +85% respecto a *J. regia*) y biomasa de poda acumulada (+111%), lo que se tradujo en una mayor interceptación de radiación fotosintéticamente activa y potencial productivo. En Rengo, Rx1 duplicó el rendimiento de *J. regia* en la última temporada, incrementando la eficiencia productiva, mientras que en Ovalle los rendimientos absolutos fueron menores debido a limitaciones de agua y suelo, aunque las ventajas productivas se mantienen a favor de los clonales. Rx1 también produjo nueces de mayor peso y con mayor porcentaje de llenado. El análisis foliar evidenció en *J. regia* una tendencia clara a presentar mayor concentración de magnesio y boro. La infestación con *Phytophthora* afectó principalmente a *J. regia*, reduciendo su vigor en Ovalle. En conjunto, los resultados confirman la superioridad de los portainjertos clonales —especialmente Rx1— en vigor, rendimiento y calidad, posicionándolos como una alternativa estratégica para la sostenibilidad del cultivo del nogal en Chile.

Palabras clave: *Paradox*, *Phytophthora sp.*, productividad, calidad de la nuez

Pulverizaciones foliares de calcio sobre las propiedades mecánicas del fruto de cerezos (*Prunus avium* L.)

Matteo, M.¹; Ayala, M.¹; De Freitas, S.²; Campos-Vargas, R.³; Zoffoli, J.P.^{1*}

¹Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.

²Brazilian Agricultural Research Corporation, Tropical Semi-arid Embrapa, Petrolina, PE, 56302-970, Brazil

³Centro de Estudios Postcosecha, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago 820808, Chile.

*Autor de contacto: zoffolij@uc.cl; Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, CP 7820436, Macul, Santiago, Chile

En cerezas, una textura firme se encuentra asociada a una menor susceptibilidad a daños mecánicos y fisiológicos en almacenaje, así como con una mayor aceptación por parte del consumidor. Estudios previos han demostrado que aplicaciones de calcio (Ca), tanto por inmersión como por aspersión al dosel, pueden mejorar la firmeza y reducir la partidura en cerezas. Sin embargo, las respuestas varían entre cultivares, dado posiblemente a diferencias en la composición de la pared celular, lo que influiría en la resistencia al daño mecánico. El objetivo de este estudio fue evaluar concentraciones incrementales de cloruro de calcio (CaCl_2 , 0%; 0,2%; 0,4%; 0,8% y 1,6%) aplicadas al dosel durante la fase I de desarrollo del fruto (SI, 23 días después de plena floración) en la combinación 'Lapins' / 'Colt' sobre las propiedades mecánicas del fruto a cosecha y postcosecha, en la temporada 2019–2020. Las concentraciones de Ca en el fruto y parámetros mecánicos como el módulo de elasticidad y bioyield, fueron evaluados. A cosecha, se observó un aumento proporcional de Ca en el fruto por cada incremento de $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ en la concentración aplicada. Relaciones lineales directas y significativas entre la concentración de Ca en la fruta, el módulo de elasticidad y el índice de daño por impacto fueron observados. En postcosecha las concentraciones de CaCl_2 más altas incrementaron la firmeza de la fruta tras almacenamiento y vida útil entre un 6 y 9 % aproximadamente. En conclusión, las aplicaciones foliares de CaCl_2 durante SI modifican las propiedades mecánicas del fruto. Concentraciones entre 0,8% y 1,6% aumentaron la firmeza y el módulo de elasticidad del fruto; sin embargo, este incremento se asoció con una mayor fragilidad del tejido frente al daño por impacto, lo que sugiere que el incremento en rigidez podría comprometer la resistencia del fruto durante su manipulación postcosecha.

Palabras clave: Almacenaje, calidad, concentración de Calcio, firmeza, reología.

Aplicación de etefón en avellano europeo (*Corylus avellana L.*): alternativa para homogenizar cosecha en clima templado.

Padilla-Contreras, D.^{1,2,3,4,5}; Manterola-Barroso, C.^{1,3,4,5}; Gavilán-CuiCui, G.^{1,4,5}; Cayunao-González, B.^{4,5}; Lagos-Muñoz, R.^{4,5}; Meriño-Gergichevich, C.^{2,3,4,5,6*}

¹Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile;

²Programa de Magíster en Fruticultura, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile;

³Núcleo Científico y Tecnológico en Biorecursos, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile;

⁴Laboratorio de Fisiología y Nutrición en Frutales, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile;

⁵Laboratorio de Fertilidad de suelo, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile;

⁶Departamento de Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile.

*Autor de contacto: cristian.merino@ufrontera.cl, Universidad de La Frontera, Av. Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile.

Chile aporta el 4% de la producción mundial de avellano europeo (*Corylus avellana L.*), enfrentando desafíos de calidad y pérdidas postcosecha debido a altas precipitaciones durante la cosecha en regiones templadas. El estudio buscó homogenizar la cosecha durante tres temporadas (2020/2021 a 2022/2023) en un huerto comercial de Tonda di Giffoni en el sur de Chile. Se implementó la aplicación de etefón (ETH) 15 días antes de la cosecha, en cuatro concentraciones (0, 250, 500 y 1000 mg L⁻¹), en una sola aplicación anual (ETHA) o en dos años consecutivos (ETHB). El seguimiento de la caída de fruta mostró que, en la primera temporada (ETHA), dosis de 250 y 500 mg L⁻¹ sincronizaron la caída de fruta a los 15–28 días después de la aplicación (DAA), respectivamente. Mientras ETHA 1000 indujo una caída más temprana, alcanzando la caída más alta (59%) en 15 DDA, ETHA 250 fue la más eficaz para sincronizar la caída; Para ETHB todos los tratamientos, excepto ETHB 0, presentaron una sincronización entre el 77 y 83% en 7DDA. En parámetros de calidad industrial, el rendimiento de *kernel* (%) fue favorecida por dosis de 500 mg L⁻¹ a los 28 DDA, alcanzando hasta un 51,9%, mientras que el índice de redondez de fruto y *kernel* no se vieron afectados por la aplicación. La floración femenina y masculina permaneció inalterada. En tanto que, para la temporada 2021/22 la longitud de brotes, bajo dosis ETHA 250 y 1000 mostraron mayor crecimiento de brotes (30–35 cm), en las orientaciones Noroeste y Sur. En conclusión, el ETH es una herramienta efectiva para sincronizar la cosecha de avellanas, lo que ayuda a reducir las pérdidas y optimiza la logística sin afectar negativamente el rendimiento ni la calidad del fruto.

Palabras clave: Clima templado, Etileno; Fitohormonas; Sincronización de cosecha.

Agradecimientos: Proyecto CORFO 16PTECFs-66647

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Vinicultura | Vitivinicultura

Efecto de mallas monofilamento sobre el golpe de sol y la sanidad vegetal en vides moscatel de alejandría en el secano interior de Malleco

Obreque-Araneda, S.¹; Gutiérrez-Gamboa, G.²; Crouchett-Rojas, R.³; Araya-Alman, M.⁴; Romero-Bravo, S.⁵; Carrasco-Benavides, M.⁵; Jorquera-Fontena, E.¹; Chacón-Fuentes, M.⁶; López-Olivari, R.³

¹Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuen, Centro Experimental Cauquenes;

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún;

⁴Centro de Desarrollo del Secano Interior, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule;

⁵Laboratorio de Agricultura Cuantitativa y Ecofisiología, Universidad Católica del Maule;

⁶Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola CGNA.

*Autor de contacto: gaston.gutierrez@inia.cl

El secano interior de Malleco representa un territorio singular para la viticultura patrimonial, donde aún se conservan vides Moscatel de Alejandría con más de 70 años de edad. Sin embargo, la mayor frecuencia de olas de calor y la susceptibilidad de esta variedad al golpe de sol hacen necesario implementar tecnologías adaptativas. Este estudio evaluó el efecto de mallas Raschel (35% sombra) y fotoselectivas blanco-negro (16% sombra), instaladas en la cara oeste de espalderas orientadas norte-sur, frente a un control sin malla, sobre el microclima y la sanidad vegetal durante la temporada 2024-25. Los tratamientos se establecieron bajo un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento. Se registraron variables climáticas mediante sensores por cada tratamiento, junto con evaluaciones ecofisiológicas y fitosanitarias, los cuales fueron sometidos a un análisis estadístico ANOVA ($p < 0,05$). La malla Raschel redujo significativamente la temperatura máxima (hasta 1,3 °C), el número de días sobre 30 °C y 35 °C, y las horas acumuladas sobre 35 °C, en comparación con el control y la malla fotoselectiva. Se observó una correlación positiva entre la severidad del golpe de sol y los sólidos solubles y pH ($r > 0,90$), y una correlación negativa con la incidencia de oídio ($r = -0,94$). La incidencia de podredumbre gris se asoció positivamente con una menor exposición a extremos térmicos, evidenciando la interacción entre microclima y sanidad vegetal. Estos resultados confirman que el uso de mallas constituye una herramienta efectiva para mitigar el estrés térmico en viñedos del sur de Chile, aunque plantea el desafío de gestionar el equilibrio sanitario frente a enfermedades que prosperan bajo condiciones más frescas y sombreadas.

Palabras clave: viticultura patrimonial, microclima, malla fotoselectiva, golpe de sol, secano interior.

Caracterización fenólica de los hollejos de la baya (*Vitis vinífera* L.) de la variedad país cultivada en el secano de los valles del Maule e Itata.

Rojas-Maldonado, F.^{1*}; Medel-Marabolí, M.¹; Obreque-Slier, E.¹; Seguel-Rubio, E.¹; Seguel-Seguel, O.¹

¹Departamento de Agroindustria y Enología, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

*Autor de contacto: francisrojas@ug.uchile.cl; Alcalde Hernán Prieto parcela 2b, Pirque, Chile

La uva de la variedad País forma parte del patrimonio vitivinícola de Chile. Sin embargo, el estudio de su caracterización fenólica en condiciones de secano ha sido poco desarrollado. El objetivo del estudio fue evaluar la influencia de factores climáticos en la composición fenólica de los hollejos de las bayas de la variedad País cultivadas en los valles del Maule e Itata, durante dos estadios de maduración (20 y 40 días después de pinta). Se recolectaron muestras de uvas en cuatro localidades por valle. Se realizaron análisis químicos básicos (pH, grados brix y acidez total) y análisis fenólicos (fenoles totales, taninos y antocianos) mediante espectrofotometría y HPLC-DAD. Además, se incorporó el estudio de las variables climáticas de cada locación. Los resultados preliminares muestran diferencias entre valles: en el Maule se alcanzaron valores de pH entre 2,85 a 4,01 y °Brix que variaron entre 9,8 y 22,8, mientras que en Itata se registraron valores inferiores llegando incluso a un pH 2,64 y 5,93° Brix en etapas tempranas. La composición fenólica en el Maule alcanzó un máximo de 506,28 mg/L de malvidina, en contraste, en Itata se observaron valores inferiores a 300 mg/L. El máximo de taninos para Maule fue de 15,85 mg/L de (-)-epicatequina, mientras que en Itata se detectaron valores mínimos de 6,50 mg/L. Los fenoles totales determinados a 280 nm superaron los 700 mg/L de ácido gálico en el Maule y rondaron los 500 mg/L en Itata. Estas diferencias se relacionaron con condiciones climáticas contrastantes de ambos valles, donde las temperaturas máximas diarias y la disponibilidad hídrica explican parte de esta variabilidad. En conclusión, estos resultados preliminares confirman que la composición fenólica está modulada por el ambiente de cultivo y el estado de maduración, lo cual aporta bases científicas para promover su potencial enológico y fortalecer su valorización patrimonial

Palabras clave: Secano, Maduración, Polifenoles

Influencia de la vinificación y fermentación en el perfil volátil de los vinos de *Vitis vinifera* cv. tamarugal del desierto de Atacama

Villalobos, M.^{1,2,3*}; Verosimile, M.C.⁴; Sepúlveda, B.⁵; Díaz, V.^{1,2}; D'Onofrio, C.⁴; Cuneo, F.I.⁶; Ramírez-Fernández, L.^{1,2}; Lanino, M.^{2,5}; Poblete, I.^{2,5}; Velásquez, A.^{1,2}

¹ Laboratorio de Genómica de Ambientes Extremos, Universidad Arturo Prat, Campus Huayquique, Facultad de Recursos Naturales Renovables;

² Núcleo de Investigación Aplicada e Innovación en Ciencias Biológicas, Universidad Arturo Prat, Campus Huayquique, Facultad de Recursos Naturales Renovables;

³ Magíster en Biotecnología, Universidad Arturo Prat, Campus Huayquique, Facultad de Recursos Naturales Renovables;

⁴ Department of Agriculture, University of Pisa, Food and Environment;

⁵ Laboratorio de Viticultura y Enología, Universidad Arturo Prat, Facultad de Recursos Naturales Renovables;

⁶ School of Agronomy, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

*Autor de contacto: maitevillalobos12@outlook.es; Piloto Pardo 1808, Iquique, Chile.

En este estudio se caracterizaron los perfiles aromáticos libres y precursores glicosilados del vino de *Vitis vinifera* cv. Tamarugal, variedad localizada en el Desierto de Atacama, una región con un terroir único influenciado por altas temperaturas, baja disponibilidad hídrica y suelos con elevados niveles de sales y boro. El objetivo general fue evaluar el impacto de las condiciones de vinificación y fermentación en el perfil volátil del vino. Los objetivos específicos fueron: (1) Identificar compuestos orgánicos volátiles libres y glicosilados mediante extracción en fase sólida (SPE) y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS); (2) Comparar la influencia de fermentación espontánea y comercial en el perfil aromático; (3) Evaluar las variaciones del perfil volátil bajo distintas condiciones enológicas y procesos de vinificación. Los vinos se elaboraron aplicando diferentes tratamientos: prensado, seco, con orujo y semidulce, considerando además fermentación espontánea o con levadura comercial. Los compuestos libres estuvieron dominados por aromas secundarios, destacando alcohol isoamílico (6120 ng L⁻¹), succinato de dietilo (7062 ng L⁻¹) y 2-feniletanol (10558 ng L⁻¹), los cuales representaron aproximadamente el 60% del total de volátiles detectados. En la fracción glicosilada, el perfil varió significativamente según el tipo de vinificación. Los vinos fermentados con orujo presentaron mayores concentraciones de C₁₃-norisoprenoides, representando alrededor del 50% del total, siendo vomifoliol el compuesto más abundante (919 ng L⁻¹, equivalente al 19% del total glicosilado). Este trabajo corresponde al primer análisis integral del perfil aromático del cultivar Tamarugal y evidencia la influencia de la selección de levaduras y procesos enológicos en la configuración aromática del vino.

Palabras clave: Compuestos orgánicos volátiles, perfil aromático, Desierto de Atacama.

Micorrizas arbusculares como modeladores del microbioma del suelo, el rendimiento de la vid y el perfil aromático del vino

Velásquez, A.^{1,2*}; Villalobos, M.^{1,2}; Díaz, V.^{1,2}; Mondaca, P.³; Sepúlveda, B.⁴; Lanino, M.^{2,4}; Poblete, I.^{2,4}; Cornejo, P.^{5,6}; Cuneo I. F.⁷

¹Laboratorio de Genómica de Ambientes Extremos, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile;

²Núcleo de Investigación Aplicada e Innovación en Ciencias Biológicas, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile;

³Laboratorio de Agrobiotecnología, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile;

⁴Laboratorio de Viticultura y Enología, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile;

⁵Centro de

⁶Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), Rengo, Chile;

⁷Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile

*Autor de contacto: alexis.velasquez@unap.cl; Av. Arturo Prat 2120, Iquique, Chile

Las micorrizas arbusculares (AMF) representan uno de los componentes biológicos más influyentes del terroir, aunque su rol integral en viñedos ha sido escasamente abordado. El objetivo de este trabajo fue evaluar cómo la inoculación con *Funneliformis mosseae* modula (i) las comunidades microbianas del suelo, (ii) la productividad del viñedo y (iii) parámetros químicos y sensoriales de uvas y vinos. Se desarrollaron ensayos en viñedos comerciales de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir y Tamarugal. Se aplicó inoculación micorrízica en raíces, manteniendo plantas no inoculadas como control. El ensayo tuvo una duración de 16 semanas, sin intervenir ni modificar el plan de manejo del viñedo. Se analizaron los efectos en tres etapas fenológicas (envero, mitad de maduración y cosecha). El microbioma del suelo fue caracterizado mediante secuenciación de amplicones (16S y ITS2), determinando diversidad, estructura comunitaria (PCoA, PERMANOVA) y perfiles funcionales (FAPROTAX, FUNGuild). La productividad (número de racimos, peso de baya, °Brix) y metabolitos asociados a calidad (polifenoles, capacidad antioxidante) fueron cuantificados. Adicionalmente, los vinos se sometieron a microvinificación y análisis de compuestos volátiles mediante HS-SPME/GC-MS. Los resultados muestran que las AMF modificaron significativamente la estructura funcional bacteriana y fúngica del suelo ($p \leq 0.05$), reduciendo saprótrofos oportunistas y aumentando grupos relacionados a ciclos de carbono y nitrógeno. Se evidenció un incremento del rendimiento por planta (10–20%) y mayores °Brix, sin alterar negativamente el tamaño de baya. En vinos, se observaron incrementos de alcohol fenilético, β-damascenona y ciertos ésteres frutales, mientras otros compuestos (como ácido octanoico) disminuyeron, indicando una modulación del perfil aromático. Estos hallazgos posicionan a las micorrizas no sólo como biofertilizantes, sino como herramientas biotecnológicas capaces de influir en el microbioma del suelo, la productividad y la calidad sensorial del vino, aportando a una viticultura más sostenible y con identidad microbiana.

Palabras clave: Compuestos orgánicos volátiles, viticultura, *Glomeromycota*

Uso de cubiertas vegetales mixtas en huertos de cerezos y viñedos irrigados: efectos sobre la comunidad de malezas y el desempeño productivo del cultivo.

Echaiz, C.^{1*}; Valdés-Gómez, H.²; García, L.³; Gattini, F.⁴; Figueroa, R.⁵

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Dept. de Ciencias Vegetales, Laboratorio de Ecofisiología de Malezas, Santiago, Chile;

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Dept. de Fruticultura y Enología, Santiago, Chile;

³Institut Agro / Univ. Montpellier / CIHEAM-IAMM / CIRAD / INRAE, Montpellier, Francia;

⁴Syngenta Crop Protection Chile, Santiago, Chile;

⁵Pontificia Universidad Católica de Chile, Dept. de Ciencias Vegetales, Laboratorio de Ecofisiología de Malezas, Santiago, Chile.

*Autor de contacto: csechaiz@uc.cl; Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile.

La gestión del piso en frutales y viñedos mediterráneos debe equilibrar el control de malezas con la conservación del suelo y la estabilidad productiva. Este estudio evaluó durante cuatro temporadas (2020–2024) el efecto de una mezcla invernal mixta de cubiertas vegetales (Ccrop) frente al manejo convencional de suelo desnudo (Control) en dos huertos de cerezo (Las Cabras y Tinguiririca) y dos viñedos (Pirque y Requínoa) con riego. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones por sitio. Los objetivos fueron: (i) cuantificar la biomasa de cubierta y la supresión de malezas y (ii) analizar el rendimiento y la calidad de fruta. La biomasa aérea se estimó mediante cortes destructivos en cuadrantes (0,25 m²) y secado a 65 °C; la supresión de malezas se expresó como reducción relativa respecto al control. La cubierta vegetal dominó la biomasa de la entrehilera, mostrando una fuerte correlación negativa con la biomasa de malezas. En el huerto de Tinguiririca, *Poa annua*, *Cyperus esculentus* y *Polygonum aviculare* se redujeron en 85 %, 62 % y 56 %, respectivamente, mientras que en los viñedos de Pirque y Requínoa las poblaciones de *Conyza spp.* disminuyeron hasta un 98 %. Las mezclas de especies, junto con su relación C:N, actuaron como un filtro ecológico que reconfiguró la comunidad de malezas hacia especies menos competitivas. A nivel productivo, no se observaron efectos negativos consistentes en rendimiento ni en atributos de calidad (°Brix, pH) entre tratamientos, y la terminación pasiva por senescencia evitó interferencias con la cosecha. En conjunto, los resultados demuestran que las cubiertas vegetales mixtas invernales son una estrategia viable para reducir la dependencia de herbicidas, mantener la productividad y fortalecer los servicios ecosistémicos en sistemas frutales irrigados bajo condiciones mediterráneas, aunque su implementación requiere evaluar variaciones en el consumo hídrico para confirmar su viabilidad bajo distintos manejos de riego.

Palabras clave: cubierta vegetal; manejo ecológico de malezas; frutales mediterráneos

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Factores fisiológicos y ambientales de la calidad en los cultivos agrícolas

Dinámica de acumulación de aceite en olivos cultivar arbequina en tres localidades del secano interior de la Región de la Araucanía, Chile

Vial-Alarcón, M.^{1*}; Sandoval-Valenzuela, A.¹; Arancibia-Araya, V.²; Tapia-Contreras, F.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún;

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, La Serena

*Autor de contacto: manuel.vial@inia.cl

El secano interior de la Región de La Araucanía, ubicado al oriente de la Cordillera de la Costa (37°-38° Lat. Sur), presenta condiciones edafoclimáticas favorables para el cultivo del olivo. El objetivo fue evaluar la dinámica de acumulación de aceite en frutos de olivo cv. Arbequina durante la fase final de la lipogénesis en una temporada (días del 101 a 150 del 2023). Se compararon tres localidades en gradiente norte-sur: dos en condición de secano (localidad 1 y 3) con árboles de 15 años y manejo tradicional, y una con riego (localidad 2) en esquema superintensivo plantado el 2021. El muestreo fue en el estrato medio de la canopia. Las variables consideradas fueron: contenido de aceite en base seca (%) y base húmeda (%) (método Soxhlet), agua (%) y materia seca (%). Paralelamente, se registraron indicadores bioclimáticos con datos de estaciones meteorológicas locales: días grado acumulados base 10 (ΣDG_{10}°), pluviometría acumulada (Σmm), evapotranspiración de referencia (Et_0 , Σmm) y radiación diaria acumulada ($\Sigma MJ m^{-2}$). Los resultados mostraron un incremento progresivo del contenido de aceite en el fruto en todas las localidades con variabilidad significativa en la curva de acumulación en base seca (39,5% a 35,1%) y en base húmeda (18,8% a 16,6%) de norte a sur. La localidad 1 (secano) presentó la mayor acumulación de aceite ($p < 0,05$) lo cual se asoció a una mayor acumulación térmica desde el inicio del periodo (200 ΣDG_{10}° al día 101), alcanzando 265,4 ΣDG_{10}° adicionales al día 150, siendo un 18% más que las localidades 2 y 3. En cuanto a la radiación, la localidad 1 recibió 563,1 $MJ m^{-2}$ más que el resto al día 101, diferencia que aumentó a 624 $MJ m^{-2}$ al día 150. Los resultados corresponden al primer reporte de productividad de aceite del cv. Arbequina en la Región de La Araucanía.

Palabras clave: Secano interior, Acumulación de aceite, Días grado, *Olea europaea L.*

Estado actual de la fertilidad de los suelos tabacaleros: desafíos y alternativas de manejo en la región central de Cuba

Gato-Martínez, I.^{1*}

¹Doctorado Facultad de agronomía Universidad de Concepción, Campus Chillán. Av. Vicente Méndez 595, Chillán, Ñuble

*Autor de contacto: igato2025@udec.cl, ismaray.gato@gmail.com

El suelo cultivable, con apenas 20 cm de espesor, constituye la base de la producción agrícola y, en el caso del tabaco (*Nicotiana Tabacum L.*), cultivo altamente demandante, la calidad de sus propiedades físicas, químicas y biológicas resulta determinante. En este estudio se evaluó la fertilidad de los suelos tabacaleros de la región central de Cuba a partir de un muestreo regional que abarcó 205 muestras. Los resultados analizados muestran valores de pH ligeramente ácido (6.3–6.8 en agua), adecuado para el cultivo de tabaco negro, con baja conductividad eléctrica (0.11–0.14 mS/cm), lo que indica ausencia de salinidad, favorables para el cultivo de tabaco negro (pH adecuado 5.5–7.0). El contenido de materia orgánica osciló entre 1.2 y 2.2 %, lo cual se clasifica como medio, aportando un nivel moderado de nitrógeno disponible. Sin embargo, para alcanzar los requerimientos del cultivo (130–150 kg N/ha), sería recomendable complementar con una fertilización nitrogenada controlada, evitando excesos que puedan afectar la calidad de la hoja. En cuanto al P₂O₅, aproximadamente el 80 % de las muestras presentan niveles por encima de lo requerido por el cultivo (30–40 kg/ha), indicando un exceso y posible acumulación, mientras que en el caso del K₂O, varió entre 12.5 y 29.0 mg/100 g, con predominio de valores medios a altos, lo cual es ventajoso dado que el tabaco es un cultivo altamente demandante en potasio (230–240 kg K/ha), nutriente clave para la calidad de la hoja curada y solo un 5 % presentan deficiencias. Los contenidos de calcio y magnesio son adecuados, favoreciendo una buena estructura del suelo y equilibrio catiónico, mientras que el sodio se mantiene bajo, sin riesgo de salinidad. En el complejo de intercambio, predominó el calcio (10.8–12.6 meq/100 g), seguido de magnesio y potasio, lo que refleja una buena estructura del suelo, aunque se recomienda equilibrar la relación catiónica. En conjunto, los resultados muestran un suelo químicamente apto para el cultivo de tabaco, aunque con necesidad de ajustar las dosis de fertilización fosfatada y potásica y de mejorar el contenido de materia orgánica para asegurar una nutrición equilibrada y sostenible.

Palabras clave: Suelos tropicales, *Nicotiana Tabacum L.* características químicas, fertilidad, manejo sostenible.

•
Eje temático

Mejoramiento genético y biotecnología vegetal

Más allá de la germinación: el papel de las proteínas rcd-like en la reparación del ADN y la longevidad de las semillas

Gómez-Roldán, M. V.^{1*}; de Tournemire, G.¹; Loret, L.¹; Bailly, C.¹

¹Sorbonne Université CNRS, Inserm, Institut de Biologie Paris-Seine, IBPS, F-75005 Paris, France

*Autor de contacto: victoria.gomez@cnr.fr

La germinación de las semillas es un proceso fisiológico fundamental que determinan el éxito del establecimiento de las plantas y su adaptación a condiciones ambientales variables. La germinación y la respuesta al estrés en semillas están estrechamente ligadas a la integridad del genoma y a la capacidad celular de reparar daños en el ADN ocasionados durante la desecación y el almacenamiento. En este estudio se investigó la posible implicación de un miembro de la familia de proteínas RCD (Radical-Induced Cell Death) en los procesos de reparación del ADN que tienen lugar durante la germinación y el envejecimiento de las semillas en *Arabidopsis thaliana*. Esta familia comprende seis miembros, de los cuales una, la proteína SRO5, se acumula específicamente en las semillas. Mediante análisis de expresión génica y ensayos de germinación bajo condiciones de estrés abiótico (salino, osmótico y térmico), se observó una correlación entre la activación de SRO5 y la capacidad de las semillas para mantener su viabilidad y completar la germinación. Además, se están utilizando métodos de ingeniería genética (CRISPR-Cas9) e ingeniería de proteínas (GFP) para evaluar la expresión del gen SRO5 y la acumulación de la proteína durante las etapas críticas de la germinación. El empleo de chips de microfluidos permite visualizar en tiempo real la dinámica espacial y temporal de la expresión en células vivas, ofreciendo una herramienta precisa para estudiar la función de la proteína SRO5 a nivel tisular. Los resultados sugieren que a la diferencia de la proteína RCD1, la proteína SRO5 podrían participar en mecanismos de reparación del ADN, contribuyendo a la tolerancia al estrés y al mantenimiento de la estabilidad genómica durante la transición de la semilla desde el estado latente hacia la germinación activa. Estos hallazgos aportan información relevante para comprender los mecanismos fisiológicos que regulan la viabilidad y la adaptación de las semillas frente a condiciones ambientales adversas, con implicaciones en la conservación de especies y la mejora de cultivos.

Palabras clave: Proteínas RCD-like, Germinación de semillas, Reparación del ADN

Bioprospección de bacterias cultivables del suelo con potencial biotecnológico para la activación de defensas en plantas

González–Arriagada, M.^{1,2*}; Ortega, J.^{3,7}; Torres, J.^{3,7}; Sulbaran, Y.⁴; Bastidas, B.^{2,5}; Morales–Montero, P.^{2,5}; Flores, S.⁶; Aceituno–Valenzuela, U.^{1,2}; Álvarez, A.¹; Contreras–Soto, R.⁶; San Blas, E.^{2,5}; Latorre, M.^{2,3,7,8}; Pizarro L.^{1,2,7}

¹Laboratorio de Inmunidad Vegetal, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins;

²Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV), Universidad de O'Higgins;

³Laboratorio de Bioingeniería, Instituto de Ciencias de la Ingeniería, Universidad de O'Higgins;

⁴Laboratorio de Entomología, ICA3, Universidad de O'Higgins;

⁵Laboratorio de Nematología, ICA3, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins;

⁶Laboratorio de Genética y Mejoramiento Genético, ICA3, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins;

⁷Centro de Biología de Sistemas para el estudio de comunidades extremófilas de relaves mineros (SYSTEMIX), Universidad de O'Higgins;

⁸Laboratorio de Bioinformática y Expresión Génica, INTA, Universidad de Chile.

*Autor de contacto: mariela.gonzalez@postdoc.uoh.cl

La microbiota rizosférica es un componente clave para la nutrición, defensa y desarrollo de las plantas, constituyendo una herramienta prometedora para avanzar hacia una agricultura sostenible mediante la mejora de la resistencia a patógenos y la reducción del uso de agroquímicos. En este estudio se desarrolló un marco estandarizado y reproducible para caracterizar las funciones biológicas de bacterias del suelo, empleándolo como prueba de concepto para identificar candidatos capaces de inducir la inmunidad vegetal. Se aislaron bacterias del suelo de plantas de tomate sanas y asintomáticas procedentes de un invernadero infestado con *Meloidogyne spp.* Los aislados fueron sometidos a caracterización funcional para detectar rasgos de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), evaluando producción de ácido indolacético (IAA), actividad ACC desaminasa, resistencia a estrés osmótico, fijación biológica de nitrógeno y solubilización de fosfatos. Asimismo, se midió la activación de estallido oxidativo como indicador de inducción de resistencia y se evaluó la actividad nematocida. La identificación taxonómica se realizó sobre aquellos aislados que presentaron atributos de interés, mediante secuenciación del gen 16S rDNA. De los 223 aislados obtenidos, 45 exhibieron algunos atributos PGPR, capacidad de inducción de resistencia y/o actividad nematocida. Diez cepas fueron seleccionadas por presentar al menos dos características funcionales de interés, y fueron evaluadas en *Solanum lycopersicum cv. Alamina* frente a *Pseudomonas syringae* pv. tomato, evidenciando inducción de resistencia sistémica y mejora del crecimiento radicular. Entre ellas, cuatro aislados, *Pseudomonas* (3) y *Bacillus* (1), destacaron por su capacidad de inducir resistencia sistémica y modular el desarrollo radicular; tres de estos aislados fueron obtenidos desde el suelo de una misma planta asintomática. Estos hallazgos evidencian el potencial biotecnológico de bacterias del suelo multifuncionales y proporcionan bases sólidas para el diseño de comunidades microbianas sintéticas orientadas al manejo sostenible de enfermedades en tomate.

Palabras clave: Inmunidad vegetal, Resistencia inducida, Bioestimulantes

Revalorización de residuos macroalgales como bioinsumos para la mejora de agroecosistemas áridos

Bavestrello, C.^{1*}; Díaz, M. I.¹; Cavieres, L.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Intihuasi), La Serena, Chile; ²Laboratorio de Ecología Microbiana, Centro de Bioinnovación de Antofagasta (CBIA), Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.

*Autor de contacto: claudia.bavestrello@inia.cl; Colina San Joaquín S/N, La Serena, Chile

La restauración ecológica de suelos en agroecosistemas afectados por la variabilidad climática y la sequía es un desafío global, especialmente en regiones áridas donde la materia orgánica es baja y la degradación es más pronunciada. En este contexto, la reutilización de residuos macroalgales procedentes de *Gracilaria chilensis* recolectada en las costas de Chile se propone como una alternativa innovadora y sostenible para mejorar la fertilidad y la salud del suelo. Este residuo, habitualmente descartado, se evalúa como bioinsumo para la elaboración de bioestimulantes que aporten carbohidratos, macro y micronutrientes, vitaminas y aminoácidos, con el objetivo de incrementar la estructura, la porosidad y la capacidad de retención de agua en suelos degradados y de favorecer el desempeño de los cultivos. La validación integral de un bioinsumo derivado de residuos macroalgales para su uso en agricultura sostenible en zonas áridas requiere un enfoque multidisciplinario que articule aspectos edáficos, agronómicos y biotecnológicos para garantizar eficacia, seguridad y viabilidad a escala real. En el trabajo se realizaron evaluaciones del residuo mediante diferentes metodologías de extracción y, posteriormente, bioensayos para determinar su potencial como bioestimulante. Los resultados indican que el bioinsumo favorece la formación de raíces, corroborado por análisis moleculares que evidencian la activación de genes relacionados con este proceso. La incorporación de residuos macroalgales como bioinsumos no solo promueve una agroindustria más eficiente, sino que también apoya la recuperación de ecosistemas agrícolas en zonas áridas, fortaleciendo la resiliencia y la sostenibilidad de los agroecosistemas frente al cambio climático.

Palabras clave: Bioestimulantes, Macroalgas, Validación

Aislamiento y caracterización de bacterias provenientes del relave minero Cauquenes con capacidad promotora de crecimiento e inmunidad vegetal en *Solanum lycopersicum*

Guiñez-Bustamante, D.^{1,2*}; Zurita-Aguilera, R.^{1,2}; Ortega, J.^{4,5}; González-Arriagada, M.^{1,2}; Flores-Chacón, S.³; Contreras-Soto, R.³; Latorre, M.^{1,4,5,6}; Pizarro, L.^{1,2,4}

¹ Universidad de O'Higgins, Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal;

² Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Laboratorio de Inmunidad Vegetal;

³ Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Laboratorio de Mejoramiento Genético;

⁴ Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias de la Ingeniería, Centro SYSTEMIX;

⁵ Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias de la Ingeniería, Laboratorio de Bioingeniería;

⁶ Universidad de Chile, INTA, Laboratorio de Bioinformática y Expresión Génica

*Autor de contacto: diana.guinez@postgrado.uoh.cl; Ruta I-90 S/N, Ruta I-50 S/N, San Fernando, O'Higgins, San Fernando, Chile

La búsqueda de alternativas sostenibles a los agroquímicos es clave para reducir el impacto ambiental de la agricultura. En este contexto, los microorganismos rizosféricos asociados a plantas han ganado interés por su capacidad para estimular el crecimiento y reforzar la resistencia frente a patógenos. Los relaves mineros, pese a sus condiciones extremas, albergan comunidades microbianas adaptadas que representan una fuente poco explorada de candidatos con aplicaciones agrícolas. El objetivo de este estudio fue aislar y caracterizar bacterias del relave minero Cauquenes (Región de O'Higgins, Chile) con potencial inmuno-inductor y bioestimulante en *Solanum lycopersicum*. Se aislaron cincuenta cepas bacterianas desde rizosferas de pino y sauce, cultivadas en medios KB o LB. Se aplicó una estrategia de selección en tres etapas: (1) inducción de inmunidad mediante ensayos de estallido oxidativo en hojas de tomate; (2) descarte de aislados fitopatógenos en discos foliares y plántulas; y (3) inoculación de plantas para evaluar resistencia sistémica frente a *Pseudomonas syringae* pv. tomato DC3000 (Pst DC3000) y *Botrytis cinerea* B05.10 y efectos en el crecimiento radicular. Cuatro aislados, correspondientes a *Pseudomonas* y *Arthrobacter*, mostraron alta capacidad de activar estallido oxidativo sin evidenciar patogenicidad. Estos fueron inoculados por riego en plantas de tomate, con y sin desafío con Pst DC3000. Los resultados confirmaron que los cuatro aislados indujeron un estallido oxidativo superior al control positivo. Entre ellos, B4 destacó por potenciar la respuesta activada por flg22 y reducir los síntomas causados por B. cinérea en un 30,7% y por Pst DC3000 en un 9%, mientras que B3 destacó como bioestimulante, aumentando el crecimiento radicular 4,3 veces en condiciones óptimas y un 63% bajo estrés con respecto al control. En conclusión, los relaves mineros constituyen reservorios estratégicos de bacterias con propiedades únicas, con potencial para transformarse en bioinsumos agrícolas innovadores que contribuyan a una agricultura más sostenible.

Palabras clave: Bioestimulantes, Inmunidad vegetal, Relaves mineros.

Evaluación de capacidades enraizantes de un bioestimulante producido con residuos macroalgas

Díaz, M. I.^{1*}; Bavestrello, C.¹; Cavieres, L.²; Verdugo, N.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Intihuasi), La Serena, Chile; ²Laboratorio de Ecología Microbiana, Centro de Bioinnovación de Antofagasta (CBIA), Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.

*Autor de contacto: mi.diazcampana@gmail.com; Colina San Joaquín S/N, La Serena, Chile

El cambio climático intensifica la aridez y agrava el estrés abiótico en agroecosistemas, con efectos negativos sobre la viabilidad de plántulas, biomasa y rendimiento de *Vigna radiata* (soja verde) en zonas semiáridas. En este contexto, se evalúa el uso de macroalgas varadas como bioinsumos con capacidad bioestimulante para mejorar el establecimiento radicular y el vigor de las plántulas. Se emplearon dos métodos de extracción (acuoso y etanol) a partir de tres materias primas: *Gracilaria chilensis*, *Sarcodiotheca gauduchaudii* y una mezcla de algas (mix algal), generando un total de seis extractos. Se realizaron ensayos con 10 plántulas por tratamiento para medir efectos en germinación, crecimiento inicial y morfometría de raíces adventicias, así como indicadores de salud y tolerancia al estrés hídrico simulado. Los tratamientos se compararon frente a un control sin extracto y, cuando estuvo disponible, frente a un bioestimulante comercial. Se espera que los extractos muestren actividad bioestimulante, con mejoras en la emergencia, desarrollo radicular y capacidad de exploración del suelo, especialmente bajo condiciones de aridez. Además, la mezcla de algas podría evidenciar efectos sinérgicos. Este enfoque ofrece una vía para valorizar residuos macroalgales, proponiendo una solución ecológica, económica y socialmente viable que se alinea con principios agroecológicos y de economía circular, con potencial de escalabilidad hacia aplicaciones en manejo de cultivos y suelo en entornos áridos.

Palabras clave: Bioestimulantes, Macroalgas, Raíces

Modulación de la susceptibilidad mediada por carotenoides en cerezo (*Prunus avium* cv. *lapins*) y tabaco: análisis de su relación con la inmunidad activada por patrones (PTI).

Álvarez, A.^{1*}; Villalobos, L.²; Pimentel, P.²; Stange, C.⁴; Pizarro, L.^{1,3,5}

¹Laboratorio de Inmunidad Vegetal. Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins.

²Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura CEAF.

³Centro de biología de sistemas para el estudio de comunidades extremófilas de relaves mineros (SYSTEMIX), Universidad de O'Higgins.

⁴Centro de Biología Molecular Vegetal Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

⁵Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV), Universidad de O'Higgins.

*Autor de contacto: andree.alvarez@postdoc.uoh.cl; Universidad de O'Higgins, Ruta I-90 S/N, Ruta I-50 S/N, San Fernando, Chile

El desarrollo de estrategias sostenibles orientadas a inducir resistencia en frutales, entre ellos el cerezo (*Prunus avium* cv. *Lapins*), ha impulsado la investigación del metabolismo de carotenoides. Estos compuestos cumplen funciones como pigmentos, y precursores del ácido abscísico (ABA); sin embargo, su vínculo con la inmunidad activada por patrones (Pattern-Triggered Immunity, PTI) aún no se comprende completamente. Este trabajo evaluó el rol del metabolismo de carotenoides durante PTI en cerezo y líneas de *Nicotiana tabacum* sobreexpresoras de genes carotenogénicos. En hojas de cerezo tratadas con los MAMP (microbe-associated molecular patterns), flg22 y xyn11/EIX, se evaluaron carotenoides totales por espectrofotometría, y la composición de carotenoides y ABA por RP-HPLC. Además, se aplicó en hojas de cerezo un extracto enriquecido en carotenoides para evaluar su efecto sobre la susceptibilidad a *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) y *Botrytis cinerea* (Bc). Paralelamente, se analizaron líneas transgénicas de *Nicotiana tabacum* sobreexpresoras de *DcPSY1*, *DcPSY2*, *DcLCYB1* y *DcLCYB2*, que acumulan carotenoides, evaluando el estallido oxidativo inducido por MAMPs y su susceptibilidad a *P. syringae* pv. *tomato* (Pst) y Bc. En cerezo, flg22 indujo un aumento de ABA a 6 h, mientras que xyn11/EIX redujo luteína a 24 h; no obstante, el contenido total de carotenoides no varió. La aplicación exógena de carotenoides disminuyó la severidad del daño causado por Pss; sin embargo, el extracto no potenció la PTI inducida por ambos MAMP. En las líneas sobreexpresoras de genes carotenogénicos de *N. tabacum* la activación del estallido oxidativo activado por MAMPs no reveló una asociación con cambios en la susceptibilidad frente a Pst o Bc. En conclusión, los carotenoides exógenos reducen la susceptibilidad a Pss en cerezo de forma PTI-independiente, sugiriendo que la reducción de la susceptibilidad mediada por los carotenoides utiliza otro mecanismo molecular.

Palabras clave: carotenoides, Inmunidad gatillada por patrones moleculares (PTI), *Prunus avium* cv. *Lapins*

Del antioxidante al gen: el papel del ácido ascórbico en la modulación de la respuesta molecular al estrés por aluminio en arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.)

Larama, G.¹; Inostroza-Blancheteau, C.²; Soto-Cerda, B.²; Nunes-Nesi, A.³; Cárcamo-Fincheira, P.^{4*}

¹Universidad de la Frontera, Genomics and Bioinformatics Unit, Scientific and Technological Bioresource Nucleus, Temuco, Chile;

²Universidad de Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Temuco, Chile;

³Universidad Federal de Viçosa, Brasil;

⁴Universidad de Las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Escuela de Agronomía, Santiago, Chile.

*Autor de contacto: mcarcamo@udla.cl; Manuel Montt 948, Providencia, Santiago, Chile

El aluminio (Al³⁺) en suelos ácidos constituye una de las principales limitantes para el crecimiento y desarrollo de las plantas, al inducir estrés oxidativo, daño en el sistema radical y alteraciones en la homeostasis. El ácido ascórbico (ASC) es un antioxidante esencial involucrado en la regulación redox y la modulación de respuestas al estrés abiótico, sin embargo, su efecto sobre la expresión génica frente a la toxicidad por Al³⁺ aún no se comprende completamente. El objetivo de este estudio fue evaluar cómo las aplicaciones foliares de ASC modulan la expresión de genes asociados a procesos metabólicos y de defensa en cultivares de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.) con diferente respuesta al aluminio. Los perfiles transcriptómicos se obtuvieron mediante secuenciación RNA-Seq y ensamblaje de novo. Para cuantificar la abundancia transcripcional y determinar genes diferencialmente expresados (DEGs) entre tratamientos (T1: control; T2: Al; T3: ASC+Al). El análisis de expresión diferencial se realizó con DESeq2 (v1.34.0), considerando DEGs aquellos con FDR < 0.05 y |log₂FC| > 2. Los genes identificados fueron anotados mediante búsquedas BLASTp en la base de datos Swiss-Prot (E-value ≤ 1e-5) y posteriormente agrupados por patrones de coexpresión. El análisis de enriquecimiento funcional de los grupos de expresión, realizado con *clusterProfiler*, reveló que en el cultivar Star (Al-sensible) hubo un enriquecimiento significativo en rutas metabólicas del carbono, ciclo de Krebs, ciclo de Calvin, glicólisis y fotosíntesis, en comparación con el cultivar Cargo (Al-resistente). Entre los genes destacados se encontraron *Succinyl-CoA synthetase*, *Isocitrate dehydrogenase [NADP]*, *Malate dehydrogenase*, *Glucose-6-phosphate isomerase* e *Inositol-3-phosphate synthase*. Estos resultados sugieren que el ASC ejerce un efecto modulador sobre el metabolismo del carbono, contribuyendo a una reprogramación redox que mejora la respuesta molecular frente al estrés inducido por aluminio en arándano alto.

Palabras clave: *Vaccinium corymbosum*, ácido ascórbico, RNA-seq

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT Iniciación 11251567, FONDECYT Postdoctoral 3220674

Jasmonato de metilo como estrategia para mejorar la resiliencia del arandano alto frente al estrés combinado de toxicidad por aluminio y déficit hídrico

Quintana-Delgado, J.^{1,2}; Gonzalez-Villagra, J.³; Bascur, N.²; Cárcamo-Fincheira, P.⁴; Ribera-Fonseca, A.^{5,6}; Inostroza-Blancheteau, C.⁷; Bravo, L. A.^{5,8}; Diez, C.⁵; Reyes-Díaz, M.^{2,5*}

¹Universidad de La Frontera, Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada;

²Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Laboratorio de Ecofisiología Molecular y Funcional de Plantas;

³Universidad Mayor, Facultad de Ciencias, Ingeniería y Tecnología, Escuela de Agronomía;

⁴Universidad de Las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Escuela de Agronomía;

⁵Universidad de La Frontera, Scientific and Technological Bioresource Nucleus (BIOREN-UFRO), Center of Plant, Soil Interaction and Natural Resources Biotechnology;

⁶Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Centro de Fruticultura;

⁷Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal;

⁸Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales, Laboratorio de Fisiología y Biología Molecular Vegetal

*Autor de contacto: marjorie.reyes@ufrontera.cl

El cambio climático ha intensificado el déficit hídrico (DH) y la toxicidad por aluminio (Al^{3+}), afectando la productividad de cultivos. El arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.) es altamente vulnerable a estos estreses. El metil jasmonato (MeJA) se ha propuesto como una herramienta prometedora al activar mecanismos de resistencia al estrés. Este estudio evaluó el efecto del MeJA sobre las respuestas fisiológicas y bioquímicas de cultivares Legacy y Star bajo Al^{3+} y DH. El ensayo se llevó a cabo en campo con riego controlado. Se aplicaron diferentes tratamientos (control, Al, DH, Al+DH, y combinaciones con MeJA). Se determinó la concentración de Al, la peroxidación de lípidos (LP), la actividad antioxidante (AA) y las auxinas totales (AIA). La concentración de Al aumentó significativamente (2-veces) en ambos cultivares con Al^{3+} , disminuyendo con la aplicación de MeJA en un 50% en Legacy. LP aumentó en ambos cultivares en todos los tratamientos comparado al control, mostrando Star una fuerte reducción con MeJA (50%). Ambos cultivares aumentaron AIA con MeJA en condiciones sin estrés (Legacy: 15–25%, Star: 10–30%), mientras que Al^{3+} provocó una reducción cercana al 80–85% pero con Al+MeJA se recuperaron parcialmente (30–50% del control). Bajo déficit hídrico, MeJA elevó las auxinas en ambos cultivares (Legacy: 25%, Star: 15%), y en Al+DH la recuperación fue parcial, manteniendo Legacy valores absolutos superiores a Star. AA en hojas incrementó con MeJA, destacando ambos cultivares bajo DH+Al+M++ (45% Legacy y 60% Star). En frutos, el mayor aumento se observó en Legacy bajo DH+M (200% respecto al control) y en Star con un incremento más moderado (40%). La aplicación reiterada de MeJA disminuye significativamente la fitotoxicidad por Al, al mismo tiempo que recupera la concentración de AIA en las hojas y potencia la AA, fortaleciendo la resistencia de los cultivares frente a condiciones de estrés abiótico.

Palabras clave: fitotoxicidad por aluminio, sequía, *Vaccinium corymbosum*

Agradecimientos: Fondecyt 1211856, ANID/FONDAP/1523A0001, ANID/Anillo ATE250064y ATE230007

Efectos de la exposición de microplásticos en el metabolismo primario, secundario y señalizador de plantas de brócoli

Noriega, F.^{1,2*}; Garriga, M.¹; Moreno, D. A.³; Schoebitz, M.⁴; López-Belchí, M.D.^{1,2}

¹Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal;

²Universidad de Concepción, Centro de Biotecnología Laboratorio de Bioactivos e Ingredientes Vegetales (BIOINVE);

³Centro de Edafología y Biología Aplicada del Seguro (CEBAS-CSIC), Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Laboratorio de Fitoquímica y Alimentos Saludables (LabFAS);

⁴Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Suelos y Recursos Naturales.

*fnoriega@udec.cl; Universidad de Concepción, Concepción, Chile

La contaminación por plásticos constituye una de las principales preocupaciones ambientales actuales. En particular, la acumulación de microplásticos (MPs) en los sistemas agrícolas representa un riesgo desconocido para la productividad y la calidad nutricional de los cultivos. Aunque se han descrito efectos sobre la biomasa, la composición tisular y las características de las raíces, los efectos de los MPs en el metabolismo primario y secundario han sido menos estudiados. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de distintas concentraciones de MPs, de 7 µm de tamaño, de polietileno de baja densidad (3, 30, 300 mg Kg⁻¹ de sustrato) sobre los cambios en los metabolitos primarios (azúcares y aminoácidos), secundarios (glucosinolatos, flavonoles, derivados del ácido sinápico y antocianinas) y metabolitos señalizadores (fitohormonas) en plantas de brócoli (*Brassica oleracea var. italica*) cultivadas en condiciones controladas (20 °C, fotoperiodo 16:8 h, HR 70%). Tras 30 días, se cosecharon y los extractos fueron analizados mediante cromatografía líquida de alta resolución con detección DAD-ESI-MSⁿ y LT-ELSD. Los resultados mostraron que el contenido de azúcares, glucosinolatos alifáticos (glucoerucina) e indólicos (hidroxiglucobrasicina y metoxiglucobrasicina) disminuyó con la exposición a MPs en un 21,0%, 56,0% y 41,1%, respectivamente, mientras que los aminoácidos isoleucina, leucina y triptófano, y fitohormonas (ácido giberélico y ácido indol-3-acético) aumentaron. En cuanto a flavonoles y derivados del ácido sinápico (1-O-sinapoil-β-D-glucosa y 1,2-disinapoil-1'-feruloilgentiobiosa), se observó un incremento del 51,4%, 78,1% y 98,4%, respectivamente. Estos resultados sugieren que, bajo condiciones controladas, la exposición a MPs en plantas de brócoli podría favorecer la acumulación de compuestos asociados a respuestas de defensa y estrés, mientras reduce los metabolitos vinculados al metabolismo primario. Sin embargo, se requiere profundizar en futuros estudios para confirmar estos patrones y comprender con mayor precisión sus implicancias agronómicas y nutricionales.

Palabras clave: contaminantes emergentes, biomarcadores químicos, seguridad alimentaria.

•
Eje temático

Productos y alimentos agropecuarios

Elaboración de un snack saludable en base a betarraga (*Beta vulgaris l. var. crassa*), brócoli (*Brassica oleracea var. italica*), avena y endulzante no calórico.

Loyola, N.^{1*}; Ponce, S.¹; Cortes, M.¹

¹Universidad Católica del Maule/ Facultad Ciencias Agrarias y Forestales/ Departamento Ciencias Agrarias.

*Autor de contacto: nloyola@ucm.cl, Facultad Ciencias Agrarias km 6 camino Los Niches Provincia Curicó Región del Maule Chile.

Los cultivos de betarraga y brócoli por falta de hábitos de consumo en fresco, generan pérdidas de aportes nutricionales y sensoriales. Se otorga una puesta de valor a estas hortalizas planteando que es posible elaborar un snack envasado al vacío de brócoli (*Brassica oleracea var. Italica*) y betarraga (*Beta vulgaris L. var. Crassa*), con sucralosa y estevia, con propiedades químicas, nutricionales, sensoriales y aceptabilidad. El objetivo fue evaluar la formulación del snack a los 30 días de elaborados; con evaluaciones química, nutricional y sensorial. El tratamiento testigo (T0); brócoli y betarraga más avena, sin endulzante. El tratamiento (T1); brócoli, betarraga y avena, más estevia. El tratamiento (T2); brócoli, betarraga y avena, más sucralosa. El tratamiento (T3); brócoli, betarraga más avena, más sucralosa y estevia en partes iguales. Los snacks se sometieron a análisis químico, nutricional y sensorial a los 30 días de su elaboración. Para el análisis sensorial participaron 13 panelistas, percibiendo los atributos, utilizando cartillas hedónicas; sabor, color, textura, aroma; además de aceptabilidad. Los análisis químicos fueron; pH, sólidos solubles y acidez titulable. El análisis nutricional consideró cualitativamente presencia o ausencia de vitamina C y azúcares reductores. A los 30 días de elaborados los snacks, el porcentaje de acidez varió; 0,34% a 0,48% de ácido cítrico. El pH varió de 5,45 y 5,52. La mayor aceptabilidad fue para snacks elaborados con tratamiento (T1) y una tendencia de agrado por color y sabor del snack. Se aceptó la hipótesis; es viable elaborar un snack a base de brócoli y betarraga. Los análisis químicos, nutricionales, sensoriales y de aceptabilidad realizados, indicaron que la formulación influyó en sus atributos sensoriales y en la aceptación de los consumidores.

Palabras clave: Snack, brócoli, betarraga.

Parámetros de calidad que se ven alterados en mieles falsificadas

Monsalve, L.¹; González, M.²; Soto, R.¹; Müller, A.^{1}*

¹Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales;

²Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales

*Autor de contacto: andrea.muller@uoh.cl; Ruta I-90, Kilómetro 3, SN, San Fernando, Provincia de Colchagua, Chile.

La adulteración de la miel representa una amenaza creciente para la apicultura nacional, ya que deteriora la calidad del producto, afecta la confianza del consumidor y distorsiona el mercado. Detectar miel falsificada de manera eficiente requiere establecer parámetros de referencia que permitan distinguir productos auténticos de aquellos adulterados. El objetivo de esta investigación fue comparar parámetros fisicoquímicos y funcionales de miel auténtica y miel falsificada comercializada en la Región de O'Higgins, con el fin de aportar herramientas objetivas para su autenticación y trazabilidad. Se analizaron 55 muestras de miel auténtica y 6 muestras de miel falsificada. Los parámetros evaluados fueron: actividad diastásica, hidroximetilfurfural (HMF), compuestos fenólicos totales (TPC), capacidad antioxidante (DPPH), escala de color (Pfund), °Brix, pH y conductividad eléctrica. Los resultados mostraron diferencias notorias entre ambos grupos. La miel auténtica presentó una actividad diastásica promedio de 23,16, mientras que la falsificada fue nula (0,00), evidenciando ausencia de enzimas propias del producto natural. El HMF promedio de la miel falsificada alcanzó 73,19 mg/kg, significativamente superior al de la miel auténtica (10,86 mg/kg), indicando posible sobrecalentamiento o degradación. Tanto TPC (445,55 µg/g GAE) como DPPH (201,35 µg/g TEAC) fueron considerablemente menores que en la miel auténtica (588,12 y 280,71 respectivamente), revelando una pérdida de capacidad funcional. Asimismo, se observaron valores reducidos en escala de color, pH (3,63 vs 4,39) y conductividad eléctrica (250,86 vs 795,58 µS/cm), indicadores consistentes con adulteración. Estos resultados permiten establecer un perfil químico diferencial entre miel auténtica y falsificada, fortaleciendo la capacidad de detección y control en sistemas de trazabilidad apícola. Contar con este tipo de información es crucial para proteger la producción nacional, evitar fraudes y resguardar la competitividad del sector apícola chileno.

Palabras clave: miel, autenticidad, trazabilidad.

Análisis microbiológico de miel producida en la Región de O'Higgins: detección de los patógenos *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus* con enfoque en el género del apicultor

Montecino, B.^{1*}; Foerster, C.²; Monsalve, C.³ Sandoval, V.

¹Afiliación (Universidad de O'Higgins/Escuela de ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ECA3)

*Autor de contacto: benjamin.montecino@uoh.cl; Ruta I-90 S/N, San Fernando/Colchagua, Chile.

La miel es un producto de consumo directo ampliamente valorado por sus propiedades nutricionales y medicinales. Sin embargo, su inocuidad puede verse comprometida por la presencia de microorganismos patógenos como *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*, los cuales pueden provocar intoxicaciones alimentarias, especialmente en poblaciones vulnerables. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica de muestras de miel provenientes de distintos apicultores de la región de O'Higgins, diferenciando los resultados según el género del productor y sus prácticas de manejo. Se analizaron 46 muestras de miel recolectadas directamente desde apiarios regionales. Estas fueron sometidas a procesos de dilución, homogeneización y cultivo en medios selectivos específicos: agar Baird-Parker para *S.aureus* y agar MYP para *B.cereus*, siguiendo las normativas NCh 3116.Of2008 y NCh 2671.Of2002. El procesamiento de las muestras se realizó en el Laboratorio de Inocuidad Alimentaria de la Universidad de O'Higgins. Los resultados indicaron la presencia de *S. aureus* en un 15% (n=7) de las muestras y de *B. cereus* en un 20% (n=9). Aunque actualmente no existen límites oficiales establecidos para estos microorganismos en miel, tanto en Chile como a nivel internacional, su presencia representa un riesgo potencial para la salud pública, dado que este alimento no suele ser sometido a procesos de cocción previos a su consumo. Además, se observó que las muestras recolectadas de apicultoras mujeres tendieron a presentar menores recuentos microbiológicos, lo que podría estar asociado a mejores prácticas higiénicas y una mayor participación en instancias de capacitación sobre inocuidad alimentaria. Finalmente, estos hallazgos reflejan la necesidad de implementar medidas de control más estrictas y promover las Buenas Prácticas Apícolas en toda la cadena productiva. Asimismo, se destaca la importancia de establecer criterios microbiológicos oficiales para la miel, con el fin de proteger al consumidor y mejorar la competitividad del producto nacional.

Palabras clave: Microbiología, Miel, género apicultor, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, O'Higgins.

Sandías: fuente de colorantes naturales

Vergara, C.^{1*}; Yáñez, J.¹; Zamora, O.¹; Farías, M.J.¹; Lagos, J.¹; Pino, M.T.¹

¹Unidad de Materias Primas y Alimentos INIA La Platina

*Autor de contacto: cristina.vergara@inia.cl; Av. Santa Rosa 11610, Santiago, Región Metropolitana, Chile

Dado el importante rol de la alimentación en la salud de las personas, en los últimos años ha crecido el interés por los alimentos saludables, en estado fresco y mínimamente procesados. En este sentido, las hortalizas de temporada como la sandía (*Citrullus lanatus*) se presentan como una fuente de nutrientes y antioxidantes de alto valor como los carotenoides. Sin embargo, su vida útil se ve altamente afectada por los procesos catabólicos que enfrentan una vez cosechados. En este estudio se busca evaluar el potencial de la sandía para ser procesada como colorante alimentario. Se recolectaron dos variedades de sandía provenientes de la comuna de Paine, Región Metropolitana, una variedad de pulpa roja y otra de pulpa amarilla, ambas cosechadas en verano del año 2025. Se realizó una extracción sólido-líquido de la pulpa de cada sandía, para luego hacer una extracción líquido-líquido de los carotenoides en el jugo, para elaborar una oleorresina que fue encapsulada mediante el secado por atomización con maltodextrina como agente encapsulante. Las evaluaciones consistieron para el extracto en el color CIELab, carotenoides totales y sólidos solubles, mientras que en las micropartículas se caracterizó de manera adicional el contenido de humedad y actividad de agua. Los resultados mostraron una mayor concentración de sólidos solubles en la sandía roja, que además tuvo un contenido de carotenoides hasta 20 veces superior (30,8 µg/g de jugo de sandía roja). La eficiencia de encapsulación de los pigmentos fue mayor en la sandía roja con un 72%, mientras que la sandía amarilla consiguió un 58% con una concentración de 18,5 y 0,5 µg/g de micropartículas respectivamente. Ambas sandías muestran potencial de uso como colorantes, con un destacado aporte de carotenoides para la industria alimentaria. Futuras investigaciones consideran la optimización de los manejos y procesamiento de los colorantes microencapsulados.

Palabras clave: Carotenoides, Microencapsulación, Sandías de colores

Agradecimientos: Proyecto Subsecretaría de Agricultura 503474-70 y CORFO 24PDTR-274225.

Reduciendo el riesgo de contaminación del merkén: una intervención agroalimentaria basada en la teoría del cambio

Costa, J.^{1*}; Rafael, L.²; Hashimoto, E.²; Reyes, M.⁴; Santos, C.^{1,2,3}

¹Universidad de La Frontera/Núcleo Científico Tecnológico en Biorecursos, Temuco, Chile;

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Ponta Grossa, Brasil;

³Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, CERES, La Palma, Quillota, Chile

*Autor de contacto: jessica.costa@ufrontera.cl

El merkén, condimento tradicional elaborado por comunidades Mapuches a partir de *Capsicum annum ahumado* y molido, presenta vulnerabilidades sanitarias relacionadas con el crecimiento fúngico y la presencia de micotoxinas. El objetivo del presente estudio fue identificar los puntos críticos de contaminación por hongos filamentosos y micotoxinas en el proceso artesanal de producción del merkén, desde la cosecha hasta la comercialización, y desarrollar una intervención agroalimentaria estructurada mediante la Teoría del Cambio (ToC). Para ello, se analizaron muestras de vainas, especias complementarias y merkén final. Las etapas iniciales de la cadena (cosecha, secado y ahumado) no constituyeron puntos críticos para la contaminación con aflatoxinas (AFs) u ocratoxina A (OTA). No obstante, se detectó una prevalencia de hongos deterioradores y potencialmente micotoxigénicos, como *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria* y *Fusarium*. En contraste, la comercialización se identificó como el punto crítico, dado que la ausencia de envases herméticos y condiciones de almacenamiento con mayor actividad de agua favorecen el crecimiento de hongos y elevan el riesgo de contaminación con AFs y OTA. La integración de los datos permitió estructurar un modelo de intervención compuesto por tres niveles. El primer nivel definió condiciones habilitantes, centradas en la capacitación técnica, la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura y la disponibilidad de materiales adecuados para el resguardo del producto. El segundo nivel estableció actividades de control orientadas a interrumpir los mecanismos causales identificados, incluyendo mejoras en el manejo del secado y almacenamiento, junto con el uso de envases sellados durante la comercialización. El tercer nivel explicitó los resultados esperados, formulados como reducciones plausibles en la carga micológica y en el riesgo potencial de AFs y OTA. El modelo propuesto constituye una herramienta práctica y de bajo costo para fortalecer la inocuidad del merkén y apoyar la sostenibilidad de la cadena de valor en comunidades rurales chilenas.

Palabras clave: Micotoxinas, Teoría del Cambio, Inocuidad Alimentaria

Identidad química y funcional del aceite de oliva en zonas áridas del norte de Chile: influencia varietal y agroclimática

Tapia, F.^{1*}; Romero, N.²; Alfaro, C.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA Intihuasi

² Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Chile

*Autor de contacto: fatapiac@inia.cl; Colina San Joaquín s/n, La Serena, Chile.

Las regiones áridas del norte de Chile ofrecen condiciones particulares para el cultivo del olivo (*Olea europaea* L.), donde la escasez hídrica, la alta radiación solar y la salinidad de los suelos influyen directamente en la composición química y funcional del aceite. El objetivo del estudio fue evaluar la variabilidad química y funcional de aceites de oliva vírgenes extra producidos en distintas comunas del norte de Chile, determinando la influencia varietal y agroclimática sobre los perfiles de ácidos grasos y compuestos fenólicos. Se analizaron 40 muestras recolectadas durante 2025 en las comunas de Taltal, La Higuera, Coquimbo, Andacollo y Combarbalá, organizadas bajo un diseño por bloques comunales. Los análisis químicos se realizaron de acuerdo con metodologías internacionales (COI, AOCS y HPLC). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y componentes principales (PCA) para identificar diferencias significativas entre variedades y zonas de producción. Todos los aceites cumplieron los estándares de calidad establecidos para la categoría “virgen extra”. El contenido promedio de ácido oleico fue de 75 %, con valores máximos de 81,9 % en la variedad Picual (La Higuera) y mínimos de 69,7 % en Sevillana (Combarbalá). Los fenoles totales oscilaron entre 145 y 1275 mg/kg, destacando las variedades Manzanilla, Sevillana, Arbequina y Koroneiki por su mayor concentración. Los aceites provenientes de La Higuera y Taltal presentaron mayores niveles de fenoles y ácidos grasos monoinsaturados, asociados a condiciones de estrés hídrico y elevada radiación solar. Las condiciones agroclimáticas y el manejo agronómico determinan la identidad química y funcional de los aceites del norte de Chile. Las comunas de Taltal y La Higuera muestran el mayor potencial para producir aceites diferenciados, con alta estabilidad oxidativa y elevado contenido fenólico.

Palabras clave: aceite de oliva, hidroxitirosol, oleocantal, ácido oleico, zonificación.

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Manejo recurso hídrico

Períodos fenológicos sensibles al estrés hídrico en castaño (*castanea sativa mill.*) cultivar ‘Marrone di Cuneo’

Arismendi, M.¹; Contreras, C.¹; Dec, D.^{2,3}; Artacho, P.^{1*}

¹Instituto de Producción y Sanidad Vegetal (IPSV). Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

²Instituto Ingeniería Agraria y Suelos (IIAS). Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

³Centro de Investigación en Suelos Volcánicos, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

*Autor de contacto: pamela.artacho@uach.cl; Independencia 631, Valdivia, Chile.

El castaño (*Castanea sativa Mill.*) es una especie de creciente importancia en Chile, dadas sus favorables condiciones productivas y fitosanitarias. No obstante, la creciente restricción hídrica derivada del cambio climático amenaza su productividad, aunque el impacto del estrés hídrico dependerá mayormente del estado fenológico en curso. El presente estudio exploró los efectos de la restricción hídrica en distintos períodos fenológicos en castaños cv. ‘Marrone di Cuneo’ en plena producción, cultivados sobre un suelo volcánico profundo (Humic Haploxerands) en la Región de La Araucanía. Los tratamientos fueron: secano, riego del productor (5,7 mm cada 14 días). La precipitación del período fue 102mm restricción hídrica durante floración y restricción hídrica durante llenado del fruto, en un diseño completamente al azar con 3 repeticiones. Se evaluaron potencial hídrico de tallo (Ψ_t), conductancia estomática (gs), rendimiento cuántico máximo del PSII (Fv/Fm), crecimiento vegetativo, rendimiento y calidad de fruta, los que fueron analizados mediante análisis de varianza ($p < 0,05$). Comparado con el manejo del productor, los árboles en condición de secano presentaron menores valores de Ψ_t , (-1,25 versus -0,95 MPa) y Fv/Fm (0,53 versus 0,70), además de menor longitud de brotes (-12%) y peso de frutos (-17%). Los restantes tratamientos tuvieron respuestas intermedias. Sin embargo, en términos de calidad frutal, la restricción hídrica durante llenado del fruto respecto de floración generó frutos de menor calibre (89 versus 86 frutos/kg) y mayor tabicación (52 versus 27%). Por ello, para optimizar rendimiento y calidad del fruto se requiere de riego, particularmente durante llenado del fruto, etapa que resultó ser altamente sensible al estrés hídrico.

Palabras clave: Déficit hídrico, Calidad frutal, Castaño marrón.

Efecto del riego subterráneo en la productividad del agua en vides pisqueras bajo condiciones de escasez hídrica en la Región de Coquimbo

Lobos, G.^{1*}; Contreras, C.¹

¹ Instituto de investigaciones agropecuarias CRI INIA Intihuasi

*Autor de contacto: globos@inia.cl; Colina San Joaquín s/n, La Serena

La escasez hídrica que ha afectado a la región de Coquimbo por más de una década, ha generado diversos trastornos en la fruticultura, traduciéndose en bajos rendimientos respecto del agua aplicada (kg/m^3), situación que puede continuar dada la baja oferta hídrica de la región. Bajo este contexto, es necesario la utilización de tecnologías de riego que incrementen la eficiencia de uso del recurso y aseguren la sostenibilidad del cultivo de vides pisqueras. Para esto, desde el año 2021, en un parrón de la variedad Pedro Jiménez de 8 años, ubicado en la comuna de Salamanca (19J 337819.88 m E; 6470949.47 m S), se evaluó en rendimiento de la planta respecto a la oferta hídrica aplicada según la tecnología de riego utilizada, para este caso se establecieron cuatro tratamientos con un diseño de línea única de riego con 2 repeticiones de 12 plantas cada una, donde el T0, correspondiente al testigo con riego tecnificado tradicional (emisor 4 L h^{-1}); T1, riego subterráneo (2 L h^{-1}); T2, uso de mulch (4 L h^{-1}); y T3, aplicación de poliacrilato de potasio (4 L h^{-1}). Las tasas de riego aplicadas responden a la oferta hídrica que el predio recibió, siendo en el 2021/22 51% de la ETc, el 2022/23 el 60% de la ETc, 2023/24 el 85% de la ETc y en el 2024/25, el 95% de la ETc. Se evaluó rendimiento por planta y se determinó la productividad del agua por temporada (kg/m^3 aplicado). En todas las temporadas evaluadas, el T1 presentó estadísticamente ($p < 0,05$) un rendimiento mayor en la productividad del agua, con un promedio $9 \text{ kg}/\text{m}^3$, mientras que el T0 y T3, presentaron un promedio de 5 y $4,9 \text{ kg}/\text{m}^3$. El riego subterráneo demostró una mayor eficiencia en la entrega y aprovechamiento del recurso hídrico, además, de una mejor productividad del agua.

Palabras clave: Productividad del agua, riego subterráneo, eficiencia hídrica, vides pisqueras.

Umbrales de estrés hídrico en nogales: líneas base de potencial hídrico xilemático para maximizar el rendimiento y la productividad del agua

Beya-Marshall, V.^{1*}, Lobos, G.²; Calvo, F.^{3,4}; Otarola, J.⁵; Trentacoste, E.⁶

¹ Estación Experimental Lumina Terra, Santiago, Chile;

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Intihuasi, La Serena, Chile;

³ Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR – CONICET), La Rioja, Argentina;

⁴ Instituto de Agricultura Sostenible en el Oasis (Universidad Nacional de Chilecito), La Rioja, Argentina;

⁵ Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Rayentue, Rengo, Chile;

⁶ Estación Experimental Agropecuaria La Consulta (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), Mendoza, Argentina

*Autor de contacto: vbeya@uchile.cl, Av. Italia 1813, Ñuñoa, Chile

El cultivo de nogal (*Juglans regia*) en América enfrenta desafíos debido a la escasez de agua y las altas demandas de riego. Este estudio propone estrategias de manejo de riego basadas en el establecimiento de valores de referencia de potencial hídrico xilemático (Ψ_x) en función del déficit de presión de vapor (VPD). Se definen dos líneas base: (i) una con riego completo, donde la humedad del suelo se mantiene cerca de la capacidad de campo, y (ii) una sin estrés, donde Ψ_x refleja condiciones de agua que no limitan el tamaño ni el rendimiento de los frutos. También se identifican umbrales críticos de Ψ_x para optimizar la productividad del agua y la calidad de la cosecha. Se realizaron ensayos multianuales y multilocales en huertos de ‘Chandler’ y ‘Serr’, confirmando que Ψ_x está fuertemente correlacionado con el VPD, lo que lo convierte en un indicador confiable del estado hídrico de la planta. Los nogales completamente regados mantuvieron un Ψ_x entre -0.3 y -0.5 MPa, mientras que la línea base sin estrés varió entre -0.3 y -0.7 MPa en ‘Chandler’ y entre -0.3 y -0.8 MPa en ‘Serr’, bajo condiciones de suelo húmedo. Optimizar el riego según esta línea base aumentó la productividad del agua en un 20–25 % comparado con el riego completo. Se establecieron umbrales de déficit de Ψ_x que equilibran rendimiento, tamaño de frutos y ahorro de agua. En ‘Serr’, el rendimiento óptimo se alcanzó con un déficit entre -0.15 y -0.40 MPa, mientras que en ‘Chandler’ fue de -0.10 a -0.30 MPa. Los resultados proporcionan herramientas útiles para la toma de decisiones de los agricultores, destacando la importancia del seguimiento de Ψ_x para mejorar la eficiencia del agua y la gestión sostenible en regiones con limitaciones hídricas.

Palabras clave: línea base de riego pleno, riego deficitario, productividad del agua, déficit de presión de vapor, programación de riego.

Eficiencia del riego subterráneo en la producción y uso del agua en alfalfa (*Medicago sativa* L.) bajo condiciones semiáridas de la Región de Coquimbo

Contreras, S.C.^{1*}; Lobos, L. G.¹; Leris, G. L.¹; Balbontín, N. C.¹; Durán, D. A.¹

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena, Región de Coquimbo, Chile.

*Autor de contacto: cornelio.contreras@inia.cl

La producción de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en la Región de Coquimbo enfrenta una disponibilidad hídrica limitada, requiriendo de tecnologías de riego más eficientes, que permitan ahorrar agua sin afectar el rendimiento forrajero. Este estudio se efectuó en la Parcela Experimental Pan de Azúcar, Coquimbo (INIA Intihuasi), entre julio de 2024 y abril de 2025, tuvo por objetivo evaluar el efecto del riego por goteo subterráneo (RGS) sobre la producción de biomasa y la eficiencia hídrica en alfalfa. Los tratamientos correspondieron a dos variedades de alfalfa, dos métodos de riego y cuatro regímenes de riego, definidos en función de la evapotranspiración del cultivo (ETc): riego superficial reponiendo el 100% de la ETc y reposiciones del 100 %, 85 %, 75 % y 65 % de la ETc mediante RGS. La ETc estimada alcanzó 8.254 m³ ha⁻¹ y los tratamientos subterráneos aplicaron volúmenes de 8.419, 7.004, 6.451 y 5.384 m³ ha⁻¹, respectivamente, mientras que el riego superficial requirió 11.275 m³ ha⁻¹. La producción de biomasa fue cosechada en cinco cortes del cultivo y mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las variedades y tratamientos de riego. La variedad comercial obtuvo la mayor biomasa seca total (17.999 kg MS ha⁻¹). Entre los regímenes de riego, el RGS al 75 % de la ETc alcanzó el máximo rendimiento (19.201 kg MS ha⁻¹) y la mayor productividad del agua (3,11 kg MS m⁻³), superando ampliamente al riego superficial (1,55 kg MS m⁻³). Este tratamiento utilizó solo el 62 % del volumen total de agua aplicado superficialmente, evidenciando una alta eficiencia en la conversión de agua en biomasa. El RGS demostró gran eficiencia en la entrega y aprovechamiento del recurso, permitiendo mantener elevados rendimientos con un menor volumen de agua aplicado, siendo una alternativa para la producción forrajera en zonas semiáridas.

Palabras clave: alfalfa, riego subterráneo, eficiencia hídrica, biomasa, zonas áridas

Selección multivariable de índices espectrales durante el llenado de grano para estimar rendimiento en trigo candeal bajo regímenes hídricos contrastantes

Mejias Gaete, F.^{1}; Bustos-Korts, D.²; Cobo, N.³; Del Pozo, A.¹; Pacheco, J.¹; Silva, S.¹; Escobar, A.¹; Jauregui-Besó, J.⁶ Castillo, D.⁴; Matus, I.⁴; Lootens, P.⁵; De Swaef, T.⁵; Araya, C.⁷*

¹ Centro de Mejoramiento y Fenómica Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile.

² Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Chile.

³ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de La Frontera, Chile.

⁴ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile.

⁵ Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO), Belgium.

⁶ Integrative Crop Ecophysiology Group, Plant Physiology Section, Faculty of Biology, University of Barcelona – AGROTECNIO-CERCA Center, Barcelona, Spain.

⁷ Tecnología en Fenómica de Plantas Limitada (Tecnofen Ltda), Chile.

*Autor de contacto: francisco.mejias@utalca.cl; Avenida Lircay S/N, Talca, Chile.

Tradicionalmente se han utilizado equipos manuales de reflectancia para caracterizar los germoplasmas en mejoramiento genético, aunque recientemente el uso de drones ha permitido ampliar la cobertura de genotipos en menor tiempo. Durante el llenado de grano, el trigo se enfrenta a condiciones climáticas desfavorables, como la sequía y las altas temperaturas, por lo que su seguimiento es clave. No obstante, existe la hipótesis de que no es necesario realizar un monitoreo continuo durante este periodo, ya que ciertos estados fenológicos e índices vegetacionales podrían contener la mayor parte de la información para estimar el rendimiento. Por esta razón, el objetivo es identificar estados fenológicos e índices espectrales que permitan la mayor estimación de rendimiento. El estudio contempla un panel de 289 genotipos de trigo candeal con un diseño α -lattice, que se realizó en dos ubicaciones: Cauquenes y Santa Rosa, en condiciones de secano y riego (150 mm a 100% ETC), durante la temporada 24/25. La selección de índices vegetacionales obtenido del fenotipado aéreo y proximal se realizó con los modelos Step wise, LASSO y Random Forest. Los modelos que incluían todos los estados fenológicos demostraron una mayor capacidad predictiva. En condiciones de secano, el modelo Random Forest explicó entre 43% y 55% el rendimiento, mientras que Step wise explicó al menos un 56% en riego. Los estados fenológicos que aumentan la predicción de rendimiento son grano pastoso en Cauquenes, lechoso en Santa Rosa riego y acuoso Santa Rosa secano. Los índices espectrales más relevantes fueron Hue y NDVI en Santa Rosa, y GLI, a^* , b^* y Dualex en Cauquenes. Esto abriría la posibilidad de optimizar el proceso de fenotipado, reduciendo el número de mediciones requeridas sin comprometer la calidad de la información recolectada.

Palabras clave: Análisis multivariable, Trigo candeal, Senescencia

Efecto de estrategias de riego y tecnologías de poscosecha sobre la calidad de la fruta en ciruela europea ‘D’Agen’

Bastías, R.¹; Tropa, J.¹; Moraga, F.¹; Valdés, C.²; Beyá-Marshall, V.^{1}*

¹Estación Experimental Lumina Terra, Santiago, Chile; ²Agroalcubo, Pirque, Chile.

*Autor de contacto: vbeya@uchile.cl, Av. Italia 1813, Ñuñoa, Chile

Uno de los desafíos de la producción de ciruela europea ‘D’Agen’ para fresco es adelantar y homogeneizar la cosecha sin afectar su calidad en destino. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes estrategias de riego durante la precosecha sobre la calidad de la fruta durante el almacenamiento y la vida de anaquel, bajo diferentes tecnologías postcosecha. En un huerto comercial de la Región de O’Higgins (Chile), comuna de Palmilla, se realizaron diferentes niveles de riego durante el periodo final del crecimiento del fruto: riego pleno (FR), riego deficitario controlado progresivo de -0,9 MPa hasta -1,4 MPa iniciando en las primeras semanas de diciembre hasta fines de enero (RDC-Temprano) y riego deficitario controlado progresivo de -0,9 MPa hasta -1,4 MPa iniciando en las primeras semanas de enero, hasta fines de ese mes (RDC-Tardío). Tras la cosecha, los frutos de cada tratamiento de riego fueron separados en bolsas de atmósfera modificada (MAP) y microperforadas (AN), con y sin aplicación de 1-MCP (inhibidor de la acción del etileno), conformando un diseño con estructura factorial de 3 factores con 4 repeticiones. Se evaluó firmeza, elasticidad (FirmPro®), sólidos solubles totales (SSC), acidez titulable, color de fondo, translucidez, pardeamiento y evaluación sensorial tras 35 y 50 días de almacenamiento en frío y luego de 5 días de vida de anaquel a 20 °C. Tanto el RDC-Temprano como Tardío favorecieron la acumulación de SSC y la toma de color a cosecha sin afectar negativamente la calidad de la fruta en postcosecha. El RDC-Temprano mejoró consistentemente la calidad del fruto, independiente de la tecnología de postcosecha. La combinación MAP + 1-MCP conservó mejor la calidad a 35 y 50 días y en su respectiva vida de anaquel, reflejadas en una mayor firmeza, elasticidad y acidez. No obstante, el 1-MCP redujo la aceptación sensorial. El uso de MAP independiente de los RDC utilizados, mostró una mayor uniformidad en la calidad de la fruta con respecto a AN. En síntesis, un RDC-Temprano y MAP sin 1-MCP mejora la calidad postcosecha y la mantiene a destino.

Palabras clave: *Prunus domestica*, firmeza, riego deficitario controlado.

•
Eje temático

Agricultura digital y de precisión | Agricultura sustentable | Cultivos

Uso de microorganismos para una agricultura sustentable: experiencias y proyecciones

Cornejo, P.1,2*; García, C.3

¹Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura, CEAF;

²Centro Tecnológico de Suelos y Cultivos, CTSyC, Universidad de Talca;

³Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, CERES.

*Autor de contacto: pcornejo@ceaf.cl; pablo.cornejorivas@gmail.com

La intensificación de los sistemas agrícolas requiere un desarrollo biotecnológico que permita mejorar la productividad y resiliencia de los cultivos a las fluctuaciones climáticas, reduciendo la dependencia de insumos químicos. El presente trabajo aborda el potencial de los microorganismos rizosféricos benéficos como base para el desarrollo de bioproductos innovadores para una agricultura sustentable. A partir de la prospección sistemática de ambientes extremos de Chile, incluyendo suelos volcánicos ácidos, zonas áridas del secano costero y desierto de Atacama, sistemas hortofrutícolas intensivos, suelos contaminados y ambientes Antárticos, se han aislado y caracterizado consorcios microbianos con capacidades funcionales relevantes, tales como promoción del crecimiento vegetal, tolerancia a estrés abiótico y mejora en la disponibilidad de nutrientes. Esta conferencia presenta el trabajo realizado en dos décadas de investigación, integrando enfoques de microbiología funcional, ecología microbiana, diseño de bioprocesos y evaluación agronómica, permitiendo avanzar desde la selección de cepas hasta la formulación de prototipos de bioestimulantes. En particular, se han desarrollado estrategias de formulación basadas en matrices poliméricas, microencapsulación, y diseño de consorcios a la carta, orientados a mejorar la viabilidad, estabilidad y desempeño de los microorganismos en condiciones de campo. Estos desarrollos han sido evaluados en cultivos de interés agrícola, tales como trigo, maíz, tomate, poroto, zapallo, lechuga y frutilla como los principales, evidenciando efectos positivos en variables de germinación, crecimiento y rendimiento bajo distintos escenarios ambientales. Los resultados obtenidos demuestran que la manipulación dirigida del microbioma del suelo constituye una herramienta efectiva para fortalecer la resiliencia de los sistemas productivos frente a condiciones de estrés, contribuyendo además a la sostenibilidad de la agricultura en el contexto de cambio climático. Asimismo, se destaca el potencial de transferencia tecnológica de estas soluciones, posicionándolas como alternativas viables para su adopción en sistemas agrícolas reales, proceso que está actualmente en marcha a niveles superiores de madurez tecnológica.

Palabras clave: agricultura sustentable; ambientes extremos; bioestimulantes microbianos.

Evaluación de la resistencia a herbicidas inhibidores de ACCasa y ALS en poblaciones de avenilla (*Avena fatua* L.) asociadas al cultivo de trigo

Urbina, A.¹; Gebauer, M.¹; Galdames, R.²; Lüer, C.³; Figueroa, R.¹

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales;

²Instituto Investigaciones Agropecuarias;

³PBB Chile.

*Autor de contacto: antoniauf@uc.cl; Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile

Avena fatua L. es una maleza de alta incidencia e importancia económica en cultivos cereales, donde es frecuente observar bajos niveles de su control a través del uso de herbicidas posemergentes, lo cual sugiere el desarrollo de biotipos resistentes. El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia a los herbicidas pinoxaden y iodosulfuron-metil-sodio, pertenecientes a las familias de los inhibidores de ACCasa y ALS, respectivamente. Mediante ensayos dosis-respuesta y análisis molecular para identificar mutaciones, se estudió la resistencia en poblaciones de *A. fatua* recolectadas en nueve predios agrícolas del sur de Chile. Los experimentos se establecieron en invernadero del campus San Joaquín UC, bajo un diseño de bloques completos al azar, aplicando seis dosis de pinoxaden y iodosulfuron-metil-sodio a distintos biotipos con un control susceptible. Las curvas dosis respuestas se ajustaron a un modelo log-logístico para estimar los valores de dosis letal 50 (LD₅₀) y calcular los índices de resistencia (IR). Para identificar posibles mutaciones se extrajo ADN foliar para luego amplificar por PCR y secuenciar las regiones de interés de los genes ACCasa y de ALS. Los resultados mostraron una variabilidad significativa entre biotipos. Para pinoxaden, los biotipos colectados en Máfil y Lanco presentaron los mayores valores de LD₅₀ (324,6 y 328,3 g i.a ha⁻¹), con IR de 14,7 y 17 veces superiores al biotipo susceptible. En el caso de iodosulfuron-metil-sodio los biotipos de Lanco y Paillaco registraron los mayores LD₅₀ (74,8 y 141 g i.a ha⁻¹) con IR de 5,17 y 4,17, respectivamente. Estos resultados confirman distintos niveles de resistencia en *A. fatua* frente a ambos modos de acción, sugiriendo la presencia de mecanismos simples y cruzados. Así se confirman biotipos de *A. fatua* resistentes a un nuevo herbicida ACCasa (pinoxaden) y por primera vez en Chile se reportan biotipos resistentes a un ALS (iodosulfuron-metil).

Palabras clave: Pinoxaden, iodosulfuron-metil-sodio, modos de acción.

Optimización de las aplicaciones fungicidas contra oídio en viticultura orgánica: escalamiento del ensayo experimental a la implementación operacional

Valdés, H.^{1*}; Ipinza, B; Garzón, M.A.¹; Herrera, M.¹; Jiménez, B.¹; Astorga, M.¹; Castillo, A.¹; Aparicio, A.¹; Tramon, S.¹

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Departamento de Fruticultura y Enología.

²Viñedos Emiliana SA.

*Autor de contacto: hevaldes@uc.cl; Avenida Vicuña Mackenna 4860, Macul, Chile

El oídio, causado por el hongo *Erysiphe necator* es una de las enfermedades más importantes en viticultura y su control se basa en aplicaciones calendarizadas de fungicidas que pueden llegar incluso a 20 por temporada, con un alto costo económico y ambiental. Como solución, por más de 10 años se evaluó en parcelas experimentales en Chile y Francia un sistema de ayuda a la decisión basado en monitoreo, logrando reducir las aplicaciones fungicidas en un 50% en manejo orgánico y 84 % en convencional. El problema es cómo escalar su aplicación experimental (zonas pequeñas en un cuartel) a su uso operacional en campos vitícolas completos (de 150 ha o más). Para ello se trabajó en cuatro campos con certificación orgánica de Viñedos Emiliana de los valles de Casablanca, Cachapoal y Colchagua, abarcando una superficie cercana a las 520 ha. Se estableció una metodología de escalamiento horizontal por etapas entre los años 2019 a 2023. La etapa 1 fue la planificación y análisis categorizando cuarteles en tres niveles de susceptibilidad a la enfermedad. La etapa 2 consistió en una prueba en la unidad mínima operacional, es decir el cuartel (~25 ha bajo estrategia). En la etapa 3 se evaluó a nivel de la unidad mínima de manejo, es decir, un grupo de cuarteles de igual susceptibilidad (~75 ha bajo estrategia). La etapa 4 fue el escalamiento a sectores completos de un campo (~200 ha). Finalmente, la etapa 5 consistió en el escalamiento a campos completos (~520 ha). En cada etapa se evaluó el nivel de severidad de oídio en racimos al momento de la pinta. La implementación de la estrategia permitió reducir hasta un 50 % las aplicaciones en cuarteles de bajo riesgo, con menores reducciones en los demás. Esto se tradujo en ahorros económicos del 33 % y una disminución del 40 % en emisiones de CO₂. El escalamiento necesitó una capacitación continua de monitores y jefes de campo, y del uso de cuarteles de referencia representativos para optimizar el monitoreo.

Palabras clave: Manejo sustentable, Monitoreo de oídio, escalamiento de la decisión.

Cubiertas vegetales multiespecies reducen el crecimiento de malezas en cultivos extensivos

Figueroa, R.^{1*}; Barbaste, G.¹; Funes, S.¹; Villagra, D.¹

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Departamento de Ciencias Vegetales.

*Autor de contacto: rfe@uc.cl; Vicuña Mackenna 4860, Macul, Chile

Las cubiertas vegetales multiespecie (CVM) representan una herramienta clave para el manejo de malezas, para proteger la estructura del suelo y aportar servicios ecosistémicos entre rotaciones de cultivos extensivos. Durante la temporada otoño–invierno 2025 se sembraron distintas mezclas de CVM en seis predios comerciales de productores de las regiones del Biobío y La Araucanía. El objetivo fue evaluar la acumulación de biomasa (peso fresco) de cada una de las mezclas sembradas, posterior al cultivo de trigo en rotaciones orientadas a papa y remolacha. Los ensayos se realizaron en suelos trumaos y arenosos, empleando proporciones de especies, tales como: *Armoracia rusticana*, *Sinapis alba*, *Avena strigosa*, *Vicia sativa*, *Trifolium incarnatum*, *Linum usitatissimum* y *Phacelia*. Las siembras se realizaron en abril de 2025 mediante sembradora neumática, permitiendo el crecimiento invernal de cada mezcla. Posteriormente, antes de la primavera (agosto) las mezclas fueron incorporadas mecánicamente al perfil del suelo. Los resultados muestran diferencias significativas entre las mezclas evaluadas, alcanzando la mayor biomasa las mezclas que contenían *Armoracia rusticana*, *Avena strigosa* y *Vicia sativa* o *A. rusticana*, *A. strigosa*, *Trifolium incarnatum* y *Linum usitatissimum*, las cuales acumularon un 25% más biomasa (equivalentes a 500 g/m² adicionales), a los 120 días después de siembra (DDS), que el resto de las mezclas sembradas. Parece importante destacar que al momento de la siembra esas mezclas contenían un 50% de brásicas y 30% de gramíneas, sin embargo, dicha composición al momento de incorporación al suelo (120 DDS) evolucionó a un 81 y 17%, respectivamente. Todas las cubiertas evaluadas redujeron entre un 93 a 98% la biomasa de las malezas, versus el control sin cubierta. Estos resultados aportan información clave para el desarrollo y uso de nuevas mezclas multiespecies, confirmando el potencial de las cubiertas vegetales como una práctica eficaz para fortalecer la sostenibilidad de los sistemas agrícolas del centro-sur de Chile.

Palabras clave: Conservación, agricultura regenerativa, bio-fumigación.

Efecto de la cosecha de agua en la producción y calidad nutricional del forraje de avena (*Avena sativa*)

Toro-Mujica, P.^{1*}

¹Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins

*Autor de contacto: paula.toro@uoh.cl; Ruta I-90 Km 1, San Fernando, Chile

Este estudio evaluó el efecto de la técnica de cosecha de agua keyline sobre la humedad y temperatura del suelo, la producción de biomasa y la composición nutricional de avena forrajera sembrada con cero labranza en el secano central de la región de O'Higgins. Los tratamientos correspondieron a control y keyline. Se realizaron mediciones mensuales sobre 10 parcelas de exclusión desde agosto a noviembre 2020. Las mediciones incluyeron el registro de humedad y temperatura del suelo a profundidades de 7,5 y 12 cm y la toma de tres muestras de forraje por parcela exclusión. Las muestras de forraje fueron seleccionadas aleatoriamente, a través del lanzamiento de un aro de un diámetro de 38 cm. Las muestras de forraje fueron cortadas a ras de suelo, conservadas en bolsas plásticas y almacenadas en frío hasta su posterior pesaje y análisis de composición nutricional. Los resultados mostraron que el tratamiento con keyline presentó mayor humedad del suelo, especialmente a 12 cm de profundidad y una mayor variabilidad en la temperatura. La disponibilidad de biomasa fue significativamente mayor en el tratamiento keyline. El tratamiento keyline tuvo escaso efecto sobre la composición nutricional, no obstante, los resultados indican un leve retraso en la senescencia del forraje en el tratamiento keyline. Este estudio sugiere que la técnica keyline puede mejorar la conservación de agua en el suelo y la producción de forraje de avena en condiciones de secano.

Palabras clave: keyline, biomasa, secano

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID, Chile) a través del proyecto FONDECYT11190367.

Seguimiento ambiental integral (SAI) del río Choapa (2011-2025): tendencias estacionales y magnitudes de cambio en la calidad del agua mediante análisis no paramétricos

Apablaza, Y.^{1*}; Meza, F.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Programa SAI Choapa, Illapel, Chile;

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Intihuasi, La Serena, Chile.

*Autor de contacto: yerko.apablazat@gmail.com, Choapa/Illapel, Chile

El Programa de Seguimiento Ambiental Integral (SAI), ejecutado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y financiado por Minera Los Pelambres a través de la Junta de Vigilancia del Río Choapa, ha generado una serie histórica de calidad de aguas (2011–2025) orientada a la gestión agrícola y ambiental de la cuenca. El objetivo de este trabajo fue evaluar si los parámetros hidroquímicos clave —conductividad eléctrica (CE), Cl⁻, SO₄²⁻, Na⁺ y NO₃⁻— presentan tendencias significativas a largo plazo una vez corregido el efecto de la estacionalidad hidrológica. La metodología consideró un control de calidad de datos (homologación de códigos, tratamiento de <LD como x/2, sin imputaciones) y la agrupación de estaciones por zonas: Alta, Media y Baja. Se construyeron series anuales zonales mediante medianas y se aplicó el test Seasonal Mann–Kendall (SMK) junto con la pendiente de Sen, corrigiendo los valores p mediante el procedimiento Benjamini–Hochberg (FDR 5%). Los resultados mostraron incrementos significativos ($p_{adj} < 0.05$) en CE, Cl⁻, SO₄²⁻ y Na⁺ en las zonas Media y Baja, con pendientes positivas de hasta +25 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ y +0.4 mg/L^{-1} , evidenciando una mayor mineralización de las aguas hacia sectores de riego. La zona Alta presentó aumentos moderados no significativos, mientras que NO₃⁻ mantuvo un comportamiento principalmente estacional. Se concluye que las metodologías no paramétricas aplicadas para series ambientales con estacionalidad y outliers, permiten cuantificar cambios robustos en la calidad del agua.

Palabras clave: salinidad; Mann–Kendall estacional; pendiente de Sen; calidad de agua; riego.

Predicción de estadios fenológicos de cinco cultivares de cerezo mediante machine learning (Naïve Bayes)

Baffico-Hernández, A.¹; Carrasco-Benavides, M.²; Hernández-García, R.¹; Fuentes, S.³; Ahumada-Orellana, L.⁴

¹Universidad Católica del Maule, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Doctorado en Ingeniería, Talca, Chile;

²Universidad Católica del Maule, Departamento de Ciencias Agrarias, Curicó, Chile;

³The University of Melbourne, School of Agriculture, Food and Ecosystem Sciences, Australia;

⁴C. Abud & Cía, Departamento de Investigación, Chile

*Autor de contacto: antonella.baffico@alumnos.ucm.cl; Avenida San Miguel 3605, Talca, Chile

Chile es uno de los principales exportadores de cereza y la Región del Maule —de clima mediterráneo— concentra gran parte de esta producción. En climas mediterráneos, el Cambio Climático Global se manifiesta en menor precipitación y aumento de temperatura, afectando la disponibilidad de agua de riego y alterando la fenología. Ante ello, se requieren herramientas que mejoren la predicción fenológica y apoyen decisiones agronómicas. Este estudio desarrolló y evaluó un modelo de predicción fenológica en cerezo (*Prunus avium* L.) mediante Naïve Bayes (NB) en el marco de aprendizaje automático (“machine learning”), es decir, algoritmos que aprenden patrones desde datos para predecir sin ecuaciones mecánicas; NB fue elegido por su simplicidad y bajo costo computacional. Se emplearon datos de un huerto comercial adulto con ‘Regina’, ‘Santina’, ‘Sweetheart’, ‘Kordia’ y ‘Lapins’, en Comalle, Curicó (2017–2023, Región del Maule, Chile). Los registros de temperatura provinieron de una estación local para calcular grados-día acumulados (base 5), y las observaciones fenológicas se realizaron in situ bajo la escala BBCH. Los resultados se expresaron en días para facilitar la comparación con modelos mecánicos. El factor “cultivar” se incorporó como variable categórica en el entrenamiento; no se efectuó un análisis de sensibilidad estratificado por cultivar. En validación (2022), NB alcanzó MAE=5,79, RMSE=7,19 y exactitud global=0,703; en prueba (2023), MAE=8,98, RMSE=10,52 y exactitud global=0,579. Por estado BBCH, en validación el mejor desempeño fue crecimiento de fruto (MAE=3,46; RMSE=4,03), mientras que inicio de coloración registró MAE=7,34 y RMSE=8,45. En prueba, el mejor fue crecimiento vegetativo completo (MAE=5,24; RMSE=7,68) y el peor caída de chaqueta (MAE=14,70; RMSE=16,59); para cosecha (BBCH 89), el resultado fue MAE=6,54 y RMSE=7,82. Estos hallazgos preliminares confirman la capacidad de NB para discriminar entre 10 estadios fenológicos y muestran potencial como herramienta para enfrentar los efectos del CCG en la producción frutícola del Maule y Chile.

Palabras clave: Escala fenológica BBCH, agricultura digital, cambio climático global

Riego con información satelital para el control de sarna polvorienta (*Spongospora subterranea f.sp. subterranea*) en el cultivo de papa en la zona sur de Chile

Balbontín, C.^{1*}; Acuña, I.¹; Barría, H.¹; Martínez, I.¹; Sandoval, C.¹; Bravo, R.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, CRI Intihuasi, CRI Remehue

*Autor de contacto: claudio.balbontin@inia.cl; Colina San Joaquín s/n, Elqui, La Serena, Chile.

En la zona sur de Chile, los escenarios climáticos obligan al aporte de riego a los cultivos para alcanzar niveles productivos rentables. En el cultivo de papa, el riego adecuado es fundamental para evitar la infección de patógenos de suelo, como la sarna polvorienta (*Spongospora subterranea*). Para esto, el uso de marcos conceptuales del riego junto a nuevas tecnologías, permiten contar con herramientas que disminuyen la expresión de la enfermedad, junto con reducir los costos energéticos asociados al riego. En este trabajo, se implementó la metodología “coeficiente de cultivo–evapotranspiración de referencia” propuesta por FAO (Manual N°56), con la innovación del uso de imágenes satelitales para el monitoreo del cultivo. A partir del índice de vegetación NDVI, indicador del potencial de transpiración del cultivo (ETc), se determinó la necesidad de riego. La operatividad se evaluó utilizando fuentes de información públicas como la Plataforma Agrícola Satelital PLAS INIA Chile y Agrometeorología. La validación del efecto de la metodología sobre la expresión de la enfermedad, el volumen de agua utilizado y los niveles productivos alcanzados, se realizó evaluando el aporte de riego por aspersión (carrete, sideroll) en un tratamiento control (T0, riego agricultor) y ajustando la precipitación del equipo a las necesidades de riego estimadas con la metodología satelital (T1, riego satelital). Los resultados indican que el riego del agricultor alcanzó 170% de ETc, mientras que la metodología propuesta aportó un 120% de ETc. Los niveles productivos fueron similares en ambos tratamientos, pero la severidad del daño de la enfermedad disminuyó hasta en un 46 % con el riego satelital. De este modo, se concluyó que implementar una métrica estándar para estimar las necesidades de riego, permite mejorar la eficiencia del uso del agua (T/m³) y la eficiencia económica del riego (\$/m³), debido a menores pérdidas por la presencia de la enfermedad.

Palabras clave: Evapotranspiración, *Solanum tuberosum*, índice de vegetación satelital NDVI, riego, sarna polvorienta.

Plataforma carbono control: monitoreo público del CO_2 en la Región de Arica y Parinacota

Riveros-Burgos, C.^{1*}; Bastías, E.¹; Esteban-Condori, W.¹; Bustos, R.¹; Abarca, J.¹

¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá, Valle Azapa S/N, 1000000, Arica, Chile.

*Autor de contacto: criverosb@academicos.uta.cl; Valle Azapa S/N, Arica, Chile.

La Región de Arica y Parinacota se caracteriza por su diversidad climática y agrícola en contraestación. Sin embargo, el cambio climático amenaza su desarrollo y la estabilidad de sus ecosistemas. Los distintos pisos ecológicos de la región capturan CO_2 y desempeñan un papel esencial en la mitigación del cambio climático. En este contexto, se desarrolló una plataforma pionera que divulga datos de flujos de CO_2 provenientes de ecosistemas estratégicos mediante una estación micrometeorológica. El objetivo general fue implementar un sistema público, innovador y escalable de monitoreo ambiental basado en nuevas tecnologías, que permita determinar y evaluar el balance de gases de efecto invernadero en ecosistemas clave para la adaptación y mitigación del cambio climático. Para ello, se instaló una estación Eddy Covariance en un huerto de naranjos (cultivar Washington) de 19 años, ubicado en el valle de Azapa. El sistema mide flujos de CO_2 , calor sensible (H), calor latente (LE) y flujo de calor del suelo (G). Está equipado con un anemómetro sónico tridimensional, un analizador infrarrojo de gases de respuesta rápida, un radiómetro neto, platos de flujo de calor y termocuplas de suelo. Los datos se registran a 10 Hz y 60 s, se procesan en línea y se transmiten vía telemetría cada 24 h a un servidor que los disponibiliza en la plataforma pública <https://carbonocontrol.mma.gob.cl>. En cinco meses de operación, la estación presentó un cierre de balance de energía del 90% y un flujo neto promedio de CO_2 de $47,4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ día}^{-1}$. Estos resultados confirman el adecuado funcionamiento del sistema y su relevancia para establecer una línea base de referencia en un ecosistema agrícola representativo del desierto de Atacama.

Palabras clave: *Eddy Covariance*, cambio climático, balance de carbono

Red de calidad físico química del agua en el río Elqui y Choapa en tiempo real

Meza, F.^{1*}; Cortes, E.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias/INIA Intihuasi, La Serena, Chile;

²Universidad Católica del Norte/Escuela Prevención de Riesgos

*Autor de contacto: fmeza@inia.cl; Colina San Joaquín, S/N, La Serena, Chile

El seguimiento de la calidad de las aguas de riego se ha vuelto crucial debido a la reducción de los volúmenes disponibles y aumento de los fenómenos climáticos extremos como sequías y precipitaciones torrenciales de corta duración. El objetivo fue establecer una red de monitoreo de calidad de agua en tiempo real, facilitando una gestión preventiva ante riesgos de alteración y efectos adversos para los cultivos asociados al cambio climático. En el río Elqui y río Choapa se desarrolló un trabajo técnico con las Juntas de Vigilancia de río y mesa hídrica Alfalfares de Elqui Bajo, usando la sonda multiparamétrica de origen alemán, con la cual se estableció la primera red de cuatro estaciones en río Elqui y dos estaciones en el río Choapa. Los equipos Hydrolab HL7 y HL 4 fueron instalados en las compuertas de los canales de riego de ambos ríos, transmitiendo lecturas cada 15 minutos de variables como pH (medición grado de acidez o alcalinidad del agua), ORP (medición oxido reducción del agua), CE (conductividad eléctrica del agua, turbidez, ion cloruro y ion nitrato, oxígeno disuelto, temperatura y en algunos casos clorofila. Los datos son procesados y relacionados con data histórica y rangos aceptables por parámetro medido para determinar posible deterioro y su tendencia. El desarrollo de una plataforma de lectura a nivel celular de los datos graficados, muestran variaciones de CE entre 230 a 850 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microsiemens por centímetro) a lo largo del río, siendo de gran interés por parte de los agricultores y extensionistas conocer oportunamente estas variaciones de calidad para un mejor manejo del riego y cultivos, así como conocer diferencias entre sectores del territorio. Las variables medidas muestran los efectos ambientales, la fragilidad y la vez la gran resiliencia de dicha matriz para permanecer en equilibrio natural, así como poder disponer de características espacio temporal de gran interés.

Palabras clave: Calidad de agua, química de agua, monitoreo en tiempo real.

•
Eje temático

Economía y gestión agrícola | Agroecología | Patrimonio agroalimentario

Efecto persistencia de las estrategias de precio y de cantidad en la industria de carnes blancas en Chile

Marchant, R.¹; Kern, W.²

¹ Departamento de Gestión Agraria, Facultad Tecnológica Universidad de Santiago, Chile; ² Facultad de Ingeniería, Universidad San Sebastián, Chile.

*Autor de Contacto: ricardo.marchant@usach.cl, Av. El Belloto 3735, Estación Central, Chile.

En competencia imperfecta, las empresas disponen de estrategias para incrementar las ventas, que se basan en cambios en los precios y cambios en las cantidades, maximizando el Poder de Mercado (Carlton D. y Perloff J, 2012). La industria de carnes blancas en Chile muestra evidencia de alta concentración (Fiscalía Nacional Económica, 2014). El objetivo de esta investigación fue estimar la persistencia en el tiempo de las estrategias de precio y de cantidad, aplicadas en la industria de carnes blancas. Para esto se estimó un modelo econométrico de Vectores Autorregresivos (VAR), que consideró las variables: precio nivel mayorista de la carne de pollo, y de la carne de cerdo, la cantidad producida de carne de pollo y de carne de cerdo observadas en el mercado chileno. Se construyó una base de datos con cifras anuales, desde 1975 hasta 2024. En este tipo de modelos todas las variables se influyen mutuamente ya que son productos sustitutos, utilizándose cuatro rezagos de cada variable considerada. Se estimó la persistencia de un cambio en todas las variables consideradas, observando el número de meses que tardaba en volver al equilibrio inicial la variable alterada. Los resultados muestran que la persistencia de las estrategias está condicionada a las relaciones de sustitución que realizan los consumidores de carnes blancas. Cuando se incrementa el precio de carne de cerdo en una desviación estándar, éste vuelve al equilibrio en 11 meses. Se puede concluir que el poder de mercado es transitorio, en el caso de las carnes blancas.

Palabras clave: Competencia Imperfecta, Poder de Mercado, carnes blancas.

Perfiles de productores de maíz de la Región del Maule. Situación actual y expectativas

Cortés, M.¹; Muñoz, F.²; Gómez, C.¹

¹ Universidad Católica de Temuco/Facultad de Ciencias Jurídicas, económicas y administrativas/Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas;

² Universidad Católica del Maule/Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales/Departamento de Ciencias Agrarias.

*Autor de contacto: mcortes@uct.cl; Manuel Montt 056, Temuco, Provincia de Cautín, Región de La Araucanía, Chile.

En Chile, el maíz se cultiva principalmente entre las regiones de O'Higgins y Biobío, destinando su producción a alimentación animal y humana. El consumo nacional es superior a la producción, importándose maíz desde Argentina, Estados Unidos y Paraguay. La importación ha sido creciente, influenciada por la disminuida disponibilidad de maíz nacional, dada por una tendencia decreciente de la superficie sembrada (67% desde el 2011 al 2025), a pesar de contar con rendimientos productivos favorables. La dependencia internacional afectaría tanto a consumidores como a maiceros nacionales, enfrentando una mayor vulnerabilidad los primeros y una búsqueda de mayor eficiencia, los segundos; no existiendo información actualizada sobre la situación actual de los productores de maíz nacional. Así, los objetivos de esta investigación son: determinar perfiles actuales de maiceros de la región del Maule explorando su situación actual y expectativas futuras. Para ello, en la temporada 2024-2025, fueron encuestados 103 agricultores. Las variables consultadas fueron sociodemográficas como edad y sexo; productivas, rendimiento y nivel tecnológico; comerciales (mercado de destino, gestión) y actitudinales (futuro, innovación) estas últimas medidas en una escala de Likert de cinco niveles. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y análisis de conglomerados. Los principales resultados muestran que los maiceros son mayoritariamente hombres (91,3%), con una edad promedio de 58 años. La mayoría (71%) considera injustos los precios del maíz, siendo el principal desafío el alto costo de los insumos (65%). Respecto al futuro, un 66% se percibe neutral y un 16% lo ve con optimismo; el 83% declara continuar en la actividad e incluso un 40% espera aumentar su superficie. Se encontraron tres perfiles de maiceros diferenciados principalmente por sus niveles de adopción tecnológica, educación formal e innovación, siendo éstos: agricultores con baja adopción de tecnologías (40,8%), en transición tecnológica (29,1%) y empresarial innovador (30,1%).

Palabras clave: Mercado del maíz, Perfiles de agricultores, Percepción de agricultores

Bases agroecológicas en la pequeña olivicultura de la Región de Coquimbo: seguimiento y proyecciones en el proceso de transición

Alfaro, C.^{1*}; Tapia, F.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuaria (INIA Intihuasi)

*Autor de contacto: carlos.alfaro@inia.cl; Colina San Joaquín s/n, Provincia de Elqui, La Serena, Chile.

El estudio analizó la transición agroecológica en predios de pequeña olivicultura en la Región de Coquimbo, considerando la presión climática y la necesidad de sostenibilidad, evaluando la implementación de prácticas sustentables desde una perspectiva predial basada en los principios de Nicholls et al. (2020). El objetivo fue medir el nivel de transición mediante seguimiento bianual, identificando indicadores clave, analizando su evolución, comprendiendo factores impulsores o limitantes y proponiendo estrategias de fortalecimiento en base a la evidencia territorial. Se aplicó un diseño cuantitativo-descriptivo en 90 predios distribuidos en cinco comunas, utilizando encuestas, georreferenciación y observación técnica, agrupando los indicadores según principios agroecológicos y analizándolos mediante estadística descriptiva, pruebas de varianza (ANDEVA y Kruskal-Wallis), además de herramientas visuales como mapas de calor e índices normalizados, incorporando modelos de efectos mixtos para capturar la variabilidad predial y los efectos aleatorios asociados al territorio. Los resultados obtenidos evidencian avances en manejo de suelo, eficiencia en el uso de recursos y diversificación productiva, destacando comunas como Combarbalá y La Serena que superaron el umbral de referencia y se consolidaron como referentes territoriales, mientras otras presentaron rezagos en reciclaje de biomasa, revelando brechas técnicas y estructurales, sin diferencias significativas entre comunas según las pruebas estadísticas, lo que sugiere trayectorias comunes de avance regional. Se concluye que los predios se encuentran en una fase intermedia a avanzada del proceso de transición agroecológica, donde las mejoras reflejan la efectividad de implementar principios contextualizados y resaltan la importancia del acompañamiento técnico, la articulación de saberes tradicionales y la contextualización territorial, permitiendo sustentar estrategias diferenciadas de intervención y monitoreo que promuevan la consolidación de sistemas productivos sostenibles en entornos semiáridos.

Palabras clave: agroecología; olivicultura; principios; transición; sostenibilidad

La importancia del ordenamiento territorial a través de la determinación de la carga apícola en la comuna de San Vicente de Tagua Tagua

Soto, R.^{1}; Mura, Q.²; Müller, A.¹*

¹Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales;

²Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales

*Autor de contacto: rocio.soto@uoh.cl; Ruta I-90, Kilómetro 3, Sin Número, San Fernando, Provincia de Colchagua, Chile.

La producción apícola es un sistema abierto que enfrenta diversos desafíos derivados de la amplitud del radio de vuelo de las abejas, el cual puede superar los 20 km. Este comportamiento implica un alto gasto energético y exposición a contaminantes y patógenos, lo que compromete la estabilidad de las colmenas, reduce la población y afecta tanto la producción de miel como los servicios ecosistémicos esenciales, como la polinización. Para resguardar la salud de las abejas es fundamental asegurar disponibilidad de alimento, lo que requiere un adecuado ordenamiento territorial que organice racional y sosteniblemente los recursos del paisaje. El objetivo de esta investigación es desarrollar un análisis territorial que fortalezca el sistema de trazabilidad apícola en la comuna de San Vicente de Tagua Tagua, como plan piloto replicable en otras comunas y regiones. La metodología incluyó la aplicación de una encuesta para recopilar información sobre la georreferenciación de los apiarios existentes, junto con la identificación de fuentes de agua y vegetación melífera. Luego, los datos fueron analizados considerando el radio de vuelo de las abejas, para determinar la carga apícola de las distintas localidades. Se evaluaron variables como número de colmenas por apiario, disponibilidad de agua, vegetación melífera (bosque nativo, frutales, hortalizas), presencia de incendios forestales y distribución espacial. Esto permitió clasificar zonas en baja, media y alta concentración apícola. Los resultados identificaron cinco zonas de alta concentración de apiarios y otras de baja disponibilidad, lo que entrega información clave para optimizar la distribución territorial y la gestión apícola. Este análisis territorial permitirá mejorar la eficiencia en el uso de recursos, fortalecer la competitividad del sector y potenciar un modelo de producción sostenible que resguarde tanto la productividad como los servicios ecosistémicos asociados.

Palabras clave: carga apícola, ordenamiento territorial.

Módulos de huerto escolar: formando nuevos emprendedores para la agricultura del desierto en la Región de Tarapacá

Olave, J.¹; Farías, P.²; Leiva, A.²; Moscoso, D.²; Castro, C.³; Sánchez, M.¹

¹Universidad Arturo Prat/Facultad de Recursos Naturales Renovables/Núcleo de Investigación en Agricultura para Ambientes Extremos/Núcleo de Investigación en Laboratorio Natural en Sistemas Socio-Ecológicos de Territorios Ancestrales;

²Universidad Arturo Prat/Facultad de Ciencias Humanas;

³Universidad Arturo Prat/Facultad de Ingeniería y Arquitectura

*Autor de contacto: jorge.olave@ciderh.cl; Avenida Arturo Prat 2120, Iquique/Iquique, Chile

La superficie agrícola en la provincia del Tamarugal ha disminuido en un 46%, comparando los censos agropecuarios del 2007 y 2021. A su vez, la población presenta un proceso combinado de crecimiento y desaceleración considerando los censos del 2002 al 2024, donde la comuna de Colchane presenta un decrecimiento de un 52%, determinada por condiciones externas a la actividad agrícola, en contraste con la comuna de Pozo Almonte con un crecimiento del 56%. Para la sostenibilidad de la agricultura en la región de Tarapacá, y en la provincia del Tamarugal, el proyecto LabAncestral a través, de las iniciativas priorizadas de “agricultura – educación – tecnología”, se reunieron en un concepto interdisciplinario, que son los “módulos de huerto escolar”, implementados en establecimientos educacionales públicos por comuna de la provincia el Tamarugal. Estos módulos tienen como objetivo basal, relevar la importancia de la agricultura, donde la educación juega un rol fundamental en la entrega de contenidos en español y aymara, con el apoyo de un manual que se alinea con los objetivos de aprendizaje del Ministerio de Educación, acompañado de un *tut@r*, desde tercer año básico; y la tecnología, permite acercar a los estudiantes a la ciencia de datos a través de visualizaciones didácticas, para explicar la respuesta de los cultivos a su ecosistema, a través del monitoreo de variables de suelo-agua-clima en tiempo real; y además, visualizando los otros módulos de huerto escolar ubicados desde 900 msnm hasta los 4.000 msnm. Los principales resultados obtenidos son la implementación de seis módulos de huerto escolar, uno por establecimiento educacional en cada comuna y una estación base; impactando directamente a 300 estudiantes de tercero básico y de ciencias, con sus respectivos manuales de trabajo; capacitación a 15 educadores para el apoyo en el aprendizaje y evaluación de dos ciclos de cultivo de lechuga por establecimiento educacional. La incorporación de la CTCI en el territorio, desde tercero básico en establecimientos educacionales públicos rurales, es el camino para acercar a los estudiantes desde temprana edad con la agricultura ancestral, actual y futura.

Palabras clave: Agricultura, Huerto Escolar, Educación, Tecnología

Agradecimientos: Proyecto “Rescate de Prácticas Ancestrales para impulsar la Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación hacia un Desarrollo Agroalimentario Sustentable y Sostenible”. Código ANID: NEL123N0004

La mujer en la agricultura extensiva del centro-sur de Chile

Gómez, C.^{1*}; Cortés, M.¹; Muñoz, F.²

¹Universidad Católica de Temuco/Facultad de Ciencias Jurídicas, Económicas y Administrativas /Escuela, Depto. de Ciencias Económicas y Administrativas;

²Universidad Católica de Temuco/Facultad de Ciencias Jurídicas, Económicas y Administrativas /Escuela, Depto. de Ciencias Económicas y Administrativas;

³Universidad Católica del Maule/Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales/Departamento de Ciencias Agrarias.

*Autor de contacto: claudia.gomez@uct.cl; Montt 056, Cautín, Temuco, Chile

En el campo existe la invisibilización y subvaloración histórica de la participación de la mujer en la Agricultura Extensiva que se caracteriza por manejar grandes extensiones de tierra. A pesar de ser una mano de obra crucial y no remunerada, su aporte se ha confinado tradicionalmente a pensar que solo ha cumplido con roles “reproductivos” o de apoyo, omitiéndose su esencial contribución a la seguridad alimentaria, la economía familiar y la preservación cultural y ecológica de los sistemas agrícolas tradicionales. Esto se caracteriza por la tradicional carga de la doble jornada de producción y reproducción. El objetivo del estudio fue caracterizar el rol de la mujer en la Agricultura Extensiva del Centro-Sur de Chile. Para ello se utilizó una metodología mixta donde la fase cualitativa se basa en el análisis documental profundo de la literatura Scielo y Google Académico 2010-2025 de grupos focales de mujeres agricultoras de la zona, en sus trayectorias productivas que fortalecen o limitan su desarrollo. Cuantitativamente se toman datos descriptivos de una entrevista aplicada. Existe literatura limitada sobre la situación de la mujer en la agricultura extensiva en Chile, aportando un análisis exploratorio actual de su situación en la muestra de entrevistas, que las posiciona en un nivel similar a sus contrapartes. Conclusiones: Existe escasa literatura científica específica que aborde la posición de la mujer en este tipo de agricultura en Chile, lo que subraya la necesidad e importancia del estudio para visibilizar y actualizar el conocimiento sobre su realidad.

Palabras clave: Mujer Agricultora, Sistemas Agrícolas Extensivos, Centro-Sur de Chile

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Cultivos hortícolas

Luz roja lejana como herramienta para el manejo del crecimiento y la calidad en lechuga morada cultivada hidropónicamente en un sistema de agricultura vertical

Hernández-Adasme, C.^{1,2*}; Navarro-Zapata, U.²; Mestre-Ortuño, T.²; Martínez, V.²

¹Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Chile;

²Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departamento Nutrición Vegetal, España.

*Autor de contacto: criherna@ug.uchile.cl; Ruta90 Km3, San Fernando, Chile.

El uso de luz azul y roja es común en la agricultura vertical, ya que son las longitudes de onda más eficientes para la fotosíntesis, el crecimiento de las plantas y la regulación de procesos metabólicos. Sin embargo, longitudes de onda fuera del espectro fotosintéticamente activo, como la luz roja lejana (FR) puede potenciar el desarrollo vegetal en ambientes controlados. Este estudio evaluó el efecto de añadir FR a los espectros azul (B), rojo (R) y azul-rojo (BR) sobre el crecimiento, los pigmentos y la actividad antioxidante de lechuga morada cultivada hidropónicamente en una granja vertical. Las plantas se expusieron a los espectros B, R y BR, con (+FR) y sin (-FR) adición de luz roja lejana, bajo una intensidad de $150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y un fotoperiodo de 16 horas. La adición de FR, especialmente en el rojo, incrementó significativamente el peso fresco de las plantas (165 g), superando al resto de tratamientos (80,5–145,9 g). Contrariamente, redujo la materia seca (3,8%) frente a los demás tratamientos (4,2–5,1%). La clorofila a aumentó significativamente bajo B, mientras que la clorofila b incrementó con la interacción B+FR. Los carotenoides y los contenidos de fenoles totales y ascorbato fueron influenciados tanto por el espectro como por la presencia de FR. Así, B y la ausencia de FR, independientemente, promovieron los valores más altos. El contenido de antocianinas se incrementó significativamente con la interacción B-FR, seguido por BR-FR. De igual forma, la capacidad antioxidante (DPPH) mostró su valor más alto en la interacción B-FR. La adición de FR promovió el crecimiento, mientras que su ausencia, especialmente bajo B, mejoró la calidad nutricional de la lechuga morada. Estos resultados sientan las bases para diseñar estrategias de iluminación específicas orientadas a optimizar el rendimiento o la calidad en sistemas de agricultura vertical.

Palabras clave: *Lactuca sativa*, Cultivo vertical, Luz LED, Antioxidantes

Evaluación de la tolerancia a la salinidad en accesiones de *Lagenaria siceraria* provenientes de distinto origen geográfico

García, I.¹; Flores-Chacón, S.²; Carreño, G.²; Martínez, J.P.³; Contreras-Soto, R.I.^{2*}

¹ Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Ruta 90, San Fernando, Chile;

² Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Ruta 90, San Fernando, Chile;

³ Instituto de investigaciones Agropecuarias (INIA) Rayentué, Rengo, Chile.

*Autor de contacto: rodrigo.contreras@uoh.cl; Ruta 90. Km3, San Fernando, Chile

La salinidad en los suelos es una problemática ambiental a nivel mundial, particularmente en ambientes áridos y semiáridos, donde el uso inapropiado de recursos hídricos y el manejo de prácticas agrícolas intensifican este fenómeno. En Chile, existen alrededor de 750.000 hectáreas con problemas de salinidad, lo que conlleva a una deficiencia en la producción agrícola. Frente a este desafío, la técnica de injertación en cucurbitáceas es una opción que permite aumentar la tolerancia de los cultivos a los estreses abióticos, como la salinidad. En este contexto, *Lagenaria siceraria* ha sido propuesta como portainjerto para tolerar este tipo de estrés. El objetivo de este estudio fue determinar la tolerancia a la salinidad en cuatro accesiones de *L. siceraria* de diferente origen geográfico (Osorno de Chile y BG-70, BG-78 y BG-58 de Sudáfrica) sometidos a diferentes dosis salinas y evaluados mediante parámetros morfológicos. El ensayo se llevó a cabo en condiciones de invernadero donde se aplicaron 2 dosis salinas de 80 y 160 mM y solución control 0 mM. Una vez iniciados los riegos se evaluaron parámetros morfológicos aéreos y radiculares, con una frecuencia semanal. El genotipo Osorno presentó mejor desempeño en comparación con los genotipos sudafricanos en cuanto a la altura de planta (13,83 cm) y número de guías (1,17) bajo condiciones de estrés salino. En contraste, el genotipo BG-58 presentó mayor sintomatología visual como enrollamiento de hojas y clorosis foliar. A nivel radicular, Osorno y BG-58 resaltan por el área de superficie de raíz y volumen radicular, mientras que BG-70 y BG-78 mostraron un menor desarrollo. Del presente estudio se concluye que la accesión Osorno presenta mayor tolerancia al estrés salino tanto a 80 como a 160mM de NaCl, por lo que puede considerarse como material vegetal clave para programas de mejoramiento genético.

Palabras clave: salinidad, *Lagenaria siceraria*, portainjertos, mejoramiento genético.

Efectos del sombreado en la calidad y crecimiento de hortalizas

Uarrota, V.G.^{1}; Torres, S.²; Tapia, J.P.²; Ramm, V.²; Fuenzalida, M.²; Morales, P.²; Beas, B.²; Ortega, J.²; Díaz, D.²; Gálvez, A.²; Contreras, C.A.R.¹*

¹Universidad O'Higgins. Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3);

²Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ECA3), Carretera I-50. Km 3, San Fernando, Chile

*Autor de contacto: virgilio.gavicho@uoh.cl; Ruta 90. Km 3, San Fernando, Chile

Numerosos factores, incluyendo la variedad de planta, el nivel de sombra y las condiciones ambientales, pueden tener un impacto considerable en el desarrollo y en las características de calidad interna de los cultivos hortícolas. En esta investigación, se planteó la hipótesis de que el crecimiento y las características de calidad interna de las hortalizas se ven afectados por la cantidad de sombra que reciben. Para tal propósito y con el objetivo principal de evaluar el impacto de la sombra en el crecimiento, desarrollo y características de calidad interna de diferentes cultivos de hortalizas durante el otoño/invierno, se llevó a cabo un experimento con cuatro cultivos hortícolas (lechuga, apio, cilantro y remolacha) bajo un 80% de sombra y luz completa, y se evaluaron parámetros de calidad fisiológica de semillas (tasa de germinación, de crecimiento y de calidad interna de las hortalizas durante la temporada de otoño/invierno de 2025. Todos los datos fueron resumidos, sometidos a análisis de normalidad y homogeneidad de varianzas, y posteriormente a un análisis de varianza de dos vías y las medias se compararon utilizando la prueba de Tukey HSD ($P < 0.05$). Los resultados nos llevan a concluir que el sombreado disminuye los ácidos orgánicos, los azúcares solubles totales, el volumen radicular, los contenidos de clorofila, la biomasa total de la planta, biomasa radicular y aérea, la relación raíz-parte aérea, la proporción de biomasa radicular sobre la biomasa total y área foliar. Por el contrario, promueve una tasa de crecimiento relativo rápida durante las primeras 2 a 3 semanas, con consecuencias de malformación de las plantas (mayor elongación del pecíolo y plantas de baja calidad).

Palabras clave: Estrés por sombreado, Dinámica de crecimiento, Atributos de calidad.

Análisis de residuos de pesticidas en hortalizas de pequeños productores de la Región de O'Higgins

González, P.^{1*}; Monsalve, L.²; Foerster, C.²

¹Universidad de O'Higgins/Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ECA 3);

²Universidad de O'Higgins/Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), San Fernando, Chile.

*Autor de contacto: paloma.gonzalez@pregrado.uoh.cl; Ruta 90, Km 3, San Fernando, Chile.

Los pesticidas son sustancias utilizadas para proteger los cultivos contra insectos, hongos y otras plagas, sin embargo, son potencialmente tóxicos para los seres humanos y pueden tener efectos adversos sobre la salud. Aunque el uso de productos fitosanitarios está regulado, en la práctica cada productor puede aplicar criterios distintos al momento de utilizarlos, y la fiscalización no siempre es suficiente. Esto puede llevar a aplicaciones inadecuadas que afectan la salud humana, el ambiente y también generan impactos económicos. El objetivo de este estudio fue determinar si los pequeños productores de la región cumplen con las buenas prácticas agrícolas y la normativa en relación con los residuos de pesticidas. Se analizaron un total de 34 muestras de hortalizas colectadas al azar desde productores seleccionados. Las hortalizas colectadas fueron tomate (23), lechuga (9), berenjena (1) y betarraga (1). Para todas las muestras se evaluó la presencia o ausencia de Clorpirifos, Lambda cihalotrina, Acetamiprid y Azoxystrobin y fueron analizadas por una técnica screening que utiliza biochip (inmunoensayo múltiple). Las muestras fueron procesadas y analizadas en el Laboratorio de Inocuidad Alimentaria de la UOH, durante los meses de agosto y septiembre de 2025. Según los resultados obtenidos, el 59% (n=20) de las muestras resultaron positivas, siendo los más recurrentes Clorpirifos y Lambda cihalotrina, con un 40%, seguidos de Acetamiprid y Azoxystrobin con el 30%. Se determinó, además, que la hortaliza con la mayor ocurrencia fue tomate (57% de las muestras). Es preocupante el porcentaje de muestras positivas, considerando la importancia de estos alimentos en la dieta diaria de los consumidores. Insecticidas que contengan Clorpirifos están prohibidos en Chile desde el año 2022, sin embargo, fue el de mayor ocurrencia. Es necesario capacitar a los productores en el correcto uso de pesticidas, evitando poner en riesgo la salud humana y ambiental.

Palabras clave: Pesticidas, Horticultores, Inocuidad alimentaria.

Tomate “Poncho negro” como portainjerto de diferentes híbridos comerciales Valle de Lluta

García, V.¹; Esteban, W.¹; Angel, Y.¹; Pacheco, P.¹; Bustos, R.¹; Hurtado, E.¹; Bastías, E.^{1*}.

¹Universidad de Tarapacá/Facultad Ciencias Agronómicas/ Depto. Producción Agrícola.

*Autor de contacto: ebastias@academicos.uta.cl/ 18 de septiembre 2222, Arica, Región de Arica y Parinacota, Chile.

Un injerto, es la unión de dos porciones de tejido vegetal para obtener una planta nueva, la parte aérea y la parte radical son de plantas diferentes, formando un callo para diferenciarse y originar xilema y floema, restableciendo el flujo de los haces vasculares entre ambos individuos. El objetivo de esta propuesta, es utilizar como portainjerto el tomate “Poncho Negro” por su alta tolerancia a salinidad y exceso de boro; y como injerto híbridos comerciales en el valle de Lluta. Las condiciones de crecimiento fueron bajo invernadero de malla antiáfidos. El aspecto de este tomate, es rústico, con tallos vigorosos, hojas muy grandes y frondosas. Con rendimientos medios que varían entre 108 y 114 t*ha⁻¹. Con calibres “extra” (>82 mm), peso promedio 136,7 g, valores medios de SS 5,3 ° Brix. Además, altos contenido de licopeno (174,98 mg/100 g de muestra) en invernadero y valores medios en invierno-primavera (273,34 mg/100 g de muestra) en cultivo al aire libre. Se utilizaron como injertos variedades comerciales con escasa tolerancia a salinidad, Naomi y Suzana por su antigüedad y buena valoración, además de Attiya y Alamina, variedades modernas. Se evaluaron las relaciones hídricas, capacidad fotosintética y metabolitos. Los resultados indican un buen comportamiento nutricional en las plantas injertadas, mantener los parámetros hídricos y contenido relativo de agua (CRA), disminución de los potenciales (hídrico y osmótico) permite mantener la toma de agua por parte de la planta. Además, mantenían una tasa de fotosíntesis normal, a excepción de “Poncho negro x Alamina” se vio afectada por su gran precocidad y baja su capacidad fotosintética. Altos rendimientos de “Poncho negro x Attiya”, bajo contenido de SS y licopeno, factores de gran importancia para los consumidores. Al contrario, la variedad “Poncho negro x Naomi”, destacó por su alto contenido de licopeno en los frutos y un rendimiento medio. Finalmente, la variedad “Poncho negro x Suzana”, obtuvo un rendimiento medio, con frutos poco firmes, pero de gran sabor y contenido de licopeno como “Poncho Negro” sin injertar.

Palabras clave: Tolerancia estrés abióticos, injerto-portainjerto, tomate.

SESIONES DE PÓSTERS

•
Eje temático

|Protección vegetal

Daños inducidos por el ácaro *Colomerus vitis* en cultivares de *Vitis vinífera* y control químico: impactos en la calidad del fruto

Montero, F.¹; García, L.¹; Guedes, L.¹; Aguilera, N.¹

¹ Laboratorio de Semioquímica Aplicada (Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura).

* Autor de contacto: fmontero2017@udec.cl; Cam. Colonia Libertador Bernardo O'higgins 1965, Ñuble/Chillán, Chile.

El ácaro eriófido *Colomerus vitis*, responsable de la erinosis en vid (*Vitis vinífera*), genera deformaciones foliares que reducen rendimiento y calidad del fruto. Además, se ha relacionado con la transmisión de virus de relevancia económica, como el del pinot gris. En Chile, su presencia ha cobrado importancia, especialmente en viñedos sin manejo químico. El uso de azufre constituye una posible atenuante del daño, aunque su efecto no ha sido suficientemente evaluado y últimamente su aplicación ha disminuido. En este contexto, resulta fundamental comprender cómo la infestación y el manejo químico inciden en indicadores de la calidad de la baya. El objetivo fue evaluar el efecto de *C. vitis* y su control con azufre sobre características bioquímicas asociadas a la calidad del fruto. Se recolectaron bayas en dos viñedos vecinos de la Región del Biobío: uno con aplicación de azufre y otro sin aplicación. En cada viñedo se muestrearon nueve plantas sanas y nueve con erínea. Se cuantificaron carbohidratos, fenoles, flavonoides, antocianinas y acidez titulable. Los datos se analizaron mediante ANOVA de dos vías. Los resultados mostraron que el ácaro redujo significativamente las antocianinas y elevó la acidez titulable, reflejando un retraso en maduración. En la viña sin azufre, las plantas con erínea presentaron un aumento del contenido de flavonoides, indicativo de una respuesta defensiva. En contraste, el uso de azufre se asoció a mayores concentraciones de fenoles y antocianinas y a una menor acidez, lo que sugiere un efecto protector frente al daño del ácaro. Los azúcares no mostraron variaciones atribuibles a la erínea. En conclusión, *C. vitis* afecta parámetros clave de calidad en uva, principalmente contenido de antocianinas y acidez, mientras que la aplicación de azufre mitiga estos efectos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de integrar el manejo de erínea en programas de sanidad y calidad de la vid.

Palabras clave: *Colomerus vitis*, *Vitis vinífera*, control químico.

Actividad insecticida de extractos de michay (*Berberis darwinii*) y alcaloides isoquinolínicos sobre larvas de *Drosophila suzukii*

Chacón-Fuentes, M.^{1*}; Bardehle, L.²; Gutiérrez-Gamboa, G.³; Lizama, M.⁴; Opazo-Navarrete, M.¹; Burgos-Díaz, C.¹; Salazar-Flores, C.⁵

¹Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola CGNA, Temuco;

²Departamento de Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Universidad de La Frontera;

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuen, Cauquenes;

⁴Departamento de Investigación e Innovación, Spin off Universitaria Myconativa, Freire, Chile.;

⁵Colegio Bicentenario de Excelencia Cumbres de Labranza, Temuco.

* Autor de contacto: manuel.chacon@cgna.cl; Las Heras 350, Temuco, Chile.

Berberis darwinii, conocida como michay, es una planta nativa de Chile y Argentina caracterizada por la producción de alcaloides isoquinolínicos, entre los que destacan la berberina y la palmatina. La presencia de estos compuestos sugiere un potencial insecticida frente a plagas agrícolas de importancia económica. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad insecticida de extractos de tallo y hoja de michay, así como de los alcaloides berberina y palmatina, sobre la mortalidad larval de *Drosophila suzukii*. Larvas de *D. suzukii* fueron obtenidas a partir de una colonia mantenida en condiciones de laboratorio. Posteriormente, se transfirieron a dietas artificiales suplementadas con extractos de tallo y hoja de michay, así como con los alcaloides puros berberina y palmatina, a concentraciones de 1, 10 y 100 ppm, además de un control sin adición. La mortalidad larval fue registrada a las 24 horas posteriores a la exposición. Los principales resultados mostraron que el extracto de tallo a 100 y 10 ppm presentaron las mayores mortalidades (82% y 80%), conformando un grupo estadísticamente distinto al resto. En contraste, los extractos de hoja no superaron el 12%, sin diferencias respecto al control. La palmatina (54% a 100 ppm y 24% a 10 ppm) y la berberina (50% a 100 ppm, 42% a 10 ppm y 38% a 1 ppm) mostraron efectos significativos frente al control, aunque con menor eficacia relativa y en grupos diferentes al tallo. Estos resultados indican que la alta actividad insecticida del tallo no se explica solo por berberina o palmatina, sino por un posible efecto sinérgico entre alcaloides isoquinolínicos. En conclusión, el tallo de *B. darwinii* mostró la mayor actividad insecticida en larvas de *D. suzukii*. Estos resultados son preliminares y requieren validación en adultos y mediante métodos de aplicación más representativos de condiciones reales de campo.

Palabras clave: Berberina, Palmatina, Biopesticidas naturales.

Oídio (*Phyllactinia guttata*) en avellano europeo (*Corylus avellana*): prevalencia y control químico y biológico

Guerrero, J.¹; Beneventi, F.¹; Carrasco, P.¹; Muñoz, B.¹; Pérez, S.²

¹Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile;

²Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, San Fernando, Chile.

*Autor de contacto. Jaime.guerrero@ufrontera.cl

En Chile al 2025 hay aproximadamente 50.000 ha de avellano europeo. El oídio, reportado por el SAG en 2006, afecta la mayoría de plantaciones del centro sur y sur, con incidencia de hasta 100% e índices elevados de severidad, representando riesgo económico. El control químico de esta agresiva enfermedad es infrecuente, y en base a azufre. Actualmente, hay carencia crítica de información científica rigurosa sobre estrategias para el manejo de la enfermedad. Se evaluó eficacia de control de oídio con fungicidas de síntesis y biológico en plantación comercial cv Giffoni, ubicada en Freire, Región de La Araucanía. Los tratamientos fueron aplicados con pulverizador manual según dosis comerciales cada 14, 21 y 28 días, desde detección de primeros síntomas de oídio (desarrollo amentos y avellanas). Se utilizaron los ingredientes activos: 1) temporada 2020-21: flutriafol (12,5%), metrafenona (50%), tebuconazol (25%), difeconazol (25%), azufre (80%); 2) temporada 2023-24: mezcla (*Bacillus subtilis* (6,5%) + *Bacillus lechiformis* (6,5%), *Bacillus amyliquefaciens* cepa FCC 1256-11), Azufre (80% p/p), cobre (8% p/v + azufre (64% p/v), *Bacillus subtilis* Y1336 (50% p/p). Se aplicó diseño en Bloque completo al azar con cuatro repeticiones, ANOVA y Tukey ($p \leq 0,05$). Se cuantificó incidencia (%), severidad (índice de ataque ponderado; IA), porcentaje de control (PC), y chamostecios por superficie foliar. Para todos los tratamientos hubo reducción significativa en incidencia, severidad y producción de chamostecios: temporada 1: testigo (Incidencia (97,1%), IA (51 a 75% área foliar afectada), chamostecios (promedio 114/0,5cm²); temporada 2: testigo (Incidencia (54,5%), IA (51 a 75%), chamostecios (promedio 197/0,5cm²). El porcentaje de control de mayor eficacia fue con tebuconazole (89,8%) y azufre (88,4%), mientras que, los fungicidas biológicos promediaron 68,6% (rango 63,8-90,8%), contribuyendo a reducir el potencial de inóculo. Se evidencia la conveniencia de potenciar investigación aplicada en el manejo integrado de oídio del avellano europeo en Chile.

Palabras clave: Prevalencia, Fungicidas, Chamostecios.

Influencia de *Trichoderma* en el crecimiento y la resistencia inducida frente a *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato* en tres variedades de tomate

Pinto, S.^{1,2}; González, M.^{1,2}; Pizarro, L.^{1,2}

¹Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV), Universidad de O'Higgins;

²Laboratorio de Inmunidad Vegetal, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Universidad de O'Higgins.

*Autor de contacto: sebastian.pinto@pregrado.uoh.cl ; Ruta I-90 S/N, San Fernando, Chile

Trichoderma spp. son hongos de interés agronómico por su capacidad para promover el crecimiento vegetal, mejorar la absorción de nutrientes y activar mecanismos de defensa en plantas frente a patógenos. Estas cepas pueden modular la resistencia sistémica inducida (ISR) mediante señales hormonales, como el ácido jasmónico y el etileno, fortaleciendo las respuestas inmunes de las plantas. En tomate (*Solanum lycopersicum*), su acción combinada con bacterias como *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pst) representa una oportunidad para integrar bioestimulación y control biológico en sistemas sostenibles. En este estudio se evaluaron cuatro cepas de *Trichoderma* (Tsh12, Tsh13, Tsh14 y Tsh50) aplicadas durante el establecimiento de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*) pertenecientes a los cultivares M82, Moneymaker (MM) y Maxifort (MF). Posteriormente, las plantas fueron infectadas con *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pst) para analizar el efecto del hongo tanto como bioestimulante en condiciones no desafiadas como inductor de resistencia bajo infección. Las plantas se cultivaron bajo condiciones controladas, se inocularon con *Trichoderma* spp. durante el establecimiento y posteriormente se infectaron con Pst para evaluar el efecto protector del hongo. Las variables morfológicas se analizaron mediante pruebas de normalidad, de homogeneidad de varianzas y de análisis de varianza (ANOVA), complementadas con pruebas no paramétricas cuando fue necesario. Los resultados mostraron que *Trichoderma* mitigó significativamente la reducción del crecimiento causada por Pst, evidenciando un efecto protector asociado a resistencia sistémica inducida. M82 fue el genotipo más susceptible, mientras que MM presentó mayor tolerancia y mejor respuesta bioestimulante, manteniendo niveles superiores de biomasa radicular y aérea incluso bajo infección. En MF, las cepas originarias de este mismo genotipo mostraron un desempeño particularmente eficiente, lo que sugiere una interacción genotipo-específica relevante. Entre los genotipos evaluados, M82 fue el más significativo y susceptible a la infección por Pst, mientras MM fue la que presentó mayor resistencia y mejor respuesta como bioestimulante, manteniendo el desarrollo radicular y foliar, estos resultados confirman el potencial de *Trichoderma* spp. como herramienta biotecnológica eficaz para mantener el crecimiento bajo condiciones de estrés biótico por Pst, contribuyendo a estrategias de manejo integrado y a la agricultura sustentable.

Palabras clave: *Trichoderma*, bioestimulante, resistencia sistémica inducida, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, tomate

Efecto de microorganismos endófitos sobre la calidad de frutos de melón y sandía de la Región de O'Higgins

Flores, M.¹; Henríquez, A.¹; Abarca, M.²; Vega, B.²; Salvatierra, A.^{1}*

¹Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF) (Línea de Investigación Hortícola);

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Rayentué

*Autor de contacto: asalvatierra@ceaf.cl; Camino Las Parcelas N°882, Sector los Choapinos, Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

El control biológico de plagas y enfermedades en Chile ha avanzado hasta el desarrollo de productos comerciales. Sin embargo, su eficiencia se ve limitada por factores ambientales y por la necesidad de contacto entre el agente de control y el patógeno. Una alternativa innovadora son los microorganismos endófitos simbióticos, capaces de colonizar tejidos vegetales y estimular la defensa y promover el crecimiento. No obstante, su uso puede incidir en la calidad de los frutos de melón y sandía, cultivos que concentran una producción de más del 40% en la región de O'Higgins. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de microorganismos endófitos (Endomix T1-INIA) sobre la calidad de frutos de melón y sandía. Se analizaron muestras de melón tuna de la comuna de Carrizal, melón calameño y sandía de Pichidegua y sandía de Tunca. El diseño experimental incluyó sandías injertadas sin endófitos y plantas francas inoculadas con endófitos. Se cuantificaron azúcares totales mediante el método de antrona, se identificaron y cuantificaron azúcares individuales por UHPLC y se evaluó la capacidad antioxidante por DPPH. La presencia de endófitos no produjo variaciones en la concentración de azúcares en melón y su aplicación en sandías francas permitió alcanzar concentraciones similares a las observadas en sandías injertadas. Sólo se observaron diferencias en azúcares totales entre melón tuna y calameño. En melón, predominó la sacarosa, seguida de fructosa y glucosa, y en sandía, la fructosa, seguida de sacarosa y glucosa. La concentración de azúcares y la capacidad antioxidante no presentaron diferencias atribuibles a la presencia de endófitos. El uso de endófitos en melón no perjudicó la calidad de los frutos y, en sandía franca, permitió obtener frutos comparables a los de plantas injertadas, por lo que se recomienda la incorporación de endófitos en los programas de manejo integrado de plagas y enfermedades.

Palabras clave: Cucurbitáceas; biocontrol; endófito; azúcares; calidad.

Agradecimientos: Proyecto FIC: BIP 40048416-0. GORE-CORE Región de O'Higgins.

Relación depredador-presa en la depredación de *Calosoma vagans* dejean (Coleoptera; carabidae) sobre larvas de *Plutella xylostella* l (Lepidoptera; plutellidae) y *Pieris brassicae* l (Lepidoptera; pieridae).

Franquez Maraboli, M.¹; Carrillo, R.²; Montalva, C.³; Basoalto, E.²; Silvestre, L.²

¹Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia, Chile.

²Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia, Chile;

³Laboratorio de Salud de Bosques, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

*Autores de contacto: mariani.franquez@alumnos.uach.cl; rcarrill@uach.cl, esteban.basoalto@uach.cl, leticiasilvestre@uach.cl; cristian.montalva@uach.cl

El control biológico es una estrategia esencial en el manejo integrado de plagas (MIP), donde se encuentran diversas familias de insectos depredadores, como es el caso de la familia Carabidae. Dentro del género *Calosoma*, depredadores de larvas de lepidópteros, se encuentra *Calosoma vagans*, una especie de tamaño grande, nativa y con amplia distribución nacional. En otros estudios, ha mostrado ser un depredador voraz de larvas de lepidóptero, pero aún se conoce poco de su comportamiento depredador. A fin de estudiar el comportamiento depredador de *C. vagans*, se realizaron ensayos de laboratorio (temporada 2023-2024), donde se utilizó a *C. vagans* como depredador, y larvas de *P. xylostella* (L2 y L4) y de *P. brassicae* (L2 y L5), como presas, en ensayos con luz roja y oscuridad. Los adultos de *C. vagans* fueron colectados en trampas pitfall, mientras que las larvas de *P. xylostella* se colectaron en col forrajera (*Brassica oleracea* var. *acephala*) y las larvas de *P. brassicae* en plantas de capuchina (*Tropaeolum majus*). Se analizaron variables como el tiempo al primer encuentro, número de larvas consumidas, tiempo de consumo y ganancia de peso del depredador. Los resultados mostraron que *C. vagans* tiene preferencia por larvas de *P. brassicae*, debido a su menor relación depredador-presa (1:0,85 en peso y 1:4,8 en largo), en comparación a *P. xylostella*, la cual posee mayor relación depredador-presa (1:149 en peso y 1:320 en largo), lo cual generó una baja respuesta. Esto sugiere que *C. vagans* actúa bajo un modelo de forrajeo óptimo, ya que selecciona presas que le aporten mayor beneficio energético. Se concluye que *C. vagans* posee potencial como agente de control biológico en sistemas agrícolas, especialmente sobre larvas de lepidópteros del tamaño de *P. brassicae*. Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar la relación depredador-presa para poder optimizar el uso de enemigos naturales.

Palabras clave: Control biológico, depredación, enemigo natural

Diagnóstico del sistema productivo y del estado fitosanitario del olivo en la Región de O'Higgins, Chile

Olivares, E.¹; Vásquez, J.¹; Flores, R.¹; Quiroga, N.¹; Pérez Fuentealba, S.^{1}*

¹Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Laboratorio de Patología Vegetal

*Autor de contacto: set.perez@uoh.cl; Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile

La región de O'Higgins es un actor clave en la producción y exportación de aceite de oliva de alta calidad, con una superficie plantada de ca. 4,368 ha. La presencia de fitopatógenos emergentes en países con potencial en la producción olivícola como España e Italia, y la escasa información sobre su incidencia local, acrecienta la necesidad de efectuar monitoreos fitosanitarios periódicos que permitan la detección temprana y manejo oportuno de fitopatógenos en el cultivo. El objetivo fue caracterizar el sistema productivo del olivo en la región y establecer una línea base del estado fitosanitario, mediante encuestas aplicadas a productores de distintas escalas y comunas. Durante el 2024-2025, se aplicaron encuestas a productores usando preguntas abiertas y de selección, dirigidas por un facilitador entrenado; los datos fueron analizados de manera descriptiva para tendencias productivas y sanitarias. Los resultados de un total de 22 encuestas respondidas provenientes de ocho comunas (equivalente 1.700 ha), evidencian que entre las 13 variedades cultivadas predominan Arbequina (61,8%) y Arbosana (22,1%), con un promedio de 4.600 kg/ha (máx. 12.000 kg/ha) y 5.250 kg/ha (máx. 11.000 kg/ha), respectivamente. El 80% de los encuestados reportó enfermedades en sus olivos, principalmente hongos foliares (40%) y de la madera (33%), mientras que 6,7% referencia a fitovirus. Se indica que el manejo fitosanitario es principalmente preventivo (60%), aunque persisten vacíos en la rotación y selección de ingredientes activos (ia), sugiriendo riesgo de pérdida de eficacia en el control químico. El 45,5% de los encuestados rota cada 2 años el ia, mientras que un preocupante 50% los cambia cada 3 o 4 años, o no lo realiza (36,4%). Este diagnóstico constituye una fuente de información regional relevante sobre el estado fitosanitario del olivo y establece la necesidad de fortalecer el monitoreo y la capacitación técnica para diseñar estrategias de manejo fitosanitario diferenciadas según escala productiva.

Palabras clave: Olivo, Monitoreo, Encuesta diagnóstica, Fitosanidad.

Agradecimientos: Fondo de Innovación para la competitividad Región de O'Higgins, Proyecto FIC 40059116-0.

Extracto acuoso de *Capsicum annuum* L. Cv “Cacho de cabra”: potencial biofungicida e impacto en el desarrollo del trigo

Sepúlveda, M.^{1,3}; Cayún, Y.²; Huenchunir, F.²; Valencia, A.²; Melo, G.²; Gallardo, V.^{1,3}; Ruiz, A.²; Reyes, M.²; Santos, C.^{3,4,5}

¹Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

²Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

³Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil;

⁴BIOREN-UFRO Scientific and Technological Bioresource Nucleus, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

⁵Centro Regional Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, CERES, La Palma, Quillota, Chile.

*Autor de contacto: cledir.santos@ufrontera.cl, Temuco, Chile.

En el cultivo de trigo, están presentes hongos filamentosos, que pueden afectar a las plantas y a la salud humana. Hasta la fecha, se ha generado una resistencia de estos hongos a antifúngicos sintéticos, lo que implica desarrollar nuevas propuestas con un enfoque ecológico. El objetivo de este trabajo fue evaluar *in vitro* el potencial antifúngico de un extracto acuoso de ají *Capsicum annuum* (Cacho-de-cabra) y su efecto en el crecimiento en plantas de trigo. Las plantas de trigo se hicieron crecer en invernadero y en suelo inoculados con cepas de los géneros *Aspergillus* y *Fusarium*. Para la formulación del extracto acuoso se evaluó el contenido de capsaicina por cromatografía líquida mediante HPLC. El extracto se aplicó a las semillas y durante el crecimiento del trigo. Se evaluaron el contenido de ácido oxálico exudado en rizósfera, parámetros fotosintéticos, contenido fenólico, actividad antioxidante (DPPH, CUPRAC, TEAC, SOD) y contenido proteico de hojas y granos. Estos fueron evaluados en dos periodos de crecimiento de la planta. También, se realizó aislamiento e identificación de hongos en granos. La aplicación del extracto aumentó los exudados de ácido oxálico, contenido de fenoles, actividad antioxidante. No hubo aumento de proteínas. No hubo presencia de hongos inoculados en el suelo control (no inoculado). Se identificaron hongos del género *Aspergillus* y *Fusarium*, presentes según el tratamiento. Este estudio sugiere que el extracto de ají cacho-de-cabra puede ser una alternativa viable y ecológica a los fungicidas sintéticos. Controlando diversidad de hongos filamentosos y beneficiando fisiológicamente a cultivos de trigo.

Palabras clave: biofungicidas, hongos filamentosos, metabolitos secundarios.

Evaluación de *Bombus terrestris* y *Apis mellifera* como polinizadores en la cuaja de cerezo regina bajo dos condiciones de cultivo: con y sin techos

Sagredo, K.^{1*}; Queupuan, M.¹; Pérez, M.¹

¹Universidad de Chile/Facultad de Ciencias Agronómicas/Departamento Producción Agrícola.

*Autor de contacto: ksagredo@uchile.cl; Santa Rosa 11315, Santiago/La Pintana, Chile

En los huertos de cerezo (*Prunus avium* (L.) L.), la cuaja de frutos depende en gran medida de la eficiencia de la polinización, proceso influido por las condiciones ambientales y el manejo del huerto. En los últimos años, el uso de estructuras anti-lluvia durante la floración se ha vuelto una práctica común en Chile, especialmente en la variedad Regina, debido a su efecto protector frente a heladas primaverales y lluvias. Sin embargo, estas cubiertas pueden modificar la actividad de los polinizadores. Tradicionalmente, la polinización se ha basado en abejas (*Apis mellifera*), pero el uso de abejorros (*Bombus terrestris*) surge como una alternativa o complemento prometedor, dada su eficiencia en condiciones de baja temperatura y luminosidad. El objetivo de este estudio fue determinar la efectividad de los abejorros como agentes polinizadores, solos o en combinación con abejas, bajo dos condiciones de cultivo: con y sin techos, en el año 2020. Para ello, se realizaron ensayos en dos huertos comerciales de la variedad Regina, ubicados en Yumbel (aire libre) y Río Claro (bajo techo). La variable principal evaluada fue el porcentaje de cuaja final de frutos, considerando el largo de brote como covariable, al influir en la retención de frutos. En Río Claro aproximadamente 20 días después de plena flor, el tratamiento con abejorros mostró mayor cuaja inicial, aunque las diferencias se redujeron con el tiempo, manteniéndose entre 30 y 40% en los tres tratamientos. Yumbel, por su parte, presenta diferencias significativas de la polinización con abejorros comparado con el tratamiento mixto. Los resultados además evidencian un efecto sitio en la cuaja de Regina, influido por las condiciones climáticas y el estado del huerto.

Palabras clave: polinización, abejorros, abejas.

Rol de la señalización de ecdisona en el desarrollo ovárico de la tijereta de patas anilladas *Euborellia annulipes* (Dermaptera: anisolabididae)

Martínez, J.P.^{1*}; Sulbaran-Bracho, Y.¹; Irles, P.¹

¹Instituto de ciencias agroalimentarias, animales y ambientales, Universidad de O'Higgins. San Fernando 3070000, Chile.

*Autor de contacto: jotape.martinez.f@gmail.com; Av. Libertador General Bernardo O'Higgins 611, Rancagua, Chile

La ecdisona es una hormona clave en el desarrollo de los insectos, regulando procesos que van desde la muda hasta la maduración sexual. No obstante, la mayoría de los estudios provienen de modelos evolutivamente derivados, como *Drosophila*. Comprender la función de esta hormona en insectos más basales puede aportar no solo a la comprensión de la evolución de estructuras especializadas, como las células nodriza, sino también al diseño de pesticidas más selectivos. Para investigar el rol de la ecdisona en el desarrollo ovárico de la tijereta, aplicamos interferencia por ARN dirigida contra el receptor de ecdisona, *EcR*, y analizamos los efectos de su silenciamiento. Observamos alteraciones en la morfología celular del epitelio ovárico, una reducción en el tamaño ovárico en estadios tardíos, debilitamiento del exoesqueleto materno y una reducción en la dureza de los huevos, lo que sugiere una posible alteración en la coriogénesis. Estos hallazgos apuntan a que en la tijereta la ecdisona cumple un papel esencial en la maduración sexual, y que la interrupción parcial de su señalización reduce la fertilidad, pero sin provocar esterilidad. En conjunto, este estudio plantea la posibilidad de desarrollar estrategias de control poblacional más específicas y sostenibles, ya sea mediante aproximaciones químicas o biológicas basadas en interferir la señalización de ecdisona.

Palabras clave: ecdisona, desarrollo, hemimetábolos, plagas, evolución, ovogénesis

Aislamiento e identificación de bacterias degradadoras de plásticos agrícolas

Acuña, P.^{1*}; Nuñez, L.¹; Sulbaran-Bracho, Y.²; Aponte, H.³

¹Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ECA3), Universidad de O'Higgins, San Fernando;

²Centro de Biología de sistema y protección vegetal (BioSaV), Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Universidad de O'Higgins, San Fernando;

³Laboratorio de Ecología Microbiana y Biogeoquímica, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile

*Autor de contacto: paula.acuna@pregrado.uoh.cl; Ruta I-90. KM 3, San Fernando.

La contaminación por plásticos en suelos agrícolas constituye una amenaza creciente para la salud del suelo, la biodiversidad microbiana y la sostenibilidad de los agroecosistemas. Estos polímeros sintéticos, derivados principalmente del polietileno (PE) y polipropileno (PP), se acumulan progresivamente en el suelo, alterando sus propiedades físicas, químicas y biológicas. En este estudio se aislaron e identificaron bacterias nativas a partir de suelos expuestos a residuos plásticos, con el objetivo de evaluar su capacidad para degradar PE y PP bajo condiciones controladas. Los aislados fueron cultivados en medio mínimo suplementado con fragmentos de plástico como única fuente de carbono durante 30 días de incubación. En total, se obtuvieron 20 cepas con potencial degradador, pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Rhodococcus* y *Arthrobacter*. Las pruebas de degradación revelaron reducciones máximas del 30% en el peso del PP y del 25% en el PE, confirmando la actividad microbiana sobre ambos polímeros. Las cepas más eficientes correspondieron a dos aislados de *Pseudomonas* (PP: 30,2 ± 1,5%; PE: 25,1 ± 2,0%) y una de *Bacillus* (PP: 27,8 ± 1,8%; PE: 23,6 ± 1,7%), las cuales destacaron por su alta capacidad metabólica para la utilización de polímeros como fuente de carbono. Estos resultados evidencian que los suelos agrícolas son una fuente valiosa de bacterias con potencial biotecnológico para la biorremediación de plástico, ofreciendo una alternativa ecológica y sustentable para mitigar la acumulación de contaminantes plásticos persistentes en el ambiente.

Palabras clave: Microplásticos, Bacterias, *Pseudomonas*, *Bacillus*, Degradación, Suelo, Biorremediación.

Caracterización de hongos aislados desde suelo agrícola para su potencial uso como agentes de control biológico

Morales, F.^{1,2*}; Gonzales, M.^{1,2}; Pizarro, L.^{1,2}

¹ Centro UOH de Biología de Sistemas para la Sanidad Vegetal (BioSaV), Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile;

² Laboratorio de Inmunidad Vegetal, ICA3, Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile.

*Autor de contacto: Francisca.morales@pregrado.uoh.cl; Ruta I-90 S/N, Ruta I-50 S/N, San Fernando, O'Higgins, Chile

El tomate (*Solanum lycopersicum*) es uno de los cultivos hortícolas más importante a nivel mundial. Sin embargo, su productividad se ve alterada por diversas enfermedades provocadas por hongos patógenos que afectan raíz, hoja y fruto. Entre ellos se destacan *Fusarium oxysporum* ff.spp, responsable de la marchitez vascular, *Botrytis cinerea*, agente de la podredumbre gris y *Colletotrichum* spp, causante de antracnosis. Frente a la baja efectividad de los métodos tradicionales y al impacto ambiental que tiene el uso intensivo de agroquímicos, surge la necesidad de nuevas estrategias alternativas basadas en microorganismos benéficos con potencial como agentes de biocontrol. Este estudio busca caracterizar hongos aislados desde la rizosfera de plantas de tomate y evaluar su potencial como biocontroladores sobre patógenos fúngicos de importancia obtenidos desde diferentes órganos de la planta. Para ello, se seleccionaron 45 aislados proveniente de plantas sanas de un cultivo de tomate productivo y se realizaron ensayos de confrontación dual en medio PDA frente a *Fusarium oxysporum* ff.spp *Botrytis cinerea* y *Colletotrichum* spp, incubados a 25 °C durante 7 días. El efecto inhibitorio de los aislados fúngicos se determinó mediante análisis de imágenes con ImageJ y pruebas estadísticas en GraphPad. Los resultados mostraron que diversos aislados fúngicos presentan actividad inhibitoria frente a los patógenos evaluados. En particular, 4 aislados (TSH23, TSH33, TSH35 Y TSH50) provenientes de distintos órganos de la planta, exhibieron un potencial de biocontrol de amplio espectro, mostrando una inhibición simultánea y consistente frente a los tres hongos fitopatógenos. Esto demuestra su capacidad para mantener un control integral sobre las principales enfermedades del tomate. De igual manera, dentro del conjunto total de aislados, 8 aislados inhibieron *Botrytis cinerea*, 11 aislados contra *Fusarium oxysporum* ff.spp. y 17 aislados mostraron un efecto importante sobre *Colletotrichum* spp, evidenciando una competencia por espacio y nutrientes. Estos aislados fúngicos más eficaces serán identificados a nivel molecular y se perfilan como candidatos potenciales para programas de manejo integrado de enfermedades en tomate, constituyendo así una estrategia innovadora y sostenible para la agricultura.

Palabras clave: Control biológico, hongos, tomate, patógenos

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Manejo Agronómico

Efecto de un film reflectante sobre la radiación incidente de la planta y la calidad del fruto en olivos establecidos en el sur de Chile

Araya-Alman, M.¹; Gutiérrez-Gamboa, G.²; Crouchett-Rojas, R.³; Romero-Bravo, S.⁴; Carrasco-Benavides, M.⁴; Arancibia-Araya, V.⁵; Vial-Alarcón, M.^{3*}

¹Centro de Desarrollo del Secano Interior, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule;

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuen, Centro Experimental Cauquenes;

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún; ⁴Laboratorio de Agricultura Cuantitativa y Ecofisiología, Universidad Católica del Maule; ⁵Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, La Serena.

*Autor de contacto: marayaa@ucm.cl; manuel.vial@inia.cl

El cultivo del olivo (*Olea europaea* L.) en el sur de Chile se ha consolidado en los últimos años debido a la alta calidad sensorial y química de los aceites producidos, representando una oportunidad estratégica para la diferenciación territorial y su posicionamiento en mercados de alto valor. Sin embargo, la baja acumulación térmica de la zona, en especial, en etapas fenológicas clave para el endurecimiento del carozo, limita la eficiencia ecofisiológica y el potencial productivo del cultivo, por lo que resulta clave evaluar prácticas de manejo que optimicen el microclima del dosel. Se aplicó un film reflectante a nivel de suelo desde el estado 75 a 89 BBCH en olivos establecidos en Los Sauces (37° Lat. Sur), La Araucanía con el objetivo de analizar su efecto sobre el estado hídrico de las plantas, la radiación incidente y la calidad del fruto en el tercio inferior de la canopia. Se evaluaron parámetros fisiológicos, radiación fotosintéticamente activa (PAR), potencial hídrico de tallo, índice de área foliar y atributos químicos del fruto. Los resultados mostraron que el film reflectante incrementó la PAR en los estratos bajos y medios del dosel (valor- $p < 0.05$), mejorando la distribución de luz en el follaje. El potencial hídrico del tallo fue mayor en plantas con film reflectante (12,1 bar) comparado al control (9,2 bar). Se observó además un aumento significativo de la materia seca a 60 °C (45,5 a 48,0%) y de los porcentajes de aceite base seca (39,5 y 43,9%) y aceite base húmeda (18,2 a 20,1%) en comparación al control en los frutos; estos resultados, sugieren que esta tecnología podría favorecer la acumulación lipídica del fruto en ambientes de baja disponibilidad térmica y lumínica en el estrato del tercio inferior del árbol.

Palabras clave: microclima vegetal, films reflectantes, acumulación de aceite, clima frío, *Olea europaea* L.

Estrés por calor en nectarín (*Prunus persica* L.): Respuestas fisiológicas, reproductivas y calidad de fruta en seis combinaciones injerto/portainjerto

Lienqueo, I.¹; Villar, L.¹; Egewhart, J.²; Toro, G.¹; Ortiz, M.¹; Bianchi, V.²; Guajardo, V.¹; Pérez Díaz, J.¹; Almada, R.^{1*}

¹Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), Región de O'Higgins, Chile; ²Department of Botany, Federal University of Pelotas, Capão do Leão Campus, 96160-610 Pelotas, Brazil.

*Autor contacto: ralmada@ceaf.cl, Camino Las Parcelas 882, Rengo, Chile.

El incremento de las temperaturas estivales producto del cambio climático, junto con la mayor frecuencia de olas de calor, plantea interrogantes sobre sus efectos en la fisiología, reproducción y productividad de los huertos frutales, los cuales aún no han sido completamente caracterizados. Durante el verano del 2024 se evaluó el efecto del estrés térmico en árboles de nectarín injertados en seis portainjertos diferentes (híbridos ciruelo/duraznero/almendro) mediante OTCs (Open Top Chambers) en un huerto comercial de la Región de O'Higgins. Las OTCs generaron un aumento de temperatura media de 2,44 °C (máxima diferencia de 8,3 °C) y cambios en la humedad relativa, incrementando el déficit de presión de vapor. Se cuantificaron respuestas fisiológicas (potencial hídrico foliar, conductancia estomática, tasa de asimilación de CO₂) y bioquímicas (clorofila, malondialdehído, contenido de almidón) en plantas de las OTCs versus las crecidas a temperatura ambiente. Bajo estrés térmico, la conductancia estomática aumentó sin incrementar la asimilación de CO₂, reduciendo la eficiencia en el uso del agua (WUE). Aunque la tasa fotosintética no varió significativamente, altas temperaturas podrían afectar la eficiencia al desnaturalizar enzimas y desestabilizar membranas, promoviendo la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), sin cambios apreciables en MDA. No se detectaron variaciones consistentes en reservas de almidón en yemas y tallos, pero sí diferencias entre portainjerto en potencial de floración y germinación del polen. El calibre de los frutos disminuyó significativamente (≈6,5%) en cuatro de las seis combinaciones injerto/portainjerto. Estos hallazgos sugieren que el estrés por calor altera el desarrollo floral y tiene efectos interestacionales sobre la calidad de las flores y de la fruta, destacando la selección de portainjertos y estrategias de mitigación térmica en verano como claves para mejorar la resiliencia y productividad de los huertos ante olas de calor.

Palabras clave: estrés por calor, portainjertos, productividad.

Agradecimientos: ANID-REGIONAL R23F0002 y GORE/CORE O'Higgins.

Uso de nuevos portainjertos para mejorar el calibre y controlar el vigor en variedades de *Prunus persica* spp.

Matamala, M.^{1*}; Opazo, I.¹; Moreno, B.¹; Flores, A.²; Silva, X.²

¹Línea de Agronomía. Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura; ²Gesex S.A.

*Autor de contacto: mmatamala@ceaf.cl; Camino Las Parcelas Ni 882, Sector los Choapinos, Rengo, Región de O'Higgins, Chile.

La producción de duraznos y nectarines en la región de O'Higgins concentra cerca del 67% de la superficie total plantada a nivel nacional, posicionándose como una especie relevante en el sector. Al considerar el escenario actual de cambio climático que desafía a la fruticultura a ser más eficiente y productiva, sin dejar de lado las exigencias del mercado, se ha ejecutado el primer Programa de Mejoramiento Genético de Portainjertos en Chile implementado por CEAF y Agromillora, cuyo propósito es desarrollar nuevos portainjertos a partir de híbridos de carozos. El objetivo del estudio es evaluar características en planta y frutos que puedan ser modulados por los portainjertos y que otorguen ventajas comparativas para su potencial comercialización. Se evaluaron 8 variedades que incluían duraznero, nectarín y platerina, las que se injertaron sobre 2 portainjertos comerciales: Nemaguard y Atlas; y 3 nuevos portainjertos experimentales del PMG, establecidos en el huerto experimental de Gesex S.A. Se observaron parámetros de precocidad, fenología, vigor, rendimiento, eficiencia productiva y calidad de fruta. Los resultados preliminares de las primeras 3 cosechas muestran que algunos portainjertos adelantan la cosecha, con un efecto más marcado en las variedades tardías, producen fruta de mejor calibre, disminuyen el vigor y aumentan el rendimiento al ser comparadas con portainjertos de referencia. Estos resultados significan un gran avance para el programa de mejoramiento genético de portainjertos de CEAF, como también un aporte a la fruticultura regional. No obstante, es necesario seguir caracterizando estos nuevos portainjertos en diferentes condiciones edafoclimáticas y de manejo, mediante ensayos en campo que den robustez y respalden estos resultados preliminares.

Palabras clave: Portainjertos, Cambio climático, eficiencia productiva.

Descripción de los estados fenológicos del olivo en el secano interior de la Región de la Araucanía-Chile

Vial-Alarcón, M.^{1}; Sandoval-Valenzuela, A.¹; Arancibia-Araya, V.²; Tapia-Contreras, F.²*

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún;

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, La Serena

*Autor de contacto: manuel.vial@inia.cl

Entre 2021 y 2023 se registraron marcadores fenológicos del olivo en pequeños huertos dedicados a la producción de aceite de oliva en el secano interior de la Región de La Araucanía, situándose en la franja longitudinal al piedemonte oriental de la Cordillera de la Costa (37°-38° Lat. Sur). Los cultivares aceiteros son Arbequina, Barnea, Frantoio, Koroneiki, Picual y Leccino. Se utilizó la clasificación de A-J (Gil-Albert) con muestreo en transecto. La expresión del estado se definió en base a referencias gráficas y su coincidencia en la estructura media del árbol. Se resume los estado-tipo fenológico: La yema invernal (A) se distingue entre los meses de junio y agosto. El brote de yemas (B) ocurre desde la segunda semana de septiembre, y la formación del racimo floral (C) se manifiesta a partir de la segunda semana de octubre. Desde la segunda quincena de octubre hasta la tercera semana de noviembre se produce la formación y apertura de la corola (DI, DII, E), iniciándose la floración desde la tercera semana de noviembre hasta avanzado el mes de diciembre con variaciones por variedad y localidad (F, FI, FII). La cuaja de frutos (G) se observa a partir de la primera quincena de diciembre, seguida por el crecimiento del fruto (H). Desde finales de enero hasta la tercera semana de febrero, dependiendo principalmente de la localidad, se produce el endurecimiento del carozo (I). Los cambios en el color de los frutos comienzan a observarse a partir de la primera semana de abril (J), alcanzando la condición de fruto maduro (J2) o envero a fines de abril (desde la tercera semana). Debido al inicio de lluvias y al riesgo de heladas tempranas la cosecha se inicia a fines de abril hasta la primera quincena de mayo. El presente trabajo es la primera aproximación a la fenología del olivo en condiciones del secano interior.

Palabras clave: Secano interior, Fenología del olivo, Clima frío, Aceite de oliva.

Evaluación de fuentes solubles de silicio en la mitigación del estrés nutricional en *Zea mays* L. bajo condiciones de campo

Martínez, J.^{1*}; Olivera-Viciedo, D.^{1*}; Pizarro, L.¹; Fiore, N.²; de Mello Prado, R.³; de Moura Zanine, A.⁴; Contreras-Soto, R.I.¹; Carreño, G.¹; Flores-Chacón, S.¹

¹Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins, Ruta 90 km 3, San Fernando, Chile;

²Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, La Pintana 8820808, Chile;

³Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Sao Paulo, Brasil;

⁴Centro de Ciências Agrícolas e Ambientais, Universidade Federal de Maranhão, Rodovia BR 222, km 4, s/n, Maranhão, Brasil.

*Autor de contacto: javiera.martinez@pregrado.uoh.cl; dilier.olivera@uoh.cl, San Fernando, Chile

La productividad agrícola mundial enfrenta importantes desafíos debido a tensiones ambientales ocasionadas por el cambio climático. Factores abióticos como temperatura, sequía, toxicidad por metales pesados y desequilibrios nutricionales afectan la calidad y el rendimiento de los cultivos. El maíz (*Zea mays* L.), cultivo estratégico para la seguridad alimentaria global, es particularmente sensible al estrés nutricional, ya sea por deficiencia o exceso de nutrientes. En la región de O'Higgins, las prácticas agrícolas suelen implicar una aplicación excesiva de nutrientes (N, P, K), generando desequilibrios que limitan la productividad. En este contexto, el silicio (Si), aunque no se considera un nutriente esencial, ha demostrado propiedades beneficiosas para mitigar los efectos negativos del estrés nutricional en diversos cultivos, principalmente en gramíneas como el maíz. Este estudio evaluó en campo la respuesta morfoproductiva del maíz ante la aplicación de fuentes solubles de Si, durante la temporada 2024-2025, bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento. Las aplicaciones de Si se realizaron vía fertiirrigación durante la etapa vegetativa. A partir del estado fenológico V6, determinándose: altura de planta, biomasa seca y concentraciones foliares de nutrientes. Los resultados preliminares del primer ciclo indican que el tratamiento con silicato de potasio (K_2SiO_3) incrementó la altura y biomasa respecto al control, mientras se evalúan las concentraciones nutricionales. En el siguiente ciclo (2025) experimentaremos con Si en forma de nanopartículas para comparar su eficacia frente a K_2SiO_3 . Este trabajo, pionero en la región, podría constituir una alternativa eficaz para reducir el uso excesivo de fertilizantes químicos. Los resultados podrían contribuir a futuras investigaciones orientadas a la sustentabilidad agrícola.

Palabras clave: Maíz, Fuentes de Silicio, Estrés nutricional, Fertilización

Usos y estrategias de fitoreguladores para mejorar la productividad y calidad en cerezos (*Prunus avium* L.)

Beya-Marshall, V.^{1,2*}; Reginato, G.¹

¹Universidad de Chile, Santiago, Chile; ² Estación Experimental Lumina Terra, Santiago, Chile.

*Autor de contacto: vbeya@uchile.cl, Santiago, Chile

Durante las temporadas 2020–2025 se evaluó el efecto de distintos reguladores de crecimiento o fitoreguladores (PGRs) sobre cerezos ‘Regina’, ‘Santina’ y ‘Lapins’ en condiciones comerciales. Se analizaron respuestas productivas y de calidad ante el uso de GA₄+7, Benciladenina (BA), thidiazuron (TDZ), ácido abscísico (ABA), aminoetoxiglicina (AVG) y ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC). GA₄+7: En ‘Regina’, una sola aplicación de GA₄+7 en botón blanco incrementó significativamente el tamaño de fruto (9%) y la productividad (10%), con mayor proporción de frutos en calibre XXJ (>30 mm). No se observaron efectos sobre la firmeza, materia seca ni color. BA (Cylex®) y TDZ: En ‘Regina’, las aplicaciones de BA y TDZ aumentaron significativamente el peso medio de los frutos y la productividad (kg/m² PARI), con mayor proporción de frutos de mayor calibre. ABA (Protone®): En ‘Lapins’, la aplicación de ABA mostró adelanto de coloración visible y mejoras en sólidos solubles y materia seca. No se afectaron firmeza ni acidez. En ‘Regina’, ABA aumentó significativamente el porcentaje de frutos en categorías de color caoba a caoba oscuro (65% vs. 37% en el testigo), sin efectos negativos en calidad. AVG (Retain®): En ‘Santina’, AVG incrementó la cuaja (de 53% a 67%) y la retención de frutos (32% a 39%), generando un aumento del 52% en carga frutal y 35% en productividad. ACC: ACC fue evaluado como raleador en ‘Lapins’ y ‘Santina’. ACC muestra una amplia ventana de raleo químico, desde inicio de la floración hasta caída de chaqueta, disminuyendo la necesidad de raleo manual. En ‘Lapins’, no se recomienda aplicar con fruto cuajado (caída de chaqueta), dado la alta sensibilidad del fruto en este estadio. En ‘Santina’, la mayor sensibilidad fue en botón blanco y 10% floración. No se observaron efectos consistentes en calibre, pero se mejoró la uniformidad de cosecha y madurez en algunos casos. Cada PGR mostró respuestas específicas según variedad, dosis y momento fenológico. GA₄+7 y BA fueron efectivos en incrementar calibre y productividad; ABA mejoró coloración; AVG aumentó cuaja y retención; y ACC permitió reducir raleo manual. La interacción con la carga frutal y el estado fenológico fueron determinantes en la respuesta a los tratamientos.

Palabras clave: ácido abscísico, raleo químico, citoquininas, giberelinas, inhibidores de etileno

Evaluación de agentes químicos como raleadores de flores en cerezo y su efecto sobre el tamaño y calidad de la fruta

Gamboa, J.¹; Reginato, G.¹; Sagredo, K.^{1*}

¹Universidad de Chile/Facultad de Ciencias Agronómicas/ Depto. Producción Agrícola.

*Autor de contacto: ksagredo@uchile.cl; Santa Rosa 11315, Santiago/La Pintana, Chile.

En el cultivo del cerezo, el raleo manual, es un manejo efectivo para disminuir el volumen de cosecha y evitar frutos pequeños, sin embargo, presenta desventajas, como alto costo y alta demanda de mano de obra. El raleo químico de flores se plantea como una alternativa más eficiente y económica, permitiendo ralear en etapas tempranas del desarrollo. Estudios identifican al tiosulfato de amonio (ATS) y al ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC) como raleadores efectivos de flores y frutos en manzano. Sin embargo, los resultados en el cultivo del cerezo han sido inconsistentes. El objetivo del estudio fue determinar la efectividad de ATS y ACC, en diferentes concentraciones y momentos de aplicación, como raleadores de flores en cerezo, y su efecto sobre el tamaño y calidad de los frutos, en comparación al raleo manual. El estudio se realizó en cerezos 'Regina', ubicado en Rengo, durante la temporada 2023. Se realizaron aplicaciones de ATS y ACC en dos concentraciones y en tres momentos de aplicación, según el avance de la floración (10%, 50% y 80% de plena flor), además de dos controles: uno sin aplicación, y otro solo con raleo manual de frutos. Se evaluó la cuaja, calibre y calidad de la fruta. Las aplicaciones de ATS al 2% al 50% de plena floración (PF), y ACC 336 mg·L⁻¹ al 10% de PF lograron cuajes de 29% y 33%, respectivamente. Se vieron mejoras en los sólidos solubles con las aplicaciones de ATS al 2% aplicado al 50% de PF y de ACC a 840 mg·L⁻¹ en todos los momentos de aplicación.

Palabras clave: *Prunus avium* (L.) L., tiosulfato de amonio (ATS), ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC).

Determinación de la concentración de carbohidratos no estructurales en hojas, tallos y raíces de plantas jóvenes de ciruelo europeo (*Prunus domestica* L.) Sobre portainjerto enanizante bajo diferentes regímenes de temperaturas.

Mesa, K.^{1*}; Albornoz, A.¹

¹Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales – ICA3

*Autor de contacto: Karen.mesa@uoh.cl; Ruta 1-50, km 3, San Fernando, Chile

El cambio climático está alterando los factores ambientales que determinan un crecimiento y desarrollo óptimo de los cultivos frutales, especialmente el régimen térmico. Estas variaciones provocan modificaciones morfológicas, fisiológicas y bioquímicas que pueden afectar las etapas iniciales del cultivo y condicionar las decisiones de manejo durante su establecimiento. Este estudio evaluó el efecto del aumento de temperatura sobre la concentración de carbohidratos no estructurales (CNE), azúcares solubles y almidón en la parte aérea y radicular de plantas jóvenes de ciruelo europeo mantenidas en invernadero bajo condiciones controladas. Se determinó la concentración de CNE en hojas, tallos, raíces delgadas (<2 mm) y gruesas (>2 mm). Se utilizaron 60 plantas de un año de edad en un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos: T0 (control), T1 (modificación térmica radicular $\pm 2,8$ °C), T2 (modificación térmica radicular y aérea) y T3 (modificación térmica aérea $\pm 2,0$ °C). El ensayo se aplicó durante 15 días, con evaluaciones previas y finales. La concentración de azúcares solubles en raíces gruesas se redujo significativamente en T1, T2 y T3 respecto al control (47,2%, 55,9% y 55,6%, respectivamente), siendo T1 el que presentó la mayor concentración. En cuanto al almidón, la concentración aumentó 69,1% y 40,0% para T1 y T2, pero disminuyó 22,8% para T3. En raíces delgadas, los azúcares solubles disminuyeron en 12,4%, 9,8% y 18,2% en T1, T2 y T3, respectivamente, sin diferencias significativas, mientras que el almidón aumentó en T1 y T2 y disminuyó en T3, con diferencias estadísticas. En hojas y madera, los tratamientos T1 y T2 tendieron a incrementar los azúcares solubles y el almidón, aunque sin diferencias significativas. Las modificaciones térmicas radiculares promovieron una mayor acumulación de almidón, mientras que el calentamiento aéreo redujo las reservas, evidenciando una alteración en la partición de azúcares y posibles implicancias en la resiliencia de las plantas frente al aumento de temperaturas.

Palabras clave: almidón, azúcares solubles, estrés térmico, D'agen.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT Iniciación 11220794.

Estrategia de fertilización para mitigar el estrés por aluminio y su efecto en la respuesta fisiológica y rendimiento de frutos en arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.)

Catalán-Paine, R.¹; Mora-Sanhueza, R.¹; Tighe-Neira, R.^{2,3}; Nunes-Nesi, A.⁴; Reyes-Díaz, M.⁵; Cárcamo-Fincheira, P.⁶; Inostroza-Blancheteau, C.^{2,3*}

1 Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega 02950, Temuco, Chile;

2 Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega 02950, Temuco;

3 Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, PO Box 56-D, Temuco, Chile;

4 Departamento de Biología Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, 36570-900 Viçosa, MG, Brasil;

5 Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad de La Frontera, Francisco Salazar 01145, Temuco;

6 Universidad de Las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Escuela de Agronomía, Chile

*Autor de contacto: claudio.inostroza@uct.cl; Rudecindo Ortega 02950, Temuco, Chile.

La toxicidad por Al^{3+} en los suelos ácidos del sur de Chile afecta la producción de arándanos (*V. corymbosum*), al inhibir el crecimiento radicular limitando la absorción de agua y nutrientes. Esta situación es crítica, ya que las altas concentraciones de Al^{3+} antagonizan la biodisponibilidad del boro (B), micronutriente vital para la estructura celular y la función fotosintética. Aunque de manera tradicional se utiliza el encalado como técnica de mitigación, se han comenzado a explorar métodos más sostenibles, como la aplicación de B y/o silicio. Por ello, este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación foliar de B en el crecimiento, la fisiología y el rendimiento de la variedad de arándano 'Cargo'. El experimento se realizó con plantas de 3 años en macetas de 7 L en suelos con y sin toxicidad por Al. Se aplicó B foliar tres veces durante la floración en dosis de 0, 100, 200 y 400 mg L⁻¹. Los resultados indicaron que la saturación de Al disminuyó un 21% la conductancia estomática y un 15% la transpiración. Esto condujo a una caída sustancial en el rendimiento al comparar con el control, disminuyendo un 20,1% el peso medio de la fruta y un 19,3% el número de frutas. Además, la toxicidad por Al redujo el diámetro del tallo en un 10%. Sin embargo, la aplicación de B mitigó estos efectos, siendo la dosis de 200 mg L⁻¹ la más efectiva. Esta dosis aumentó el peso de la fruta un 58,4% en comparación con el tratamiento de Al sin B. Como resultado, el peso de la fruta no solo se recuperó, sino que superó el control no tóxico en un 11,1%. Esto sugiere que el B neutraliza el efecto tóxico del Al y optimiza la productividad de la planta bajo estas condiciones de estrés.

Palabras clave: Estrés por aluminio, boro, fisiología, rendimiento.

Agradecimientos: FONDECYT Regular 1250452

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Viticultura | Vitivinicultura

Influencia de la orientación del viñedo en la efectividad microclimática del uso de mallas fotoselectivas: más allá de sus propiedades físicas

Bravo-González, M.F.¹; Gutiérrez-Gamboa, G.²; Araya-Alman, M.³

¹Universidad Católica del Maule;

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuen, Cauquenes;

³Centro de Desarrollo del Secano Interior, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule

*Autor de contacto: gaston.gutierrez@inia.cl

El uso de mallas de sombreado se ha transformado en una estrategia relevante en viticultura como herramienta de adaptación frente al incremento de olas de calor y radiación excesiva. No obstante, cuando estas se instalan de manera parcial, es decir, en un solo lado de la hilera, la orientación del viñedo puede condicionar la respuesta microclimática. El presente estudio evaluó vides Chardonnay establecidas en orientación este-oeste bajo cuatro tratamientos: malla Raschel, control sin intervención, malla fotoselectiva perla-negra y deshoje lateral desde cuaja a cosecha en Molina durante la temporada 2024-25. La malla fotoselectiva, ubicada hacia el oriente, sector expuesto al sol matinal, redujo los extremos térmicos, alcanzando una temperatura máxima de 32,4°C, ausencia de días sobre 35°C y solo 9 horas acumuladas sobre ese umbral. El deshoje, también en el extremo oriental, registró inesperadamente la menor acumulación térmica, mostrando un residual térmico hacia las 19:00 h. El control registró la mayor carga térmica (271 horas > 30°C y 41 horas > 35°C). Contrario a lo esperado, la malla Raschel acumuló la mayor duración de horas sobre 35°C (47 horas), lo que sugiere un efecto de retención de calor asociado tanto al material como a su ubicación hacia el oeste, donde el sol de la tarde incide con mayor intensidad. En conclusión, los resultados confirman que la efectividad de las mallas no dependería solo del material, sino también de la orientación del viñedo y la interacción espacial con el sol de la mañana y de la tarde.

Palabras clave: malla fotoselectiva, Chardonnay, riesgo climático, grados días acumulados, deshoje.

Efecto de mallas de sombreado sobre las propiedades físicas de bayas de vides moscatel de alejandría

Gutiérrez-Gamboa, G.¹; Crouchett-Rojas, R.²; Araya-Alman, M.³; Chacón-Fuentes, M.⁴

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuen, Cauquenes;

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún;

³Centro de Desarrollo del Secano Interior, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule;

⁴Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola CGNA.

*Autor de contacto: gaston.gutierrez@inia.cl

La variedad Moscatel de Alejandría se caracteriza por bayas de gran tamaño y piel relativamente gruesa. Este rasgo no solo aporta resistencia natural frente al estrés, sino que además resulta clave en la vinificación al favorecer la extracción de compuestos fenólicos y aromáticos que otorgan complejidad a los vinos. El aumento de la radiación y las temperaturas en las zonas vitícolas del secano interior plantea el riesgo de daños en la piel y pérdida de calidad de la uva. Este estudio evaluó el efecto de dos tipos de mallas de sombreado, fotoselectiva bicolor negra perlada (16% sombra) y Raschel (35% sombra), sobre las propiedades físicas de las bayas en vides orientadas de norte a sur, ubicadas en el secano interior de Chile. Las mallas se instalaron en el costado poniente desde cuaja hasta cosecha. Se midieron firmeza, diámetro, calibre, fuerza de compresión y parámetros de deformación de las bayas. La firmeza no presentó diferencias significativas entre tratamientos, pero la distancia máxima de deformación fue mayor bajo la malla fotoselectiva, indicando mayor elasticidad. Las regresiones lineales entre firmeza y fuerza de punción mostraron asociaciones sólidas ($R^2 > 0.82$), especialmente en plantas bajo malla. Esto sugiere que bajo condiciones de microclima regulado, la relación mecánica entre la resistencia de la piel y la capacidad de ruptura de la baya es más consistente. En esta variedad puede ser relevante porque permite proteger la integridad de la piel, controlar la liberación de compuestos y mejorar el balance aromático durante la maceración y vinificación. En síntesis, el uso de mallas no compromete la firmeza de la piel de las bayas, atributo esencial para la vinificación de Moscatel de Alejandría, pero sí modula parámetros de resistencia interna y deformación, contribuyendo a preservar tanto la integridad de la fruta como su potencial enológico en escenarios de estrés biótico y abiótico.

Palabras clave: resistencia piel-pulpa, firmeza, elasticidad, malla fotoselectiva, vinificación.

Sombreamiento lateral poniente: una estrategia para reducir el grado alcohólico y mantener la frescura en vinos moscatel de alejandría

Rivas-Tramolao, D.¹; Gutiérrez-Gamboa, G.²; Araya-Alman, M.³; Crouchett-Rojas, R.⁴; Jorquera-Fontena, E.¹

¹Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco;

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuen, Cauquenes;

³Centro de Desarrollo del Secano Interior, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule;

⁴Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Vilcún

*Autor de contacto: gaston.gutierrez@inia.cl

El uso de mallas de sombreado constituye una estrategia emergente en viticultura orientada a mitigar el impacto del exceso térmico y modular la maduración de la uva en condiciones cálidas de temperatura. Este estudio evaluó el efecto de dos tipos de mallas instaladas en el costado poniente de hileras de vides Moscatel de Alejandría establecidas en el Valle de Malleco y orientadas de norte a sur durante la temporada 2024–2025. Se evaluaron mallas fotoselectiva (16 %) y Raschel (35 %), instaladas en el costado poniente al estadio BBCH 75 (tamaño de arveja), frente a un control sin malla. Los tratamientos se establecieron bajo un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento. Se analizaron parámetros de madurez tecnológica de la uva y características fisicoquímicas del vino, los cuales fueron sometidos a un análisis estadístico ANOVA ($p < 0,05$). Los resultados indican que el tratamiento control produjo vinos con el mayor grado alcohólico (13,20 % v/v), mientras que ambos tratamientos con malla redujeron significativamente este valor. Esta disminución es relevante para preservar la frescura aromática en variedades blancas, especialmente bajo condiciones de alta radiación y temperatura. En contraste, no se observaron diferencias significativas en pH, acidez total, acidez volátil, densidad, ácido málico ni ácido cítrico, lo que sugiere que el balance ácido y la estabilidad organoléptica del vino no se ven comprometidos por el uso de mallas. En conclusión, el sombreado lateral poniente mediante mallas fotoselectivas o Raschel permite reducir el grado alcohólico de los vinos sin afectar negativamente su equilibrio ácido.

Palabras clave: malla fotoselectiva, vinos blancos, grado-alcohólico, acidez del vino, sombreado

Estrategias de sombreadamiento para reducir el golpe de sol y oídio en vides cabernet-sauvignon en el valle del Maule

Ruz-Arenas, K.¹; Gutiérrez-Gamboa, G.²; Araya-Alman, M.³; Romero-Bravo, S.⁴; Carrasco-Benavides, M.⁴

¹Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule;

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuén, Centro Experimental Cauquenes;

³Centro de Desarrollo del Secano Interior, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule;

⁴Laboratorio de Agricultura Cuantitativa y Ecofisiología, Universidad Católica del Maule

* Autor de contacto: gaston.gutierrez@inia.cl; Km 5,6 Los Niches, Curicó, Chile

El uso de mallas de sombreadamiento se ha consolidado como una estrategia de adaptación frente al incremento del estrés térmico en viñedos, aunque sus efectos sobre la productividad y la sanidad del racimo requieren mayor comprensión. Durante la temporada 2024–25 en la localidad de Molina, se evaluó un viñedo comercial de Cabernet Sauvignon (1.4 ha), orientadas noroeste–sureste el efecto de cinco tratamientos: control, deshoje, malla Raschel, malla fotoselectiva perla gris y malla fotoselectiva perla negra (con un sombreadamiento de 35%, 22% y 16%). Se registraron variables de rendimiento e incidencia de prevalencia en uvas del racimo, complementadas con análisis de correlaciones. La incidencia y severidad de golpe de sol y oídio se obtuvo visualmente en la superficie de cada racimo. La incidencia de golpe de sol fue elevada en todos los tratamientos (77–86 %), pero su severidad fue mayor en Raschel (20,1 %) y menor en perla gris (11,6 %). La severidad de oídio se redujo bajo malla perla gris (7,3 %) y deshoje (11,7 %), mientras que Raschel presentó los niveles más altos (21,0 %). El rendimiento se explicó principalmente por el número de racimos ($r = 0,81$) y el peso de racimo ($r = 0,57$). La severidad del golpe de sol se correlacionó positivamente con la severidad ($r = 0,77$) e incidencia de oídio ($r = 0,58$), y negativamente con temperaturas superiores a 35 °C ($r = -0,61$ a $-0,69$). En síntesis, la malla perla gris se presentó como la estrategia más equilibrada al reducir simultáneamente la severidad de golpe de sol y oídio sin afectar la productividad. En cambio, la malla Raschel aumentó la vulnerabilidad a ambas problemáticas, confirmando que la selección del tipo de cobertura y su interacción con el microclima del racimo son claves para la adaptación vitícola frente al cambio climático.

Palabras clave: microclima, malla fotoselectiva, estrés térmico, radiación, viticultura.

Efectos de erinosis provocada por *Colomerus vitis* en el desempeño productivo de *Vitis vinifera* L.

García-Araya, L.^{1*}; Montero, F.¹; Ferreira, J.²; Ponticel, L.³; Guedes, L.¹; Aguilera, N.¹

¹ Laboratorio de Semioquímica Aplicada (Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura);

² Instituto de Biología, Laboratório de Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais CEP 38402-020, Brasil;

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

* Autor de contacto: lgarcia2023@udec.cl.

El ácaro eriófidio *Colomerus vitis*, responsable de la erinosis en vid (*Vitis vinifera*), genera deformaciones morfológicas y fisiológicas que limitan el desempeño productivo de plantas afectadas, lo que podría repercutir severamente en el rendimiento. Es conocido entre productores y especialistas que la aplicación de azufre disminuye la severidad de acarosis. Aunque el uso de azufre en los viñedos chilenos se ha limitado en los últimos años, su efecto sobre la acarosis no ha sido científicamente evaluado. En virtud de ello, se realizó el presente estudio realizado en dos viñedos vecinos, uno con aplicación de azufre (VcS) y otro sin aplicación (VsS), ubicados en la Región del Biobío. Se seleccionaron nueve plantas con y sin erínea en cada viñedo. El objetivo fue determinar los efectos de *C. vitis* en variables morfométricas y de rendimiento durante las etapas de brotación, crecimiento y cosecha. Los parámetros evaluados fueron: longitud de brotes y entrenudos, número y peso de racimos, número de bayas, tamaño y firmeza. Además, se evaluó el efecto de su control con azufre. Los datos se analizaron mediante ANOVA de dos vías (estado de la planta y viña). En brotación, la erínea acertó significativamente los entrenudos en VsS. Durante el crecimiento, el efecto se invirtió, observándose entrenudos más cortos en VcS y con erínea. La longitud del brote mostró tendencia a reducirse en brotación, especialmente en VsS. En cosecha, la erínea disminuyó significativamente el rendimiento observándose menos racimos, más livianos y bayas más pequeñas en plantas dañadas. La severidad del daño fue mayor en VsS, donde se registraron racimos significativamente livianos y bayas pequeñas. Estos resultados indican que *C. vitis* afecta parámetros claves del rendimiento, especialmente en cosecha en viñas donde no se aplica azufre. Estos hallazgos refuerzan integrar el manejo de erínea en programas de sanidad y calidad de la vi.

Palabras clave: Erinosis, Efecto, Productividad.

Efecto de cubiertas vegetales, herbicidas y vegetación espontánea en la emergencia de malezas de una viña de la Región Metropolitana

Figueroa, R.^{1*}; Curilén, G.¹; Villagra, D.¹; Arellano, E.^{1,2}

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales;

²Center of applied Ecology and Sustainability

* Autor de contacto: rfe@uc.cl; Vicuña Mackenna 4860, Macul, Chile

La viticultura enfrenta el desafío de mantener la productividad al mismo tiempo que cuidar la sostenibilidad del suelo. En este contexto, la implementación de cubiertas vegetales surge como una práctica que contribuye a la conservación edáfica, la reducción de la erosión y el control de malezas. Este estudio se realizó en una viña de la comuna de Pirque, Región Metropolitana, para evaluar el efecto de diferentes coberturas de suelo sobre la composición de especies de malezas, la producción de biomasa y el cubrimiento del suelo. Para ello se establecieron tres manejos distintos de la entrehilera: a) siembra de cubierta vegetal de *Sinapis alba* (28 kg/ha) más *Avena sativa* (17 kg/ha); b) vegetación espontánea con uso periódico de “rana” y c) aplicación de herbicidas. Las sobre hileras fueron mantenidas con herbicidas, salvo en el caso de la cubierta de mostaza más avena, la cual se desmalezó mediante desbrozadora manual. El diseño experimental se organizó en bloques completos al azar mediante hileras (250 m longitud x 1,8 m ancho) con tres repeticiones de cada tratamiento. A los 60, 90 y 120 días después de la siembra (DDS), realizada el 15 junio 2025, se cosechó la biomasa aérea y se estimó el porcentaje de cobertura del suelo, siempre en la hilera central. Las muestras fueron pesadas y separadas por especie, diferenciando las malezas de las especies sembradas como cubierta. Los resultados muestran que a los 60 DDS no se detectaron diferencias significativas en biomasa entre los tres tratamientos. Sin embargo, a los 90 y 120 DDS, la vegetación espontánea alcanzó la mayor biomasa ($\sim 1.200 \text{ g m}^{-2}$), superando a los sectores con cubierta de mostaza y avena ($\sim 850 \text{ g m}^{-2}$) y también al tratamiento con herbicidas ($\sim 300 \text{ g m}^{-2}$). Respecto a los porcentajes de cobertura de suelo, la vegetación espontánea presenta 85%, la cubierta 70% y herbicidas 25%. En cuanto a malezas, la mezcla y los herbicidas lograron una supresión similar ($\approx 60\%$). Estos resultados indican que la vegetación espontánea maximiza biomasa y cobertura, pero con riesgo de malezas; la mezcla ofrece beneficios intermedios con buen control y el uso de herbicidas asegura control, pero deja el suelo expuesto. Estos hallazgos preliminares sugieren que las cubiertas vegetales representan una herramienta válida para mejorar la sostenibilidad operacional de viñas comerciales. La investigación realizada se llevó a cabo gracias al generoso apoyo y colaboración de viña Concha y Toro.

Palabras clave: mulching, viticultura, conservación.

•
Eje temático

Mejoramiento genético | Biotecnología vegetal

Hexoquinasa 3 de *Prunus* afecta la fotosíntesis y la tolerancia a sequías e inundaciones recurrentes en plantas de *Arabidopsis* transgénicas

Egwarth, J.¹; Pérez Díaz, J.²; Lienqueo, I.²; Villar, L.²; Bianchi, V.J.¹; Almada, R.^{2*}

¹ Department of Botany, Federal University of Pelotas, Capão do Leão Campus, 96160-610 Pelotas, Brazil;

² Laboratorio Genómica Funcional, Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), Rengo – Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile.

*Autor contacto: ralmada@ceaf.cl, Camino Las Parcelas 882, Rengo, Chile.

Las hexoquinasas (HXKs) son enzimas clave en plantas, involucradas en la señalización de procesos metabólicos. El portainjerto de *Prunus* tolerante a inundaciones 'Mariana 2624' (*P. cerasifera* × *P. munsoniana*) presenta una alta expresión del gen *HXK3* bajo condiciones de anegamiento. Para evaluar el rol funcional de *HXK3* en la respuesta a estreses abióticos, se utilizaron plantas silvestres de *Arabidopsis* (wt) y líneas transgénicas que expresan ectópicamente *HXK3* de M2624 (M5 y M7). Estas fueron sometidas a tratamientos de sequía, inundación y estreses recurrentes, evaluando su desempeño fotosintético mediante intercambio gaseoso y fluorescencia. Los tres genotipos fueron expuestos a ocho condiciones de sequía (períodos de 6 días) y ocho de inundación (períodos de 11 días), incluyendo ciclos de estrés y recuperación. Las líneas M5 y M7 mostraron mayor tolerancia visual frente a sequía recurrente e inundaciones, en comparación con wt. Bajo sequía, M5 y M7 presentaron menor conductancia estomática (gs) y transpiración (E), junto con mayor asimilación de CO₂ (A), eficiencia en el uso del agua (A/gs y A/E), indicando mejor regulación estomática. En fluorescencia, wt exhibió valores más altos de F₀ y F_K, asociados a estrés. Durante las inundaciones, wt mostró reducciones en A, E, FV/F₀, φP₀, ψE₀ y φE₀, y aumentos en F₀, F_K, F_p, F_v, ABS/RC, DI₀/RC y TR₀/RC, sugiriendo daño al fotosistema II. En contraste, M5 y M7 mantuvieron mejor desempeño fotoquímico y bioquímico. Estos resultados evidencian que la expresión de *HXK3* de *Prunus* en *Arabidopsis* mejora la eficiencia fotosintética bajo estreses abióticos recurrentes, destacando su potencial funcional en tolerancia a sequía e inundación.

Agradecimientos: FAPERGS y CNPq; CAPES; ANID REGIONAL/GORE O'HIGGINS/CEAF/R19A10003 y R23F0002.

Potencial del locus intergénico *rps15-rpl32* como marcador filogeográfico para *Zea mays* en América

Univaso, L.^{1*}; Peña, F.¹; Román-Figueroa, C.¹; Paneque, M.²

¹Fundación Bionostra Chile Research;

²Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

*Autor de contacto: lunivaso@bionostra.com; Almirante Lynch 1179, San Miguel 8920033, Santiago, Chile

El maíz (*Zea mays*) tiene un profundo valor cultural y económico en Latinoamérica, donde su cultivo y domesticación han dado lugar a numerosas razas locales en los distintos países. Sin embargo, la diferenciación entre variedades visualmente similares se ha vuelto compleja, ya que las descripciones morfológicas tradicionales han ido cayendo en desuso. Aunque existen métodos moleculares como SSR, SNP y NGS, su elevado costo y complejidad limitan su aplicación en programas de certificación o protección regional. En este contexto, el DNA barcoding surge como una alternativa accesible, basada en el uso de loci cortos del genoma plastidial. No obstante, los marcadores comúnmente utilizados como *matK* y *rbcL* presentan baja resolución intraespecífica en *Zea mays*. El objetivo de este estudio fue identificar un locus hipervariable del genoma de cloroplasto capaz de diferenciar el origen regional de 54 accesiones (variedades y subespecies) de maíz. Para ello, se ensamblaron y anotaron 26 genomas plastidiales, además de usarse 28 genomas públicos ensamblados. Se determinaron las regiones LSC, SSC, IRa e IRb mediante herramientas bioinformáticas y las mutaciones (SNP e InDel) se identificaron mapeando contra el genoma de referencia B73. Posteriormente, se evaluó la tasa de mutación por locus y se realizaron alineamientos múltiples, cálculos de distancia genética y análisis filogenéticos. La región SSC presentó la mayor densidad de mutaciones, destacando dos loci intergénicos: *rps15-rpl32* y *ndhD-ndhF*. De ellos, *rps15-rpl32* mostró la mejor resolución filogeográfica al concatenarse con una secuencia de anclaje corta, *rpl23-rpl2*. Esta combinación permitió identificar el origen regional de las muestras y agrupar subpoblaciones con baja divergencia intraespecífica. En conclusión, los loci concatenados *rps15-rpl32* + *rpl23-rpl2* constituyen un sistema de código de barras eficiente y de bajo costo para autenticar variedades y subespecies de *Zea mays*, ofreciendo una herramienta aplicable en certificación de origen y conservación de recursos genéticos.

Palabras clave: conservación genética, genoma plastidial, patrimonio agroalimentario

El ácido ascórbico como modulador fisiológico del estrés por aluminio en arándano alto cultivados en suelos del tipo andisol.

Ponce, B.^{1,2}; del Pozo, T.^{1,2}; Cárcamo-Fincheira, P.^{1,2*}

¹Universidad de Las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Escuela de Agronomía;

²Universidad de Las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Núcleo de Investigación en Sustentabilidad Agroambiental (NISUA)

*Autor de contacto: mcarcamo@udla.cl; Manuel Montt 948, Providencia, Santiago, Chile

El aluminio (Al^{3+}) constituye uno de los principales factores limitantes del crecimiento vegetal en suelos ácidos, afectando la absorción de nutrientes y la eficiencia fotosintética. En arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.), la exposición a Al^{3+} induce alteraciones en el balance redox y una disminución de la actividad antioxidante. El ácido ascórbico (ASC) participa en la detoxificación de especies reactivas de oxígeno, siendo una molécula clave para mejorar la tolerancia a estrés abiótico. Este estudio evaluó el efecto fisiológico de la aplicación exógena de ASC en solución acuosa en cultivares arándano alto con respuesta contrastante al Al^{3+} ('Star', Al-sensible; 'Cargo', Al-resistente) cultivados en suelo Andisol bajo condiciones de toxicidad por Al. Durante dos temporadas 2023–2024 (A24) y 2024–2025 (A25) se aplicaron tres tratamientos: T1 (control [$<20\%$ Saturación de Al]), T2 (suelo con Al [$>80\%$ saturación de Al]) y T3 (suelo con Al + ASC). Se cuantificó el contenido de ASC (forma reducida y oxidada), pigmentos fotosintéticos, actividad antioxidante (AA) y la actividad de la superóxido dismutasa (SOD). En el cv. Star, el ASC aumentó 1,6 veces en T3 (A24), mientras que en cv. Cargo incrementó 1,3 veces en A25. Por otro lado, en el cv. Star el contenido de clorofila b incrementó 1,8 veces en T3 (A24/A25), mientras la razón Chl a/Chl b disminuyó en un 32% en ambas temporadas. La actividad de SOD en cv. Cargo disminuyó hasta 26% (A25/A24), mientras que la AA aumentó 1,2 veces en ambas variedades en A25, respecto a la temporada anterior. Se concluye que el ASC podría inducir una mejora de los mecanismos antioxidantes y fotosintéticos bajo estrés por Al, aunque su eficacia en campo podría depender de estrategias que estabilicen la molécula frente a condiciones ambientales adversas.

Palabras clave: Estrés abiótico, actividad antioxidante, *Vaccinium corymbosum*

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT Iniciación 11251567, FONDECYT Postdoctoral 3220674

Ácido ascórbico como regulador fisiológico para mejorar la calidad y el metabolismo antioxidante de los frutos de arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.) bajo estrés por aluminio, cultivados en suelos ácidos del tipo andisol

Gálvez, F.¹; Coliqueo, M.¹; Inostroza-Valdebenito, C.¹; Reyes-Díaz, M.²; Inostroza-Blancheteau, C.¹; Soto-Cerda, B.¹; Cárcamo-Fincheira, P.^{3*}

¹Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal;

²Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Laboratorio de Ecofisiología Molecular y Funcional de Plantas;

³Universidad de Las Américas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Escuela de Agronomía.

*Autor de contacto: mcarcamo@udla.cl; Manuel Montt 948, Providencia, Santiago, Chile

El aluminio (Al) es un factor limitante en la productividad de cultivos en suelos ácidos, interfiere en la absorción de nutrientes, afectando la fotosíntesis y la calidad de los frutos. En arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.), la exposición prolongada al Al³⁺ genera desbalances metabólicos y oxidativos, afectando negativamente la calidad del fruto. En este contexto, el ácido ascórbico (ASC) ha sido propuesto como molécula clave para contrarrestar el estrés oxidativo y mantener la integridad fisiológica del fruto en condiciones de estrés abiótico. Este estudio evaluó el efecto de la aplicación exógena de ASC en cultivares Al-contrastantes ('Star', Al-sensible; 'Cargo', Al-resistente) cultivados en suelos ácidos del tipo Andisol durante la temporada 2024/2025. Se aplicaron tres tratamientos: T1; control suelo sin Al, T2; suelo con alta saturación de Al (80%) y T3; Al + ASC. Se determinaron los parámetros de calidad de fruto como peso, firmeza, °BRIX, contenido de ASC y la expresión de genes antioxidantes (APX y MDHR). Los resultados mostraron en T3 un incremento significativo ($p \leq 0.05$) de la firmeza y el peso de los frutos en ambos cultivares. En cv.Cargo, T3 incrementó la firmeza en 1.3 veces y la concentración de ASC endógeno en 1.9 veces respecto a cv.Star. Mientras que los °BRIX en cv.Star, fueron incrementados 3.6 veces en T3, comparado con los otros tratamientos. Por otro lado, la expresión del gen APX en cv.Star, aumentó (1.6-veces) en T1, pero se redujo bajo Al (T2, 57%), mientras que la expresión de MDHR disminuyó hasta un ~66% en T2 y T3. Los datos sugieren que la suplementación exógena con ASC puede aumentar el pool de ASC endógeno y mejorar indicadores de calidad del fruto (firmeza, peso, °BRIX), así como propiciar la ruta de degradación de ASC para la generación de oxalato o compuestos posiblemente conectados con la síntesis de azúcares bajo estrés por Al.

Palabras clave: Ácido ascórbico, *Vaccinium corymbosum*, calidad de fruto, estrés abiótico.

Agradecimientos: Proyecto FONDECYT Iniciación 11251567, Postdoctoral 3220674, Regular 1250452, ANID/FONDAP 1523A0001

Análisis de diversidad y estructura genética en nogales silvestres (*Juglans* spp.) De bolivia y argentina mediante el uso de qpcr-hrm, secuenciación de genes *barcode* y marcadores de microsatélites

Guajardo, V.^{1*}; Rivata, R.²; Ayma-Romay, A.³; de la Barra, N.³; Cáceres, N.¹; Contreras, G.¹; Bustos, C.¹; Arroyo, F.¹; Solís, S.⁴; de Blas, F.²; Delfino, P.²; Osorio-Marín, J.⁵; Infante, R.⁵

¹Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), Chile;

²Universidad Nacional de Córdoba, Argentina;

³Universidad Católica Boliviana, Bolivia

⁴Investigador independiente, Chile;

⁵Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Chile

* Autor de contacto: vguajardo@ceaf.cl; Las Parcelas 882, sector Los Choapinos, Rengo, Chile

Los nogales sudamericanos, incluidos *Juglans australis* y *J. boliviana*, corresponden a recursos nativos valiosos cuya diversidad genética no ha sido estudiada en detalle. La correcta identificación de las especies vegetales y el estudio de la diversidad genética permiten desarrollar estrategias de conservación al conocer cómo se estructuran las poblaciones vegetales. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la diversidad genética y la estructura poblacional de 98 accesiones de *Juglans* colectadas en Bolivia y Argentina, combinando el uso de genes *barcode* (regiones ITS y *matK*), analizados a través de qPCR-HRM y secuenciación, con el uso de 18 marcadores de microsatélites. Los marcadores de microsatélites utilizados fueron altamente informativos (PIC promedio = 0,73) y revelaron una gran diversidad genética en todo el grupo de accesiones, con un promedio de 11 alelos por locus y una heterocigosidad esperada (He) promedio de 0,73. Si bien el análisis utilizando qPCR-HRM y amplificación de genes *barcode* confirmó la presencia de *J. australis* y posibles híbridos, el análisis de la estructura de la población, utilizando marcadores de microsatélites, proporcionó una mejor resolución, dividiendo las accesiones en tres grupos genéticamente diferenciados ($K = 3$). Este resultado proporciona la primera evidencia molecular sólida de la diferenciación genética entre *J. australis* y *J. boliviana*. Además, se identificó un tercer grupo, que probablemente representa individuos introducidos o híbridos, y la evidencia de mezcla sugirió un flujo genético entre los grupos. En conclusión, este estudio destaca a las regiones estudiadas dentro de Bolivia y Argentina como un importante reservorio de diversidad genética de *Juglans* y establece una metodología para distinguir las especies nativas sudamericanas. Estos hallazgos son fundamentales para desarrollar estrategias de conservación efectivas, definir unidades de manejo y guiar futuros programas de mejoramiento para estos valiosos recursos de nogal.

Palabras clave: Nogal, ITS, *matK*, *Juglans australis*, *Juglans boliviana*.

Agradecimientos: CORFO 16PTECF5-66647; ANID-R23F0002; GORE y CORE Región de O'Higgins.

Fenotipado de campo de alto rendimiento para acelerar la selección de genotipos de trigo harinero (*Triticum aestivum*) tolerantes a estrés hídrico

Pacheco, J.^{1*}; Silva, S.¹; Mejías, F.¹; Araya, C.¹; Fuentes, M.¹; del Pozo, A.²

¹Centro de Mejoramiento Genético y Fenómica Vegetal, Facultad de Ciencias agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile;

²Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile.

*Autor de contacto: josefa.pacheco@utalca.cl; Av. Lircay 3395, Talca, Chile.

El trigo harinero es la especie más cultivada en el mundo, especialmente en ambientes mediterráneos, sin embargo, su producción se ha visto afectada por el cambio climático que ha traído consigo importantes alzas de temperatura y disminución de precipitaciones. El mejoramiento genético para obtener mayores rendimientos en condiciones de estrés hídrico se ha convertido en un área de investigación clave para fitomejoradores, donde el fenotipado de campo de alto rendimiento (HTPP) destaca como potencial herramienta para identificar rasgos fenotípicos relacionados al rendimiento. Los objetivos del estudio fueron (i) evaluar el avance fenológico de genotipos cultivados bajo regímenes hídricos contrastantes; (ii) identificar rasgos fenotípicos mediante HTPP para seleccionar genotipos tolerantes a sequía; (iii) analizar la relación entre componentes del rendimiento e índices de vegetación RGB. Se estableció un panel de 196 genotipos con diseño alfa-latice en cuatro ambientes mediterráneos de Chile, resultantes de la combinación de dos regímenes hídricos (Secano y Riego) y dos temporadas (2023 y 2024). La fenología se evaluó semanalmente, mientras que los datos fenotípicos se recolectaron en cuatro ocasiones mediante sensores remotos (RGB, termal y multiespectral). El rendimiento y sus componentes se determinaron en cosecha. El periodo de llenado de grano se acortó durante la segunda temporada en ambos regímenes. El exceso de rojo (EXR) y de verde v2 (EXG2) fueron índices consistentes entre ambientes y temporadas, mostrando alta correlación con la temperatura de canopia (Tc) y el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI). El régimen de secano representó futuros escenarios que enfrentarían los cultivos, donde la Tc aumentó, el llenado de grano se aceleró y los rendimientos disminuyeron significativamente, sin embargo, la relación obtenida entre índices RGB, NDVI, Tc y rendimiento permite reforzar el rol del fenotipado aéreo como herramienta útil para identificar rasgos fenotípicos asociados al rendimiento en programas de mejoramiento genético de trigo.

Palabras clave: Estrés, Trigo, Teledetección.

Caracterización de los efectos de la radiación con rayos gamma en la germinación de semillas de *Quillaja saponaria*

Ruiz, M.¹; Villegas, D.²; Ly, D.²; Santa Cruz, J.¹; Valdebenito, S.¹; Peñaloza, P.^{1*}

¹ Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso;

² Centro de Tecnologías Nucleares en Ecosistemas Vulnerables, Comisión Chilena de Energía Nuclear.

* Autor de contacto: patricia.penalosa@pucv.cl; Calle San Francisco s/n, La Palma, Quillota, Chile

El cambio climático, el cambio del uso de suelo y la fragmentación del hábitat han incrementado la vulnerabilidad de los ecosistemas vegetales en la zona central de Chile, reconocida como un *hotspot* de biodiversidad por su alto endemismo. Esto ha comprometido la regeneración natural de especies nativas como *Quillaja saponaria*. A esta situación se suma la limitada disponibilidad de semillas y plantas nativas de alta calidad en viveros, restringiendo la implementación de proyectos de restauración ecológica. La radioestimulación de semillas mediante bajas dosis de radiación gamma se plantea como una alternativa innovadora, ya que puede inducir un fenómeno conocido como hormesis, caracterizado por respuestas estimulantes que favorecen la germinación, el vigor y la uniformidad. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la radiación gamma sobre la germinación de semillas de *Q. saponaria*. Para ello, se expusieron 200 semillas a seis dosis de radiación gamma (0, 5, 10, 15, 20 y 25 Gy), utilizando el equipo Gammacell 220R (Co60). Posteriormente, se sembraron en cuatro réplicas entre papeles filtro estériles humedecidos, similar a las reglas de la *International Seed Testing Association* (ISTA). La germinación se evaluó durante 28 días, considerando como criterio la emergencia de radículas ≥ 2 mm, y calculando el porcentaje de germinación, el tiempo medio de germinación (TMG) y el índice de velocidad de germinación (IVG). Los resultados muestran que no existe una relación lineal entre el aumento de la dosis y la germinación. Sin embargo, todas las dosis permitieron obtener germinación, evidenciando que el rango utilizado no fue letal para las semillas de *Q. saponaria* y podría ser utilizada en protocolos de propagación. Se observó además un efecto de la localidad de origen de las semillas sobre el porcentaje de germinación, aspecto relevante a considerar en los programas de restauración ecológica.

Palabras clave: Semilla, germinación, *Q. saponaria*, radiación gamma.

Efectos del pH del suelo sobre la disponibilidad de fosfato, el pH rizosférico y la producción de biomasa en trigo var. Pandora

Salinas-Roco, S.^{1*}; Cabeza, R.A.¹

¹ Laboratorio de Nutrición Vegetal, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile

*Autor de contacto: sebastian.salinas@utalca.cl; Avenida Lircay s/n, Talca, Chile.

La absorción y disponibilidad de fósforo (P) depende del pH del suelo. Investigaciones recientes sugieren que la máxima absorción de P ocurre a un pH ácido más que en uno neutro como sugieren la visión clásica. El objetivo de este trabajo es evaluar cómo la adición de fosfato y el pH del suelo influyen sobre el pH rizosférico, la disponibilidad de P y Al en el suelo, la absorción de P y Al, la eficiencia en el uso del P (PUE) y la producción de biomasa aérea y radical en trigo (*Triticum aestivum* var. Pandora). El experimento se realizó en cámaras de crecimiento durante 53 días desde la emergencia, con un Andisol de la serie Diguillín (Typic Melanoxerand), estableciendo cuatro niveles de pH (5,5; 5,8; 6,2 y 7,6) ajustados con KOH y ocho dosis de P (0,50,100,200,400,600,800 y 1000 mg/kg) aplicadas como KH_2PO_4 . Los principales resultados mostraron que, la mayor biomasa aérea se obtuvo en pH 5,8 con valores de 2,83 g macetero⁻¹ con la dosis de 1000 mg/kg, mientras que valores extremos redujeron el crecimiento y la acumulación de P. La biomasa radicular varió entre 0,19 y 0,98 g macetero⁻¹, con un máximo en pH 5,8 bajo alta disponibilidad de P y un mínimo en pH 5,5 con 100 mg de P. La concentración de P en la biomasa aérea fue más alta en pH 6,2, en la dosis máxima de P y la diferencia con el pH 7,6 es de aproximadamente 3 mg/kg P macetero⁻¹. El pH rizosférico aumentó en suelos ácidos tras añadir P, mientras que en suelos básicos no cambió. La PUE fue mayor en pH 5,5 y 5,8. En conclusión, la disponibilidad de P en trigo no se alcanza a pH neutro, sino en valores más ácidos, lo que concuerda con evidencia reciente.

Palabras clave: Fósforo, pH rizosférico, trigo

Dna barcoding cloroplástico para la autenticación y diferenciación varietal en *Vitis vinifera* L. del Valle del Itata

Peña, F.^{1*}; Univaso, L.¹; Román-Figueroa, C.¹; Paneque, M.²

¹Fundación Bionostra Chile Research;

²Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

*Autor de contacto: fpena@bionostra.com; Almirante Lynch 1179, San Miguel 8920033, Santiago, Chile

La vitivinicultura chilena se enfrenta al desafío de preservar y valorizar variedades no-tradicionales que poseen un alto valor productivo, patrimonial y cultural, en un contexto de globalización y cambio climático que demanda herramientas innovadoras de certificación y diferenciación varietal. El Valle del Itata posee una gran variedad de cepas no-tradicionales con potencial de valorización patrimonial. Estas cepas fueron introducidas, principalmente, desde Europa hace más de un siglo, pero su identificación varietal y trazabilidad genética aún resultan limitadas debido a la ausencia de marcadores moleculares específicos. El objetivo de este estudio fue aplicar un enfoque de DNA barcoding cloroplástico para diferenciar variedades de *Vitis vinifera* L., incluyendo subespecies silvestres y cultivares híbridos. Para ello, se analizaron 34 genomas completos de cloroplasto disponibles en NCBI, a partir de los cuales se realizaron alineamientos, identificación de polimorfismos (SNPs e indels), anotación génica y análisis filogenéticos. Los loci tradicionales (*matK* y *rbcl*) mostraron baja resolución intraespecífica, mientras que la concatenación de cinco regiones altamente informativas (*ccsA-trnN-GUU*, *rpl16*, *rpl2-rps19*, *rpoC2* y *trnM-CAU*) mejoró significativamente el poder de discriminación, alcanzando un 44,11% de resolución bajo el modelo K2P. Estas evidencias permitirán diferenciar de manera robusta variedades viníferas e híbridas, aportando una herramienta genética de utilidad para la autenticación varietal, programas de denominación de origen, certificación de calidad y conservación de recursos fitogenéticos. En conclusión, este trabajo integra un enfoque genómico con aplicaciones directas en la agronomía y la vitivinicultura, contribuyendo a la valorización del patrimonio vitivinícola de cepas no tradicionales.

Palabras clave: Recursos genéticos; viñas patrimoniales; secuencias de DNA

Agua electrolizada como estrategia sustentable en la elicitación de brassicas para potenciar compuestos bioactivos y garantizar inocuidad

Arriagada, P.1,2; Torres, V.2; Garriga, M.1; Schoebitz, M.3; López-Belchí, M.D.1,2

¹Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal;

²Laboratorio de Bioactivos e Ingredientes Vegetales (BIOINVE), Centro de Biotecnología, Universidad de Concepción;

³Departamento de Suelos y Recursos Naturales, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción

*paarriagada2021@udec.cl; Universidad de Concepción, Concepción, Región Biobío, Chile

Las Brassicaceae son reconocidas por su aporte en compuestos bioactivos, entre ellos glucosinolatos y fenoles, con propiedades nutraceuticas relevantes. Dado que sus concentraciones suelen ser bajas, la elicitación se plantea como estrategia biotecnológica para estimular su acumulación. Entre los distintos elicitors, el agua electrolizada (AE) resalta no solo por su bajo costo y sustentabilidad, sino también por su poder desinfectante y antimicrobiano, lo que aporta un beneficio adicional en la inocuidad de los brotes. El objetivo de este estudio fue comparar el efecto de diferentes elicitors, quitosano, metil jasmonato (MeJA), ácido salicílico (AS) y AE, sobre la síntesis de compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante en brotes de *Brassica oleracea* L. var. *capitata* (repollo) y *Brassica rapa* L. (yuyo silvestre). Los ensayos se realizaron en cámaras de crecimiento controladas, a partir de semillas germinadas en fibra de coco aplicando soluciones de cada elicitor hasta los 10 días de desarrollo. Una vez recolectado el material fue evaluado mediante cromatografía HPLC-DAD-ESI-MSn, con cuantificación de glucosinolatos y antocianos. En repollo, el AS favoreció el crecimiento y biomasa, el MeJA aumentó glucosinolatos indólicos y el quitosano elevó la capacidad antioxidante en un 32%. Sin embargo, la AE cuadruplicó la acumulación de gluconasturtiina respecto al control. En yuyo, especie poco explorada, con perfil fitoquímico superior al brócoli, los contenidos de glucosinolatos totales alcanzaron 487–712 mg 100 g⁻¹ p.s., duplicándose con AE y AS, principalmente en progoitrina y gluconapina, mientras que los pigmentos antocianicos acilados permanecieron estables. Estos resultados evidencian que el agua electrolizada constituye una herramienta innovadora, económica y multifuncional, capaz de inducir la acumulación de fitoquímicos y a la vez mejorar la inocuidad, superando a elicitors tradicionales. Su implementación puede impulsar la producción de brotes de Brassicaceae con mayor valor nutraceutico y seguridad alimentaria.

Palabras clave: elicitación, agua electrolizada, glucosinolatos, antioxidantes, *Brassica oleracea*, *Brassica rapa*.

Agradecimientos: Fondecyt Regular 1240947 (ANID) / Programa de Magíster en Ciencias Agronomicas, Universidad de Concepción, Chile

Hongos filamentosos en diferentes suelos de la Bahía Fildes (Antártica): potencial agrobiotecnológico

Gallardo, V.^{1,2}; Sepúlveda, M.^{1,2}; Cayún, Y.³; Costa, J.³; Cornejo, P.⁴; Bittencourt, J.²; Vicente, V.²; Santos, C.^{2,3,5*}

¹Doctoral Program in Science of Natural Resources, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

²Postgraduate Program in Biotechnology, Federal University of Technology–Paraná, Ponta Grossa, Brazil;

³BIOREN–UFRO Scientific and Technological Bioresource Nucleus, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

⁴Plant Stress Physiology Laboratory, Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), Rengo, Chile;

⁵Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, CERES, La Palma, Quillota, Chile

*Autor de contacto: cledir.santos@ufrontera.cl

Los sectores con suelos libres de hielo del continente antártico, como la Bahía Fildes, poseen la capacidad de albergar vida microscópica, entre ellos hongos filamentosos. El interés por estos microorganismos radica en su contribución a la humanidad en diversas áreas y en su capacidad de prosperar en condiciones extremas, lo que los convierte en biorecursos clave para la búsqueda de nuevos compuestos bioactivos. Estos incluyen enzimas, proteínas anticongelantes, pigmentos, lípidos y polisacáridos, con aplicaciones prometedoras en agricultura, alimentación y biotecnología ambiental. El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad de hongos filamentosos en diferentes suelos de la Bahía Fildes, Antártica. Se recolectaron 14 muestras compuestas de suelo a 0–20 cm de profundidad. Los aislamientos se realizaron mediante diluciones seriadas e inoculaciones en medios DRBC, DG18 y MEA, incubados a 10 °C durante 21 días en oscuridad. La identificación molecular se efectuó mediante extracción de ADN por CTAB al 2%, amplificación de la región ITS1–5.8S–ITS2 y, cuando fue necesario, de genes LSU, β -tubulina y calmodulina. De la bioprospección total de 1700 aislados, se confirmaron 138 hongos de 17 géneros, distribuidos principalmente en las divisiones Ascomycota, seguidos por Mucoromycota y Basidiomycota. Los suelos analizados presentaron entre 1,7% y 11,9% de carbono orgánico, pH de 6,1–7,5 y concentraciones variables de fósforo y sodio. Los sitios con materia orgánica >15% y humedad >30% mostraron comunidades dominadas por *Penicillium*, *Cladosporium*, *Mortierella* y *Pseudogymnoascus*, capaces de degradar compuestos complejos en condiciones frías. En contraste, suelos con materia orgánica <7%, humedad <15% y C/N > 25 albergaron comunidades dominadas por especies psicrófilas como *Pseudogymnoascus pannorum* y *Thelebolus*. Estos resultados revelan una comunidad fúngica antártica diversa y ecológicamente adaptada, con alto potencial para la producción de biocompuestos aplicables a la agricultura sostenible y la industria en condiciones frías o de escasos nutrientes.

Palabras clave: Bioprospección, Psicrófilos, Biorecursos

Efecto de un probiótico foliar formulado con bacteriófagos específicos sobre la dinámica poblacional de *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae* (pss) en cerezo

Michel, L.^{1*}; Rojas, T.¹; Ahumada, L.²; Fernández, C.²; Aguirre, K.³; Morales, C.³

¹Estación Experimental Martínez y Valdivieso S.A.;

²Centro de Innovación Montefrutar (CIM); ³Agroadvance S.p.A.

*Autor de contacto: lmiche@nsagro.cl. Camino Longitudinal Ruta 5 Sur km34, Buin, Región Metropolitana, Chile.

En la actualidad, el gran desafío de la agricultura nacional radica en garantizar la rentabilidad del negocio sin atentar contra la sostenibilidad del sistema. Bajo esta premisa, se encuentra disponible en el mercado un novedoso probiótico foliar (Bf), formulado a partir de un complejo de microorganismos benéficos nativos de alta velocidad de desarrollo y colonización, el cual favorece el desarrollo de la microbiota benéfica, atenuando la proliferación de hongos y/o bacterias perjudiciales y evitando, así, la pérdida de rendimiento en el cultivo. Con el objetivo de evaluar el efecto de Bf sobre la dinámica poblacional de la bacteria Pss, principal fitopatógeno del cerezo, y su impacto en parámetros productivos y de calidad, se realizaron 3 ensayos en la Región del Maule utilizando plantas en plena producción: N°1 Regina (Molina); N°2 Lapins (Romerol); N°3 Bing (San Clemente), en los cuales se compararon 2 tratamientos con 5 repeticiones cada uno: (A) Bf (2 g/L), aplicado 2-4 veces entre caída hojas y postcosecha temprana y (B) Testigo absoluto en N°1 / Testigo comercial (Hidróxido de cobre) en N°2 y N°3. Se trabajó con la carga de inóculo natural del campo. Se muestreó tejido sano (yemas/hojas, según la época) previo a cada aplicación y 15 días después de la misma. Las muestras fueron sometidas a análisis qPCR para la detección y cuantificación de Pss. Adicionalmente, en los ensayos N°2 y N°3 se evaluó producción, carga frutal y calibre de fruto. De manera consistente, se observó que la aplicación de Bf redujo significativamente el nivel poblacional de la bacteria durante toda la temporada, independiente del momento de aplicación, alcanzando poblaciones de hasta 2 exponenciales inferiores respecto al testigo. En los trabajos en que se evaluó producción y calidad de fruta, Bf no se diferenció del testigo comercial, evidenciando una *performance* similar a la de un producto químico. Así, Bf representa una herramienta biológica capaz de atenuar las poblaciones de Pss en cerezo, permitiendo alcanzar un estándar productivo que asegure la competitividad del cultivo.

Palabras clave: Cáncer bacteriano, Microorganismos, Biológicos, Sostenibilidad

Enfoque one health y bacterias nativas de la Araucanía para un tomate resiliente al estrés hídrico

Delgado-Vergara, C.^{1,2,3*}; Marileo, L.^{5,6}; Tighe-Neira, R.^{3,4}; Medina, L.^{3,4}; Barra, P.^{8,9}; Díaz, P.^{3,7};
Inostroza-Blancheteau, C.^{3,4}; LeBlanc, J.¹⁰; Viscardi, S.^{2,5**}

¹Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile. Rudecindo Ortega 02950, Temuco, Chile;

²Laboratorio de investigación interdisciplinaria en Microbiología aplicada (LIMA), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Temuco, Manuel Montt 56, Campus San Francisco -Temuco, Chile;

³Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, PO Box 15-D, Temuco, Chile;

⁴Núcleo de investigación en Producción Alimentaria, Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega 02950 - Temuco, Chile;

⁵Biotechnology of Functional Foods Laboratory, Camino Sanquillo, Parcela 18, Padre Las Casas, La Araucanía, Chile;

⁶Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Recursos Naturales y Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Temuco, Chile;

⁷Departamento de Ciencias Veterinarias y Salud Pública, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Casilla 15-D, Temuco, Chile;

⁸Scientific and Technological Bioresource Nucleus, Universidad de La Frontera, Temuco 4811230, Chile;

⁹Biocontrol Research Laboratory, Universidad de La Frontera, Temuco 4811230, Chile; 10CERELA-CONICET, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

*Autor de contacto: camila.delgado@uct.cl; Rudecindo Ortega 02950, Temuco, La Araucanía, Chile

La intensa actividad agrícola en Chile, especialmente en el sector de las hortalizas, se ve gravemente amenazada por la intensificación de las restricciones hídricas derivadas del cambio climático, lo cual impacta directamente en el rendimiento productivo. En respuesta a este desafío, los Microorganismos Promotores del Crecimiento Vegetal (PGPM), particularmente las Bacterias Ácido Lácticas (BAL), se proponen como una alternativa biotecnológica sostenible, aunque sus mecanismos de acción precisan mayor investigación. Con base en estudios previos con cepas nativas de La Araucanía, se comprobó el efecto PGP de bacterias lácticas seleccionadas y se evaluó en condiciones controladas el efecto de las cepas *Enterococcus sp.* (BB3), *Lactobacillus sp.* (BB6), y su consorcio (BB3+BB6) en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), bajo riego óptimo y restricción hídrica, utilizando un diseño experimental en bloques completamente al azar con nueve repeticiones. Se realizaron análisis fisiológicos y bioquímicos en hojas para determinar la respuesta de la planta al estrés. Los resultados obtenidos en invernadero demostraron que los tratamientos con BAL confirieron un mejor desempeño fisiológico ante el estrés hídrico, evidenciado por una reducción del 25% en la peroxidación lipídica (indicador de daño celular) y un incremento del 21% en los contenidos de prolina y fenoles totales (moléculas de defensa y osmorregulación). Además, se observó un aumento en el peso y diámetro de los frutos, efecto replicado en un ensayo de validación comunitaria de dos temporadas en la comunidad Mapuche José Manuel Millapán 2 (Padre Las Casas), bajo condiciones de agricultura familiar. Estos hallazgos respaldan el uso de las BAL como una estrategia biotecnológica eficaz para mitigar el déficit hídrico en tomate, abriendo camino a futuras investigaciones sobre sus mecanismos de acción y fortaleciendo el enfoque One Health al integrar la salud ecosistémica, la seguridad alimentaria y el bienestar humano en comunidades indígenas.

Palabras clave: Estrés hídrico; Microorganismos; Bacterias lácticas

Caracterización comparativa del microbioma bacteriano y fúngico en suelo y la piel de la uva de dos variedades cultivadas en el Desierto de Atacama

Ramírez, R.^{1,2}; Godoy, E.^{1,2}; Ramírez-Fernández, L.^{1,2}

¹Laboratorio de Genómica de Ambientes Extremos (GAEX), Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile;

²Núcleo de Investigación Aplicada e Innovación en Ciencias Biológicas, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

*Autora de contacto: liramirez@unap.cl; Iquique, Chile. Campus Huayquique, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

La viticultura en ambientes hiperáridos como el Desierto de Atacama ofrece una oportunidad única para estudiar la relación entre las comunidades microbianas del suelo y de la piel de la uva, y su posible influencia en la expresión del *terroir*. En este estudio se analizó la diversidad bacteriana (16S rRNA) y fúngica (ITS) en muestras de suelo y bayas de *Vitis vinifera* cv. *Ahmeur Bou Ahmeur* y *Torrontés Riojano* cultivadas en la Pampa del Tamarugal, Chile. Se obtuvieron entre 229 000 y 392 000 lecturas por muestra para 16S y entre 208 000 y 424 000 para ITS, confirmando la calidad de las bibliotecas. Los análisis de diversidad alfa mostraron diferencias significativas entre tipos de muestra (suelo vs. uva) tanto para bacterias ($p = 0.0043$) como para hongos ($p = 0.004$), indicando mayor riqueza microbiana en el suelo. En cambio, no se observaron diferencias por variedad ($p > 0.2$). Las pruebas de diversidad beta no evidenciaron separación significativa entre grupos, lo que sugiere una composición global compartida pero con diferencias locales en abundancia y estructura. Los géneros dominantes fueron *Gluconobacter* y *Zymobacter* en bacterias, y en hongos, los géneros recurrentes en uva y suelo fueron *Starmerella*, *Hanseniaspora*, *Aspergillus* y *Cladosporium*. Estos resultados aportan evidencia sobre la resiliencia microbiana asociada a los taxones dominantes detectados, los cuales presentan tolerancia conocida a estrés osmótico, térmico, oxidativo y a radiación UV. Asimismo, revelan una composición distintiva del microbioma vitícola en ambientes extremos, y constituyen un punto de partida para comprender cómo los factores edáficos y varietales modulan la ecología microbiana en zonas áridas.

Palabras clave: *terroir* microbiano, viticultura extrema, diversidad microbiana, Atacama, suelo y uva.

Revisión bibliográfica de estrategias de priming en semillas y elicitación en plantas para aumentar glucosinolatos en *Brassica oleracea*

Curiqueo, J.¹; Durán, K.¹; López-Belchí MD^{1,2}

¹Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción;

²Laboratorio de Bioactivos e Ingredientes Vegetales (BIOINVE), Centro de Biotecnología, Universidad de Concepción.

*Autor de contacto: jacuriqueo2021@udec.cl; kduran2022@udec.cl; Universidad de Concepción, Concepción, Región Biobío, Chile

Los glucosinolatos son metabolitos secundarios presentes en *Brassica oleracea*, reconocidos por sus propiedades antioxidantes y su potencial en la prevención de enfermedades crónicas en humanos. En las últimas décadas, se han desarrollado estrategias biotecnológicas sostenibles para incrementar su concentración en tejidos vegetales sin recurrir a modificaciones genéticas. Entre ellas destacan el priming de semillas y la elicitación en plantas, técnicas que activan mecanismos de defensa y estimulan la biosíntesis de compuestos funcionales. Este trabajo presenta una revisión bibliográfica de estudios que aplican ácido salicílico, metil jasmonato (MeJA), ácido jasmónico (JA), DL-metionina y agua electrolizada en brotes de *Brassica oleracea*. Se analizan los efectos de cada tratamiento sobre la acumulación de glucosinolatos y la actividad antioxidante. La evidencia indica que el priming mejora la germinación y el vigor, mientras que la elicitación con MeJA y JA genera mayores incrementos en glucosinolatos. Además, la combinación de ambas técnicas muestra sinergias prometedoras. No se presentan resultados experimentales propios; el análisis se basa en literatura científica reciente como etapa preliminar para futuros ensayos. Esta revisión permite discutir ventajas, limitaciones y oportunidades de aplicación en sistemas agrícolas convencionales, contribuyendo al desarrollo de alimentos funcionales de origen vegetal.

Palabras clave: elicitación, agua electrolizada, glucosinolatos, antioxidantes, *Brassica oleracea*

Agradecimientos: Fondecyt Regular 1240947 (ANID)

Evaluación del potencial de las bacterias extremófilas en la nodulación, el desarrollo fenológico y el rendimiento de *Phaseolus vulgaris* bajo riego deficitario

Mora-Sanhueza, R.^{1,2}; Sandoval, M.^{2,3}; Fuentealba, K.^{2,3}; López, D.^{1,5}; Banerjee, A.⁶; López-Olivari, R.⁷; Inostroza-Blancheteau, C.^{2,3,4,8*}

¹Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile;

²Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile;

³Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Rudecindo Ortega 02950, Temuco, Chile;

⁴Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile;

⁵Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biología Vegetal, Viçosa, Brasil. Doctorado en Fisiología Vegetal;

⁶Functional Polysaccharides Research Group, Instituto de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile;

⁷Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Carillanca), km 10 Camino Cajón-Vilcún s/n, Vilcún, Chile;

⁸ANID – Millennium Nucleus in Data Science for Plant Resilience (Phytolearning), Santiago, Chile.

*Autor de contacto: claudio.inostroza@uct.cl; Temuco, Chile.

La sequía limita severamente el crecimiento, la fotosíntesis y el rendimiento de *Phaseolus vulgaris* L., especialmente cuando ocurre en etapas fenológicas sensibles. El desarrollo de inoculantes microbianos con rasgos extremófilos constituye una estrategia emergente para fortalecer la resiliencia del cultivo frente a la escasez hídrica. Este estudio evaluó dos aislados extremófilos, *Bacillus haynesii* CamB6 (origen hidrotermal) y *Microbacterium* sp. UA-23E (origen antártico), por su capacidad para mejorar el desempeño fisiológico y la productividad de plantas de poroto sometidas a riego deficitario. Ambos aislados fueron caracterizados en condiciones estériles para: (i) tolerancia osmótica mediante PEG-8000 (0–25% p/v); (ii) sensibilidad al aluminio (AlCl₃·6H₂O, 0–20 ppm); (iii) solubilización de fosfatos desde AlPO₄, FePO₄ y fitato de sodio (NBRIP, pH 6; cuantificación Murphy–Riley, 24–96 h); (iv) producción de ácido indol-3-acético (AIA) en medio suplementado con triptófano; y (v) colonización radical mediante microscopía confocal (SYTO 9/yoduro de propidio). Ambas cepas toleraron hasta 25% de PEG y 20 ppm de Al, produjeron ~13 µg mL⁻¹ de AIA, y UA-23E solubilizó hasta 18 mg P L⁻¹ a las 96 h. La colonización persistente de las raíces se observó 10 días después de la inoculación. Los ensayos de germinación en variedades chilenas ('Señorita', 'Manteca') expuestas a PEG (0–15%) mostraron aumentos significativos en la longitud y volumen radical, con la mayor respuesta al 15%. En experimentos en macetas con Andisol (4 L) bajo 100% y 50% de capacidad de campo, las plantas inoculadas presentaron 30–40% más nódulos y mayor longitud de raíz en BBCH 13, así como 22–70% más nódulos, 20% mayor conductancia estomática y 24% mayor área foliar en BBCH 24. Bajo riego completo, el número de flores y vainas aumentó en 30% y 23%, respectivamente, y el rendimiento de semillas se incrementó entre 40–60% respecto de los controles. No se observaron mejoras significativas bajo 50% de riego. En conjunto, las bacterias extremófilas demostraron un alto potencial como agentes biotecnológicos para mejorar la resiliencia al uso del agua y los componentes del rendimiento en *P. vulgaris* cultivados en Andisoles volcánicos.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, extremófilos, estrés hídrico, nodulación, rendimiento

Acknowledgments: ANID/FONDECYT 1201749; ANID/ANILLO ATE230007 and ANID NATIONAL FELLOWSHIP under Grant [21242604].

Efecto osmoprotector de prolina y azúcares frente a estrés combinado de déficit hídrico y toxicidad por aluminio en cultivares de *Vaccinium corymbosum* L.

Patterson Hernández, L.¹; Quintana Delgado, J.²; Cáceres, C.³; Bascur, N.⁴; Ribera-Fonseca, A.^{3,6}; Inostroza-Blancheteau, C.⁷; Bravo, L.A.^{3,8}; Reyes-Díaz, M.^{3,4*}

¹Universidad de La Frontera, Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales;

²Universidad de La Frontera, Programa de Doctorado en Ciencias mención Biología Celular y Molecular Aplicada;

³Universidad de La Frontera, Scientific and Technological Bioresource Nucleus (BIOREN-UFRO), Center of Plant, Soil Interaction and Natural Resources Biotechnology;

⁴Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Laboratorio de Ecofisiología Molecular y Funcional de Plantas;

⁶Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Centro de Fruticultura;

⁷Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal;

⁸Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente, Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales, Laboratorio de Fisiología y Biología Molecular Vegetal

*Autor de contacto: marjorie.reyes@ufrontera.cl; Francisco Salazar 01145, Temuco, Chile

El estrés hídrico (DH) y la fitotoxicidad por aluminio (Al^{3+}) son factores ambientales que limitan el crecimiento vegetal, afectando procesos fisiológicos y bioquímicos. En este estudio se evaluó la respuesta de dos cultivares de arándanos de *Vaccinium corymbosum* (Star y Legacy) sometidos a DH, Al^{3+} y aplicación de jasmonato de metilo (MeJA) durante 21 días. Se realizó un ensayo de invernadero con distintos tratamientos (Control, DH, Al, Al+DH, y combinación con MeJA), donde se evaluó prolina, azúcares, potencial hídrico (Ψ_w) y contenido relativo de agua (CRA). El Ψ_w disminuyó fuertemente (5 veces) en Star bajo DH+Al con respecto al control, recuperándose en un 32% con la aplicación de MeJA. La mayor disminución (3 veces) del Ψ_w en Legacy fue en DH, recuperando los valores similares al control con la aplicación de MeJA. El CRA disminuyó levemente bajo DH+Al comparado con el control, siendo 8% para Star y 10% para Legacy. La concentración de prolina aumentó en Legacy (1.8 veces) con los tratamientos de Al, Al+MeJA, DH y DH+MeJA con respecto a los controles, mientras que Star aumentó significativamente (1.5 veces) con la aplicación de MeJA. Los azúcares aumentaron en Star bajo DH+Al, aumentando más con la aplicación de MeJA, mientras que Legacy mostró un aumento bajo el mismo tratamiento, no observándose cambios con la aplicación de MeJA. La variedad Legacy mantuvo un mayor contenido de agua y un potencial hídrico menos negativo que Star que indica una mejor conservación del estado hídrico, Legacy acumuló niveles altos de prolina evidenciando un mayor ajuste osmótico y tolerancia al estrés hídrico.

Palabras clave: arándano alto, fitotoxicidad por aluminio, sequía.

Agradecimientos: Fondecyt 1211856, ANID/FONDAP/1523A0001, ANID/Anillo ATE250064y ATE230007

Estabilidad y adaptación de líneas experimentales de trigo candeal en Chile mediante análisis AMMI

Muñoz, N.^{1*}; Garriga, M.¹; Valenzuela, M.¹; Castillo, D.²; Matus, I.²; Del Pozo, A.³

¹Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile;

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Quilamapu, Programa de Mejoramiento Genético de Trigo, Chillán, Chile;

³Centro de Mejoramiento Genético y Fenómica Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile

*Autor de contacto: dalma.castillo@inia.cl; Vicente Méndez 515, Diguillín/Chillán, Chile

El trigo candeal (*Triticum turgidum L.*) es un cultivo de gran relevancia en Chile, cuya producción nacional satisface más del 90% de la demanda interna. La amplia diversidad de condiciones edáficas y climáticas en las zonas donde se cultiva hace necesario evaluar el desempeño de distintos genotipos en diversos sitios, con el fin de determinar su estabilidad y/o adaptación específica a determinadas localidades. Se evaluaron 16 genotipos, que incluyeron dos cultivares comerciales (Lleuque-INIA y Queule-INIA) y 14 líneas experimentales. Los ensayos se realizaron bajo condiciones de secano en Cauquenes (35°95' Sur; 72°28' Oeste; 135 m.s.n.m.) y bajo riego en Santa Rosa (36°32' Sur; 71°55' Oeste; 220 m.s.n.m.), durante las temporadas 2023 y 2024. Se evaluó rendimiento de grano y el contenido de proteína en el grano. Para el análisis de la interacción se aplicó el modelo AMMI (Efectos principales aditivos e interacción multiplicativa). Los rendimientos promedio obtenidos para los genotipos fueron de 10,58 y 4,14 t ha⁻¹ en Santa Rosa y Cauquenes. En cuanto al contenido de proteína, se registraron valores promedio de 11,07% y 12,64% respectivamente. Ambos rasgos mostraron una correlación negativa y significativa ($r = -0,67$). El genotipo QUC 3528-2017 presentó el mayor rendimiento en Santa Rosa (13,04 t ha⁻¹) y QUC 3532-2018 en Cauquenes (4,95 t ha⁻¹). El genotipo con mayor estabilidad entre ambientes para el rendimiento fue Queule-INIA. Respecto al contenido de proteína, el genotipo QUC 3404-2020 alcanzó los valores más altos en Santa Rosa (12,7%) y en Cauquenes (13,7%). La línea experimental 3454-2017 obtuvo la mayor estabilidad entre ambientes. El análisis AMMI permitió identificar genotipos con estabilidad general y otros con adaptación específica. Estos hallazgos preliminares resaltan la necesidad de estrategias de selección que equilibren rendimiento y calidad, especialmente en ambientes contrastantes.

Palabras clave: Trigo candeal, Estabilidad genotípica, Análisis AMMI

•
Eje temático

| Productos y alimentos agropecuarios

Análisis de residuos de antibióticos en miel producida por pequeños apicultores de la Región de O'Higgins

Norambuena, F.¹; Monsalve, L.²; Foerster, C.³

¹Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins;

²Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile.

*Autor de contacto: francisca.norambuena@pregrado.uoh.cl; Ruta 90, Km 3, San Fernando, Chile.

Los antibióticos son medicamentos que combaten las infecciones bacterianas en personas y animales. Funcionan eliminando bacterias o dificultando su crecimiento y multiplicación. Es por esto que, los apicultores en ocasiones los utilizan para proteger las colmenas de enfermedades bacterianas, evitando la muerte de las abejas. Sin embargo, la presencia de residuos de antibióticos en miel representa un riesgo para el consumidor, por lo que, su detección debe ser un parámetro de calidad e inocuidad que requiere de un monitoreo constante. Actualmente, la presencia de residuos de antibióticos en la miel ha generado una creciente preocupación dada su repercusión sobre la salud pública, dada la aparición de reacciones alérgicas, desarrollo de resistencias bacterianas y modificaciones en la microbiota intestinal. El objetivo de este estudio fue verificar si los pequeños productores de la región cumplen con la producción de miel libre de residuos de antibióticos, y así ser aptas para exportación y consumo local. Para esto se analizaron en el Laboratorio de Inocuidad Alimentaria de la UOH 30 muestras de productores seleccionados, utilizando el método de inmunoensayo ELISA competitivo (kit comerciales) de los principales antibióticos detectados en miel. Según los resultados obtenidos, en 11 de las muestras (37%) se detectaron niveles de residuos de antibióticos, principalmente nitrofurazona (30%), y en menor medida, estreptomycin (7%). En cambio, no se detectó sulfonamidas ni cloranfenicol. Esto indica que, aunque la mayoría de las mieles no presentan residuos (63%), existe un porcentaje importante que sí contiene antibióticos, comprometiendo su inocuidad y limitando la posibilidad de exportación. Por esto se considera necesario educar a los agricultores sobre prácticas para una producción inocua de miel, evitando el uso de antibióticos y fortalecer la calidad y seguridad de la producción destinada a consumo interno y exportación.

Palabras clave: antibióticos, inocuidad alimentaria, pequeños productores, miel.

Identificación de las principales especies melíferas en la Comuna de San Vicente con potencial apícola

Vega, J.^{1*}; Soto, R.²; Müller, A.³

¹Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales;

²Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales

*Autor de contacto: javiera.vega@pregrado.uoh.cl; Ruta I-90, Km3, San Fernando, Chile.

La apicultura desempeña un papel esencial en el mantenimiento de la biodiversidad y en el desarrollo económico, al proveer productos de alto valor nutritivo, funcional y terapéutico; además de servicios ecosistémicos como la polinización. En Chile, esta actividad es de gran importancia, especialmente en la Región de O'Higgins, que es la segunda región con más apiarios. Sin embargo, la información de flora melífera para el sector apícola es escasa y desactualizada, dificultando la planificación productiva, particularmente frente a los efectos del cambio climático que alteran la disponibilidad floral. El presente estudio tiene como objetivo identificar las principales especies melíferas con potencial apícola en la comuna de San Vicente de Tagua-Tagua, con el fin de identificar su periodo de floración y el aporte de polen y néctar, indispensables para la actividad apícola. Se utilizó una metodología observacional con enfoque mixto, que incluye la identificación de especies en terreno, el uso de herramientas digitales como Google Earth Pro para delimitar las áreas de estudio, revisión de literatura científica y entrevistas a apicultores locales. Se identificaron las siguientes especies melíferas como las más frecuentes de encontrar en la comuna: *Peumus boldus* (Boldo), *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre), *Cryptocarya alba* (Peumo), *Retanilla trineryia* (Tevo), y *Vachellia caven* (Espino). Tras una revisión bibliográfica, las especies que presentan mayor aporte de polén son: litre y peumo; y las que presentan un mayor aporte de néctar son: tevo, litre, quillay y peumo. Se aprecia que el litre y el peumo tienen un buen potencial apícola, sin embargo, los apicultores de la zona prefieren el quillay ya que es una miel altamente atractiva para exportación. Estos resultados nos permitirán desarrollar un calendario fenológico que ayudará a mejorar la eficiencia productiva, promover la sustentabilidad apícola y fortalecer el conocimiento local sobre la flora melífera de la zona.

Palabras clave: Apicultura, flora melífera, polen y néctar.

Evaluación de métodos de identificación de colmenas apícolas en Chile

Sotomayor, A.^{1}; Soto, R.¹; Müller, A.¹*

¹Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales;

²Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales

*Autor de contacto: amparo.sotomayor@pregrado.uoh.cl; Ruta I-90 S/N, San Fernando, Chile

En el rubro apícola, una problemática permanente es la venta de mieles adulteradas y/o falsificadas. Es por ello que la trazabilidad y el registro de apicultores constituyen una normativa obligatoria para asegurar la inocuidad de la miel (Ley 21.498). El objetivo de este estudio es evaluar los sistemas de marcaje de colmenas propuestos por la Ley Apícola indicando ventajas y desventajas. Se evaluaron un total de 80 colmenas, de 16 apicultores de la comuna de San Vicente de Tagua Tagua, utilizando los sistemas de marcaje propuestos por la Ley apícola: marcaje a través de pirograbado y marcaje pintado color café. Dentro de los resultados observacionales obtenidos, se aprecia que el sistema que presenta mayor durabilidad en el tiempo y legibilidad frente a la estacionalidad del año es el marcaje pirograbado; no obstante, su valor es elevado. Con respecto al sistema de marcaje que utiliza color café, este toma menos tiempo de realizarlo; la marcación numérica que se pinta en las esquinas de las colmenas en la mayoría de los casos queda legible y su valor es más económico. Sin embargo, este sistema de marcaje no suele durar en el tiempo ni frente a la estacionalidad del año, conllevando a los apicultores a tener que volver a pintar las colmenas cada temporada. Los sistemas de marcaje propuestos por la Ley Apícola recalcan la importancia de establecer un método legible y permanente en el tiempo que garantice la trazabilidad de la miel y los productos que comercialicen. Sin embargo, de los métodos disponibles en el mercado, queda a elección del apicultor utilizar marcaje pirograbado o marcaje pintado color café, pudiendo llevar a una desorganización en la identificación de sus colmenas debido a que la ley no especifica qué material utilizar en el caso del marcaje pintado, solo indica el color y tamaño de los números.

Palabras clave: Apicultura, trazabilidad, marcaje, colmenas

Extractos acuosos chilenos de *Capsicum* spp. Y su potencial como salvaguardas en la producción e inocuidad agroalimentaria

Sepúlveda, M.^{1,2}; Cayún, Y.³; Gallardo, V.^{1,2}; Costa, J.³; Ruiz, A.⁴; von Zeska Kress, M.⁵; Reyes, M.⁴; Bittencourt, J.²; Vicente, V.²; Santos, C.^{2,3,6}.

¹Programa de Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

²Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Brasil;

³BIOREN-UFRO Scientific and Technological Bioresource Nucleus, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

⁴Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile;

⁵Departamento de Análises Clínicas, Toxicológicas e Bromatológicas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil;

⁶Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, CERES, La Palma, Quillota, Chile

*Autor de contacto: cledir.santos@ufrontera.cl

El aumento de la resistencia fúngica a los compuestos sintéticos empleados en la producción agroalimentaria ha generado la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías basadas en enfoques ecológicamente sostenibles. El objetivo principal de este estudio fue evaluar el potencial antifúngico de extractos chilenos de *Capsicum* spp. en contra de hongos fitopatógenos y deterioradores asociados a la producción agroalimentaria, así como determinar su impacto ecotoxicológico en modelos biológicos. Se obtuvieron cinco variedades diferentes de *Capsicum* spp. cultivadas en Chile. Los extractos acuosos se prepararon mezclando el puré liofilizado con 300 mL de agua destilada e incubando la mezcla a 90 °C durante 20 minutos. La determinación del contenido de capsaicinoides y de polifenoles totales se realizó mediante un sistema de HPLC. La actividad antioxidante se evaluó a través de los métodos DPPH, TEAC y CUPRAC. Las cepas fúngicas fueron sometidas a ensayos de susceptibilidad frente a diferentes concentraciones de cada extracto. La toxicidad de las variedades de ají se evaluó mediante los modelos biológicos *Galleria mellonella* y *Tenebrio molitor*. Se observaron diferencias significativas en la concentración de capsaicinoides entre las distintas variedades de *Capsicum*. Los extractos acuosos afectaron las características macro y micromorfológicas de los hongos filamentosos evaluados. Tras los tratamientos, las cepas pertenecientes a los géneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* y *Rhizopus* produjeron micelios adelgazados, frágiles y quebradizos. Además, sus conidióforos presentaron una estructura debilitada y despigmentada. En el caso del género *Alternaria*, la principal alteración observada fue la inhibición de la conidiogénesis. Estos resultados sugieren un potencial fungistático de los extractos. Asimismo, las concentraciones evaluadas no mostraron toxicidad en las pruebas realizadas con larvas. Esto indica que estos extractos pueden controlar los hongos filamentosos objetivo sin afectar a la diversidad microbiana del ambiente. Actualmente, se están desarrollando estudios complementarios en campo para validar los resultados obtenidos *in vitro*.

Palabras clave: Capsaicinoides, Seguridad Alimentaria, Fungicidas

•
Eje temático

Agricultura ante el cambio climático | Manejo recurso hídrico

El policultivo y la inoculación con microorganismos promotores del crecimiento vegetal mejoran los atributos morfofisiológicos bajo condiciones de escasez hídrica

Mondlhane, C.^{1,2*}; Orellana, D.^{1,2}; Santos, C.³; Triay-Limonta, O.⁴; Mussagy, C.¹; Celis-Diez, J.L.^{1,2,5}; Cabeza, R.⁶; Huenchuleo, C.^{1,2}; Cornejo, P.^{6,7,*}

¹Doctorado en Ciencias Agroalimentarias, Facultad de Agronomía y de los Alimentos, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile;

²Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, Quillota, Chile;

³Scientific and Technological Bioresources Nucleus, Universidad de La Frontera, Temuco;

⁴Programa de Doctorado en Ciencias, Mención Conservación y Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Los Lagos, Av. Fuchslocher 1305, Osorno, Chile;

⁵Instituto de Ecología y Biodiversidad, Santiago, Chile;

⁶ Centro Tecnológico de Suelos y Cultivos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile;

⁷Plant Stress Laboratory, Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura, Rengo, Chile

*Autores de contacto: celso.mondlhane@mail.pucv.cl; pcornejo@ceaf.cl, Quillota, Valparaíso, Chile.

La escasez hídrica, agravada por el cambio climático, la baja productividad agrícola y el aumento poblacional, amenazan la seguridad alimentaria global, por lo que estrategias sostenibles, como el intercultivo y el uso de los microorganismos promotores del crecimiento vegetal (MPCV), incluidos rizobacterias (RPCV), hongos micorrícicos-arbusculares (HMA) y levaduras (LPCV), resultan prometedoras. Este estudio evaluó, bajo condiciones de invernadero, 13 sistemas de cultivo (mono y policultivos) sometidos a riego óptimo y deficitario, midiéndose la biomasa fresca y el potencial hídrico foliar, en un diseño bifactorial completamente aleatorizado con tres repeticiones al nivel de confianza del 95%. La combinación maíz-frijol-calabaza se destacó al superar en 38.6% a la menos eficiente (maíz-garbanzo-pepino). Posteriormente, bajo las mismas condiciones de riego se analizaron ocho consorcios microbianos (dos de cada grupo) en monocultivos de maíz, frijol y calabaza. La inoculación con *Funneliformis mosseae*, *Naganishia albida* y *Bacillus tequilensis* aumentó la biomasa fresca y seca de maíz y frijol en más del 40%, mientras que en calabaza el consorcio con *F. mosseae*, *Rhodotorula mucilaginosa* y *B. tequilensis* elevó la biomasa radicular fresca y seca en hasta 123 y 110%, respectivamente y la aérea fresca y seca, en 28 y 15%, respectivamente. Además, estos tratamientos mejoraron el potencial hídrico foliar, sugiriendo un papel clave en la mitigación del estrés por sequía. Estos hallazgos muestran el potencial de policultivos y MPCV para optimizar la resiliencia al déficit hídrico y la estabilidad de rendimiento, contribuyendo a una agricultura más sostenible bajo condiciones de sequía.

Palabras clave: HMA; RPCV; LPCV; sequía; maíz; frijol; calabaza.

Agradecimientos: Agradecemos a los proyectos ANID/Fortalecimiento Centros Regionales/CERES/R23F0003 y FCIDERI1927 financiados por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (Chile) y GoRe O'Higgins (Chile), respectivamente.

Evaluación fisiológica, bioquímica y morfológica del uso eficiente de nitrógeno en cultivo de tomates (*Solanum lycopersicum* L.) bajo condiciones de sequía

Guarda, A.¹; Tighe, R.¹; Inostroza-Blancheteau, C.^{1,2}; Soto, B.^{1,2*}

¹Universidad Católica de Temuco, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Temuco, Chile;

²Núcleo Milenio de investigación en Ciencia de Datos y Resiliencia Vegetal PhytoLearning.

*Autor de contacto: bsoto@uct.cl; Ruducindo Ortega 01850, Temuco, Chile.

La baja eficiencia en el uso del nitrógeno (N) en la agricultura convencional, combinada con la sequía inducida por el cambio climático (CC), limita el crecimiento y rendimiento del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), hortaliza de mayor importancia comercial en Chile. El objetivo de este estudio fue evaluar las respuestas fisiológicas, bioquímicas y morfológicas del tomate frente a combinación de niveles contrastantes de nitrógeno y sequía progresiva, con el objetivo de identificar respuestas adaptativas que promuevan un uso más sustentable del N, bajo condiciones de estrés hídrico. El experimento se realizó bajo condiciones controladas, utilizando plantas de la variedad *Money maker* en primeros estados fenológicos, cultivadas en macetas con sustrato arena-turba (4:1), sometidas a tratamientos de 10mM y 1mM de N (KNO₃) combinados con riego completo y sequía inducida súbitamente al día 21. Se evaluaron parámetros de conductancia estomática (*gs*), parámetros fotosintéticos, eficiencia en el uso del agua, pigmentos, peroxidación lipídica (TBARS), prolina, fenoles, actividad antioxidante (DPPH, SOD), arquitectura radical; longitud total de raíces, volumen de la raíz y área superficial en los días 0, 6 y 12 posterior a la aplicación de tratamientos. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($P < 0,05$). Los resultados preliminares indican que la variedad estudiada presenta importantes adaptaciones a estreses combinados, parámetros fotosintéticos como (*gs*) mantuvieron valores promedio constantes posterior a la aplicación de tratamientos (309.4 ± 295.9 mmol/m²s), independientes de dosis de N. Así como adaptaciones morfológicas de aumento (11,22%) en tamaño total de raíces en tratamientos con niveles bajos de N y sequía. Estos resultados preliminares son cruciales para detallar la respuesta del tomate al estrés hídrico. Comprender estos mecanismos adaptativos es fundamental, dado que el CC proyecta un aumento de temperaturas y una disminución de precipitaciones, lo que afecta directamente el metabolismo del N. Así, allanamos el camino para el desarrollo de cultivares más resilientes y eficientes en el uso de N.

Palabras clave: Eficiencia de Nitrógeno, Sequía, *Solanum lycopersicum* L.

Respuestas fisiológicas y productivas de *Phaseolus vulgaris* y *Vigna unguiculata* bajo sequía

López, D.J.C.^{1,3*}; Teixeira, L.⁴; Pimenta, T.⁴; Souza, G.⁴; Almeida, C.⁴; Mora-Sanhueza, R.¹; Ribeiro, D.³; Inostroza-Blancheteau, C.^{1,2}

¹Universidad Católica de Temuco, Doctorado en Ciencias Agropecuarias;

²Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria, Temuco, Chile;

³Universidade Federal de Viçosa, Doctorado en Fisiología Vegetal, Viçosa, Brasil; ⁴Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Brasil.

*Autor de contacto: dcuellar2025@alu.uct.cl; Rudecindo Ortega 01850, Temuco, Chile.

La sequía afecta diferencialmente a especies leguminosas, como *Phaseolus vulgaris* que es sensible, y *Vigna unguiculata* que presenta mayor tolerancia. El objetivo de este estudio fue evaluar respuestas fisiológicas y productivas de *P. vulgaris* y *V. unguiculata* bajo sequía en condiciones de invernadero. El experimento se realizó con plantas en macetas irrigadas diariamente durante 30 días. Luego, se sometieron a sequía mediante suspensión total del riego por 7 días, seguido de rehidratación al 100% de la capacidad de campo. Durante la sequía y rehidratación se midieron fotosíntesis (*A*), conductancia estomática (*gs*), transpiración (*E*), eficiencia en el uso del agua (*EUA*), respiración nocturna (*Rd*), clorofila total, carotenoides, densidad estomática (*DE*), área foliar (*AF*). Al final del ciclo se determinaron variables de rendimiento. Durante la sequía, *P. vulgaris* redujo la *A*, *gs* y *E* en -96%, -97% y -96%, y *V. unguiculata* -89%, -99% y -99% respectivamente, respecto a sus controles. Tras la rehidratación, *V. unguiculata* recuperó rápidamente *A*, *gs* y *E*, mientras *P. vulgaris* mostró recuperación estomática más lenta. Bajo sequía, *V. unguiculata* redujo *Rd* (-63%) y retornó al nivel del control tras la rehidratación, además de mantener estables clorofilas y carotenoides. *P. vulgaris* disminuyó clorofilas (-37%) y carotenoides (-27%), redujo *Rd* (-87%) después del riego y presentó mayor *DE* en todos los tratamientos. El *AF* disminuyó -73% en *P. vulgaris* y -41% en *V. unguiculata*. La *EUA* decayó en *P. vulgaris* al final de la sequía, mientras en *V. unguiculata* aumentó. Estas respuestas se correlacionaron con el rendimiento, donde *P. vulgaris* redujo número de vainas (-48%), semillas (-54%), peso de vainas y semillas (-55%), mientras *V. unguiculata* mantuvo valores similares al control. En conjunto, la regulación estomática, *EUA*, estabilidad de pigmentos y ajuste respiratorio permitieron a *V. unguiculata* sostener su productividad bajo sequía.

Palabras clave: Sequía, regulación estomática, productividad.

Identificación de genes candidatos para la tolerancia al déficit hídrico en un portainjerto híbrido de origen almendro × duraznero

Battistoni, B.^{1*}; Cáceres, N.¹; Pimentel, P.¹; Salvatierra, A.¹; Opazo, I.¹; Toro, G.¹; Guajardo, V.¹

¹Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF)

*Autor de contacto: bbattistoni@ceaf.cl; Rengo, Chile

Chile es uno de los principales exportadores de fruta fresca del hemisferio sur, especialmente de especies del género *Prunus*, que en 2024 representaron cerca del 50% de los ingresos por exportación frutícola. En este contexto, la creciente escasez hídrica en las zonas centro y centro-sur del país, producto del cambio climático, ha afectado la productividad de los huertos. El uso de portainjertos es clave para mejorar la eficiencia en el uso del agua y la resiliencia frente a estreses bióticos y abióticos. Sin embargo, los mecanismos genéticos que subyacen la tolerancia al déficit hídrico en portainjertos híbridos de *Prunus* son poco conocidos. El objetivo de este estudio fue identificar genes potencialmente involucrados en la tolerancia al estrés hídrico en el portainjerto híbrido Rootpac®40 [R40; (*P. dulcis* × *P. persica*) × (*P. dulcis* × *P. persica*)]. Plantas de R40 fueron sometidas a dos niveles de déficit hídrico (leve y severo) basados en el tiempo desde que se detuvo el riego, donde cada uno contó con su control bien regado. Al finalizar cada tratamiento, se recolectaron hojas y raíces para la obtención de material genético y posterior secuenciación del genoma y transcriptoma. El análisis conjunto permitió estimar la composición cromosómica del portainjerto y detectar 1030 genes diferencialmente expresados (fold change ≥ 2) en condiciones de déficit hídrico. De éstos, 244 presentaron niveles de expresión adecuados para su validación mediante qPCR. Finalmente, se identificaron 50 genes candidatos asociados con la tolerancia al estrés, de los cuales 22 se relacionan con remodelación de pared celular y crecimiento radicular, y 12 con respuestas a estrés abiótico. Estos resultados conjuntos son la base para futuros estudios que permitirán determinar genes y/o alelos involucrados en la tolerancia que demuestra este portainjerto frente al déficit hídrico en comparación con otros que son usados en la producción de *Prunus*.

Palabras clave: *Prunus*, Genómica, Transcriptómica

Agradecimientos: ANID-R23F0002; GORE y CORE Región de O'Higgins.

La segmentación hidráulica como estrategia de adaptación a la sequía en plantas de *Prunus* injertadas

Toro, G.^{1*}; Opazo, I.¹; Matamala, M.F.¹; Moreno, B.¹; Salvatierra, A.¹; Pimentel, P.¹

¹Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF)

*Autor de contacto: gtoro@ceaf.cl; Camino Las Parcelas 882, Rengo, Chile.

La segmentación hidráulica (SH) actúa como un mecanismo de protección al permitir que los tejidos periféricos fallen antes que los estructurales. En frutales la SH se puede modular por la interacción entre variedad y portainjerto, aunque su dinámica aún es poco comprendida. Se evaluó la resistencia a la cavitación en hoja, tallo de variedad, tallo de portainjerto y raíz en plantas de 'Artic Snow' injertadas sobre los portainjertos R20 y R40. Se usó vulnerabilidad óptica con sensores Cavicam bajo deshidratación controlada. Plantas completamente hidratadas (n=3 por genotipo) se sometieron a desecación mientras la progresión de la cavitación se monitoreó cada 5 minutos y el potencial hídrico foliar se midió periódicamente con una cámara de presión. Las curvas de vulnerabilidad se ajustaron con el paquete de R 'fitplc' para obtener los valores P_{12} , P_{50} y P_{88} (potencial hídrico al 12, 50 y 88% de embolia, respectivamente). R20 presentó un patrón de segmentación acropétala pronunciado, donde las hojas fueron el órgano más vulnerable ($P_{50} = 3,32$ MPa), seguido por vástago, portainjerto y raíces ($P_{50} = 2,01$ MPa). En contraste, R40 mostró un patrón más débil y parcialmente invertido, con el vástago casi tan vulnerable como las hojas ($P_{50} = 2,67-2,79$ MPa) y convergencia entre raíz y portainjerto en P_{88} . Las curvas confirmaron que en R20 la embolia avanzó desde hojas hacia abajo, mientras que en R40 ocurrió de forma más sincronizada. Se observó que la segmentación hidráulica en plantas injertadas depende del genotipo, variando desde estrategias diferenciadas hasta respuestas uniformes. La SH en R20, podría actuar como fusible hidráulico favoreciendo la recuperación post-sequía, mientras que una vulnerabilidad homogénea, como en R40, podría aumentar el riesgo de fallo sistémico. Integrar perfiles de cavitación según órgano en la selección de portainjertos representa una estrategia para el diseño de huertos resilientes al déficit hídrico.

Palabras clave: Segmentación hidráulica, cavitación, embolismo, portainjertos, resiliencia

Agradecimiento Proyecto ANID R23F0002; GORE y CORE Región de O'Higgins.

Efecto del riego deficitario sobre el rendimiento y peso de frutos en arándanos 'duke' (*Vaccinium corymbosum* L.) sometidos a dos intensidades de poda

Jorquera-Fontena, E.^{1,2*}; Huerta-Mendoza, V.³

¹Universidad Católica de Temuco/Facultad de Recursos Naturales/Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas;

²Universidad Católica de Temuco/Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria;

³Universidad Católica de Temuco/Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias

*Autor de contacto: e.jorquera@uct.cl; Rudecindo Ortega 02950, Cautín/Temuco, Chile

El arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) es una fruta muy demandada por los consumidores, sin embargo, muchas zonas de cultivo enfrentan importantes limitaciones hídricas que podrían reducir la cantidad y calidad de la fruta. Sobre la hipótesis de que una menor carga de fruta reduce el impacto negativo del déficit hídrico, nuestro objetivo fue evaluar la respuesta del riego deficitario sobre el rendimiento y peso de fruto en arándano 'Duke' bajo dos intensidades de poda. Un experimento de campo se llevó a cabo durante dos temporadas en un huerto comercial de 10 años en Lumaco, Chile (38°11' S; 72°87' O). Durante el invierno, se aplicaron dos tratamientos de poda (suave e intermedia) y al inicio de pinta, la mitad de las plantas sujetas a poda suave (PS) e intermedia (PI) se regaron al 60% de la evapotranspiración del cultivo (ETc). El resto de las plantas, continuaron regándose al 100% de la ETc. Los tratamientos se dispusieron en un diseño factorial con cuatro repeticiones compuestas por cuatro plantas. Los resultados mostraron que la PI mejoró significativamente el peso fresco del fruto, sin embargo, el rendimiento y la productividad del agua se redujo debido a su efecto directo sobre la producción de fruta. El riego deficitario (RD) mejoró significativamente la productividad del agua. Aunque no hubo una interacción significativa entre los factores poda y riego, la comparación entre los tratamientos combinados mostró que, bajo PI, el RD no penalizó el rendimiento ni el peso de la fruta a diferencia de lo ocurrido bajo PS, donde RD redujo 14% la producción y 17% el peso fresco de la fruta, como promedio de ambas temporadas. Los resultados sugieren que la dosis de riego en arándano "Duke" puede ajustarse a la baja cuando la intensidad de poda invernal es mayor.

Palabras clave: Carga frutal, dosis de riego

Mecanismos de adaptación a condiciones de déficit hídrico controlado de plantas de palto cv. Hass de 10 meses sobre portainjertos comerciales en un sistema de cultivo sin suelo

Cueva Quevedo, P.^{1*}; Beyer, C.P.¹; Barrientos, C.¹; Dorochesi, F.¹; Cuneo, I.¹; Pedreschi, R.^{1,2}; Álvaro, J.E.^{1**}

¹Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile;

²Instituto Milenio – Centro de Regulación del Genoma (CRG), Chile

*Autores de contacto: paulacuevaq@gmail.com, **juan-eugenio.alvaro@pucv.cl

Desde 2010, la zona central de Chile enfrenta una megasequía que ha reducido de forma sostenida la disponibilidad de agua. En esta región se concentra la producción de palto (*Persea americana* Mill.), por lo que la selección de portainjertos y el manejo del riego son clave para mejorar la eficiencia en el uso del recurso. Sin embargo, la evidencia comparativa sobre los mecanismos de adaptación del palto aún es limitada. Este estudio evaluó las respuestas morfológicas, anatómicas y fisiológicas de palto cv. Hass injertado sobre distintos portainjertos durante etapas tempranas de desarrollo bajo déficit hídrico. El ensayo se realizó durante seis meses con plantas de diez meses injertadas en Dusa[®], Mexicola y Zutano, cultivadas en fibra de coco en un sistema de cultivo protegido sin suelo y sometidas a tres regímenes de riego: déficit severo (25%), moderado (50%) y requerimiento completo (100%). El requerimiento hídrico del tratamiento control (100%) se determinó en base al drenaje, manteniéndolo entre un 20 y 30%, activándose los riegos cuando se utilizara aproximadamente el 10% del agua fácilmente disponible en el sustrato. Semanalmente se registró crecimiento aéreo (altura, área de tronco, fotografía de dosel), potencial hídrico foliar (LWP), conductancia estomática (gsw), fluorescencia de clorofila a (Φ PSII) y escaneos de raíces. Los resultados preliminares evidenciaron respuestas específicas por portainjerto: Dusa mostró gsw elevado, Φ PSII reducida, menor crecimiento en altura y mayor área de tronco; Mexicola presentó gsw bajo, Φ PSII elevada y LWP más negativo; Zutano exhibió gsw intermedio, alta Φ PSII, mayor altura y área de tronco, pero con marcada disminución de todas las variables bajo déficit. El análisis integrado de estas respuestas, junto con imágenes de canopia y raíces, Lpr e histología en curso, permitirá identificar combinaciones portainjerto–vástago con mayor eficiencia en el uso del agua y tolerancia a sequía para escenarios de disponibilidad hídrica limitada en Chile central.

Palabras clave: Sequía, Raíces finas, Frutales.

Agradecimientos: Esta investigación fue financiada por ANID– Fondecyt N°1240260.

Evaluación de diferentes coeficientes de cultivo sobre el rendimiento y calibre del tubérculo de papa en la Araucanía

López-Olivari, R.^{1*}; Méndez, P.¹; Quintulen-Ancapi, V.¹; Fuentes, S.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, km 10 camino Cajón-Vilcún s/n, casilla 929, Temuco, Chile;

²Digital Agriculture, Food and Wine Research group. School of Agriculture Food and Ecosystem Sciences. Faculty of Science. The University of Melbourne. Parkville, Victoria 3010, Australia.

*Autor de contacto: rafael.lopez@inia.cl; km 10 camino Cajón-Vilcún s/n, Cautín/Vilcún, Chile.

El cambio climático ha afectado significativamente la frecuencia, distribución e intensidad de las precipitaciones, lo que crea déficits hídricos impredecibles durante los períodos fenológicos críticos del cultivo de papa en la zona sur de Chile. Bajo este escenario, las prácticas de riego deberían ser más eficientes con un enfoque más sustentable. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes coeficientes de cultivos (K_c), determinados para distintos niveles hídricos (bien regado; BR, 75% del BR, y 60% del BR) sobre el rendimiento y calibre del tubérculo de papa. Para el ensayo se utilizaron tres cultivares de papa (C1: Patagonia-INIA; C2: Pehuenche-INIA; C3: Pukará-INIA) y tres rangos de K_c ($K_{c_{BR}}$: 0,43 – 0,90; $K_{c_{75\%BR}}$: 0,30 – 0,85; $K_{c_{60\%BR}}$: 0,26 – 0,75) con tres repeticiones durante la temporada 2023/2024. El experimento se realizó en la localidad de Tranapunte, comuna de Carahue, región de La Araucanía. Las mediciones realizadas fueron: calibre (< 25 cm; 25 – 35 cm; 35 – 45 cm; 45 – 55 cm; 55 – 65 cm; > 65 cm), humedad del suelo (m^3/m^3), periodos fenológicos, rendimiento final y comercial ($t\ ha^{-1}$) y el cálculo de la productividad del agua ($Kg\ m^{-3}$). Los resultados mostraron que diferentes K_c y cultivares tuvieron diferencias significativas en el rendimiento total (51 y 63 $t\ ha^{-1}$) y comercial (48 y 59 $t\ ha^{-1}$), mientras que sólo los calibres entre 45–55, 55–65, y descarte presentaron diferencias estadísticas. También hubo diferencias estadísticas tanto en los K_c como en los cultivares. Finalmente, no hubo interacción entre K_c x cultivar sobre el rendimiento y calibres. Preliminarmente, se puede concluir que se obtuvieron los mayores rendimientos y calibres al usar $K_{c_{BR}}$ y $K_{c_{75\%BR}}$.

Palabras clave: demanda hídrica, agua aplicada, productividad del agua

•
Eje temático

Agricultura digital y de precisión | Agricultura sustentable | Cultivos

Implementación de la dendrometría óptica para el monitoreo del estado hídrico en especies de interés agrícola

Moreno, B.^{1*}; Opazo, I.¹; Matamala, F.¹; Toro, G.²

¹Línea de Agronomía, Centro de estudios avanzados en fruticultura;

²Línea de Fisiología del estrés, Centro de estudios avanzados en fruticultura.

*Autor de contacto: bmoreno@ceaf.cl; Av. Salamanca S/N, Los choapiños. Rengo, Chile.

La determinación precisa del estado hídrico en plantas constituye un factor crítico para la gestión eficiente del riego y la productividad de los cultivos, particularmente en escenarios de cambio climático y restricción hídrica. No obstante, las metodologías convencionales de medición, como la cámara de presión Scholander, presentan limitaciones asociadas a su costo, la baja resolución temporal y la elevada demanda de recursos, tiempo y capacitación. En este contexto, la dendrometría óptica surge como una alternativa tecnológica innovadora que permite registrar de manera continua, no destructiva y con alta sensibilidad las variaciones de diámetro en órganos vegetales, reflejando directamente la dinámica hídrica del tejido al utilizar órganos de la planta que no crecen en el tiempo. El objetivo de este trabajo fue realizar las primeras evaluaciones en especies no forestales en condiciones controladas (laboratorio) y semicontroladas (macetas en campo). Se trabajó con plantas de citrumelo (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*) y frutilla (*Fragaria x ananassa*), utilizando sensores de dendrometría óptica (Cavacam) de origen australiano, para monitorear la contracción y dilatación de pecíolos. Se generaron regresiones lineales entre el área del pecíolo y el potencial hídrico de tallo obtenidas mediante cámara de presión Scholander. Los resultados preliminares evidenciaron oscilaciones diarias, definidas por la reducción del diámetro durante los periodos de máxima transpiración y la recuperación nocturna asociada a la reposición hídrica, con un alto grado de ajuste de la regresión lineal respecto a los valores de potencial hídrico ($R^2 > 0.90$ con 14 mediciones a distinta hora con distinto nivel de estrés hídrico en citrumelo). Estos resultados preliminares nos indican que la dendrometría óptica permite detectar de manera precisa y en tiempo real cambios en el estado hídrico de las plantas, siendo una nueva herramienta con alto potencial para la agricultura de precisión que debe ser explorado con mayor profundidad. Esta tecnología ofrece potenciales ventajas sustantivas frente a los métodos tradicionales, al posibilitar un monitoreo continuo, no invasivo y escalable a distintas especies y sistemas productivos, con perspectivas de integración en estrategias de manejo y optimización del riego basadas en indicadores fisiológicos precisos.

Palabras clave: Dendrometría óptica, Potencial hídrico, Agricultura de precisión.

Optimización de la demanda hídrica y la productividad por agua en viñedos con el uso de imágenes satelitales

Bavestrello, C.^{1}; Puertas, C.²; Balbontín, C.¹; Wallberg, B.¹; Tozzi, F.²; Mateo, D.²; Calera, A.³*

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Intihuasi), La Serena, Chile;

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Junín, Mendoza, Argentina;

³Universidad Castilla de La Mancha (UCLM), España

* Autor de contacto: claudia.bavestrello@inia.cl; Colina San Joaquín S/N, La Serena, Chile

La creciente limitación de recursos hídricos en regiones áridas exige acciones para sostener la viticultura. Este estudio evaluó un manejo de riego eficiente en viñedos mediante FAO 56 y PLAS, combinando NDVI (Kcb) y ETo de una estación cercana con monitoreo de humedad del suelo y estado hídrico de las plantas para definir necesidades hídricas semanales y mejorar la eficiencia del riego. El enfoque integró clima, suelo y planta para apoyar decisiones que reduzcan pérdidas y aumenten la productividad por unidad de agua. En Junín, Mendoza, se analizó una parcela de Moscatel de 2,4 ha para estandarizar las necesidades hídricas ante la reducción de disponibilidad hídrica. En un viñedo de más de 30 años, se estimó Kcb a partir de NDVI en PLAS y ETo, lo que permitió definir riegos semanales; se monitoreó la humedad a 30, 60, 90 y 120 cm y se realizaron balances hídricos y mediciones de estado hídrico (PHT y PHH) mediante una cámara de presión. El rendimiento del riego se evaluó con Walker y Skogerboe y WinSRFR, obteniéndose métricas de eficiencia de aplicación (AE), eficiencia de almacenamiento (RE) y distribución. El Kcb promedió 0,3, indicando bajo desarrollo vegetativo. En la parcela piloto, el riego tradicional entregó 62 mm de lámina, con AE cercana al 100% y RE alrededor del 70%, evidenciando una recarga limitada del agua almacenable. Las precipitaciones efectivas fueron 21,2; 9,2 y 18,4 mm en tres campañas. En conjunto, el estudio demuestra la viabilidad de FAO 56 con PLAS para definir las necesidades hídricas de viñedos, mejorar la toma de decisiones y la eficiencia hídrica, con potenciales mejoras en el almacenamiento del perfil y en la productividad por unidad de agua.

Palabras clave: PLAS, NDVI, Viñedos

¿Prensar, moler o exprimir?: Cómo los métodos de extracción influyen en el análisis de savia

Ruiz, M.¹; Cortés, J.¹; Calbucho, D.^{2,3}; Jara, R.¹; Allendes, H.^{1,2}; Valdebenito, S.^{1,4}; Peñaloza, P.¹; Santa Cruz, J.^{1,2,4*}

¹ Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso;

² R&D Department, HortiTech Analytics;

³ Laboratorio de Ecoinformática, Universidad Austral de Chile;

⁴ Escuela de Ciencias Agrícolas y Veterinarias, Universidad Viña del Mar

* Autor de contacto: santacruz.agr@hotmail.com; Quillota, Chile.

El análisis de savia ha emergido como una rápida y promisoría aproximación al estatus nutricional de los cultivos. Sin embargo, múltiples brechas metodológicas permanecen como el principal obstáculo para su adopción generalizada. La elección del método de extracción representa uno de estos desafíos, dado que se desconoce su potencial impacto sobre la composición fisicoquímica de la savia extraída. Con la finalidad de esclarecer por primera vez este aspecto, 5 métodos fueron comparados (exprimidor de cítricos “a”, prensa de papas “b”, prensa de ajos “c”, procesadora de alimentos “d”, y molidor de ajos “e”), utilizando el cultivo de brócoli. Se evaluó la composición química (pH, CE, NO_3^- , K^+ y °Brix) y física (color, %MS y contenido de sólidos) de la savia obtenida mediante su utilización, contrastándose con los daños a nivel tisular causados por los procesos de extracción. La elección del método tuvo un efecto significativo en todos los parámetros químicos ($p < 0.01$), salvo en el caso del K^+ ($p = 0.068$). En el caso de los físicos, la elección no tuvo efecto en el color de la savia (CIELab $p_{L^*} = 0.268$; $p_{a^*} = 0.068$; $p_{b^*} = 0.076$), pero sí en su %MS y sólidos totales ($p < 0.05$). Los métodos pudieron clasificarse en dos tipos principales, según el nivel de daño tisular causado tras su empleo: (1) “Alto impacto” (d,e), y (2) “Bajo impacto” (a,b,c); relacionándose estrechamente con las diferencias en los parámetros evaluados. Por ejemplo, los métodos de alto impacto extrajeron savia con mayor CE (hasta $0,29 \text{ dS m}^{-1}$ más), NO_3^- (hasta $10,59 \text{ mmol L}^{-1}$), y °Brix (hasta $0,32^\circ$) respecto a los de bajo impacto. Dado esto, la elección del método se encuentra lejos de ser trivial, pudiendo inducir importantes sesgos analíticos, y comprometer la calidad de las decisiones de fertilización llevadas a cabo mediante esta técnica.

Palabras clave: Fertilizantes, Monitoreo nutricional, Nutrición vegetal

La inestabilidad de la composición nutricional de la savia limita la confiabilidad del diagnóstico de un día

Ruiz, M.¹; Cortés, J.¹; Calbucho, D.^{2,3}; Unamuno, B.^{1,2}; Allendes, H.^{1,2}; Vidal, K.¹; Peñaloza, P.¹; Santa Cruz, J.^{1,2,4*}

¹Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso;

²R&D Department, HortiTech Analytics; ³Laboratorio de Ecoinformática, Universidad Austral de Chile;

⁴Escuela de Ciencias Agrícolas y Veterinarias, Universidad Viña del Mar

*Autor de contacto: santacruz.agr@hotmail.com; Quillota, Chile.

Pese al auge del empleo del análisis de savia vegetal (también conocido como “extracto celular de pecíolo”) como un método práctico y en tiempo real para el monitoreo del estatus nutricional de los cultivos, las prácticas actuales se suelen basar en diagnósticos realizados en un solo día; sin tener en consideración posibles cambios en la composición de la savia entre días consecutivos. Dado que múltiples manejos agronómicos, así como factores ambientales pueden modular rápidamente los procesos fisiológicos de los cultivos, se planteó la hipótesis de que la composición de la savia podría presentar cambios significativos e inestables entre días consecutivos bajo condiciones de campo. Para probar esto, se realizó un ensayo de cinco días de extensión, utilizando brócoli cv. Zafiro; cultivado en condiciones comerciales en la provincia de Quillota. Diariamente se cuantificaron cinco parámetros nutricionales en su savia (pH, CE, NO_3^- , K^+ , °Brix), obtenida mediante cinco métodos de extracción distintos. Posteriormente, se determinó el cambio porcentual (% Δ) de cada parámetro entre días consecutivos (1-2, 2-3, 3-4 y 4-5), evaluándose su significancia estadística. La magnitud de los cambios no fue influenciada por el método de extracción utilizado ($p = 0,071$ - $0,718$ dependiendo del parámetro), pero sí por el parámetro evaluado ($p < 0,05$), estructurándose en el siguiente orden según su magnitud: pH ($0,8 \pm 0,4\%$ [0,2-1,2]) < °Bx ($3,7 \pm 1,9\%$ [2,1-6,2]) < K^+ ($5,9 \pm 2,1\%$ [2,8-7,5]) < EC ($6,2 \pm 2,1\%$ [3,1-8,7]) < NO_3^- ($8,2 \pm 5,9\%$ [2,7-15,9]). Las mayores diferencias en los valores observados entre días consecutivos fueron de 0,13 unidades de pH; 0,49 °Brix; 6,94 $\text{mmol L}^{-1} \text{K}^+$; 1,17 $\text{dS m}^{-1} \text{CE}$; y 11,98 $\text{mmol L}^{-1} \text{NO}_3^-$. Estos resultados otorgan evidencia inédita de que la composición nutricional de la savia puede variar significativamente entre días consecutivos, limitando la confiabilidad de la realización de diagnósticos de un solo día.

Palabras clave: Fertilizantes, Monitoreo nutricional, Nutrición vegetal

Uso de materiales orgánicos para el establecimiento de *Vitis vinifera* L: impacto en el desarrollo vegetativo y en las propiedades del suelo

Cabello, M.¹; Aponte, H.²; Medina, J.^{2*}

¹Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales;

²Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales

*Autor de contacto: jorge.medina@uoh.cl; Ruta I-50 S/N, San Fernando, Chile

La industria vitivinícola genera grandes volúmenes de residuos orgánicos cuya valorización representa una alternativa efectiva para mejorar el suelo y la productividad de los viñedos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de compost y vermicompost producidos a partir de residuos de vinificación y de sustancias húmicas extraídas de estas enmiendas orgánicas, sobre las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, así como sobre el crecimiento inicial de *Vitis vinifera* (L.) cv. Carmenère. Se establecieron cinco tratamientos bajo condiciones de invernadero correspondientes a: Control (suelo+planta), Compost (*Control+Compost*), Vermicompost (*Control+Vermicompost*), CSH (*Control+Compost+sustancias húmicas extraídas de vermicompost*) y VSH (*Control+Vermicompost+sustancias húmicas extraídas de vermicompost*). Se evaluaron actividades enzimáticas y respiración basal, además de propiedades físicas y químicas en un ensayo en macetas durante 180 días. Los resultados mostraron que el uso de enmiendas orgánicas en el suelo mejoró significativamente la capacidad de retención de agua con un aumento de 39,2% para CSH respecto al Control. La adición de enmiendas y sustancias húmicas aumentó el contenido de carbono orgánico con un incremento total de 9,4% para CSH respecto al Control. Las tasas de respiración basal fueron de 0,868 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ para Compost y 0,864 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ para VSH, indicando que las sustancias húmicas y el vermicompost estimularon la actividad microbiana en el suelo. El Vermicompost favoreció el desarrollo radicular, y CSH incrementó notablemente la biomasa foliar aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, sugiriendo un posible efecto sinérgico entre las enmiendas y sustancias húmicas. Estos resultados confirman que el uso de residuos transformados constituye una estrategia eficaz para mejorar las propiedades del suelo y potenciar el establecimiento de la vid. La incorporación de sustancias húmicas obtenidas de enmiendas orgánicas podría ser una herramienta sostenible, con potencial para aumentar la resiliencia en los sistemas vitivinícolas.

Palabras clave: Compostaje, Manejo de residuos, Sustancias húmicas.

Potencial de la quinua en intercultivo de leguminosas frente a sistemas tradicionales con cereales bajo distintos niveles de n: biomasa, índice de uso equivalente de tierra y eficiencia en el uso del agua

Morales, A.^{1*}; Espinoza, S.²; del Pozo, A.³; Cabeza, R. A.¹

¹Laboratorio de Nutrición Vegetal, Departamento de Ciencias Agrícolas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile;

²Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán, Chile;

³Centro de Fenómica Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile

Autor de contacto: amanda.morales@utalca.cl; Talca, Chile

Los sistemas de intercultivo representan una estrategia de intensificación sostenible. La inclusión de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en sistemas de intercultivo con leguminosas ofrece un potencial agronómico poco explorado, considerando su carácter competitivo y adaptable. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del intercultivo de leguminosas con cereales/pseudocereales y la adición de nitrógeno (N) sobre variables fisiológicas y productivas, con énfasis en la eficiencia en el uso del agua (WUE), el rendimiento y el índice de uso equivalente de tierra (LER). El ensayo se realizó bajo condiciones de sombreadero en macetas de 10 L con mezcla de suelo y arena. Los tratamientos incluyeron monocultivos e intercultivos de arveja (*Pisum sativum* L.), lupino (*Lupinus angustifolius* L.), quinua y trigo (*Triticum aestivum* L.) bajo tres niveles de N (0, 5 y 10 mM). Se evaluó biomasa aérea, rendimiento de grano, fotosíntesis y transpiración mediante un sistema CIRAS-3, a partir de los cuales se calculó la WUE y el LER según la metodología de Mead y Willey (1980). La quinua incrementó la biomasa en intercultivo con lupino y en ausencia de N, sugiriendo un beneficio indirecto de la fijación biológica de N₂. La WUE aumentó únicamente en el tratamiento quinua-arveja con 10 mM de N. En cuanto al LER, los valores fueron consistentemente mayores a 1, destacando el intercultivo quinua-lupino en ausencia de N, lo que indica ventajas agronómicas frente al monocultivo. Los resultados sugieren que los sistemas de intercultivo mejoran la productividad y la eficiencia del uso de N en quinua. En particular, la asociación quinua-lupino con baja fertilización destacó por su mayor biomasa y LER en ausencia de N, mientras que el intercultivo quinua-arveja con alta disponibilidad de N presentó la mayor WUE, evidenciando ventajas productivas y fisiológicas frente a los monocultivos.

Palabras clave: Eficiencia del uso del nitrógeno, resiliencia al cambio climático, competitividad interespecífica.

Rizobacterias nativas de las ericaceae de los andes chilenos fomentan el crecimiento de *Solanum lycopersicum* en suelos de escoria con escasa disponibilidad de nutrientes

Lora Peña, O.A.^{1,2}; Dini Andreote, F.²; Arriagada Escamilla, C.^{1*}

¹Laboratorio de Biorremediación, Departamento de Cs. Forestales, Universidad de la Frontera;

²Laboratório de Microbiologia do Solo, ESALQ, USP.

* Autor de contacto: o.lora@ufromail.cl; cesar.arriagada@ufrontera.cl

Los suelos de escoria volcánica de los Andes chilenos se caracterizan por una baja disponibilidad de nutrientes y una marcada variabilidad estacional, lo que representa limitaciones significativas para el desarrollo vegetal. Especies nativas como *Gaultheria mucronata* (L.f.) Hook. & Arn. prosperan en estos entornos a través de asociaciones con la microbiota rizosférica. El objetivo de este estudio fue probar y evaluar bioinoculantes de rizobacterias nativas de *G. mucronata*, aisladas directamente de la rizósfera de plantas establecidas en el sistema natural del escorial para mejorar el rendimiento de plantas modelo en suelos de escoria volcánica deficientes en nutrientes. Mediante la combinación de enfoques dependientes del cultivo y metabarcoding de 16S rRNA con análisis de redes de co-ocurrencia utilizando SparCC, identificamos bacterias ecológicamente relevantes dentro de la microbiota nativa. Se seleccionaron dos aislados: *Bacillus* sp., elegido por su alto rendimiento en promoción del crecimiento vegetal (PGP) (solubilización de fosfato, producción de sideróforos, síntesis de amoníaco), y *Arthrobacter* sp., seleccionado tanto por su capacidad PGP como por su identificación como taxón clave basado en la centralidad de intermediación en redes de co-ocurrencia microbiana. Evaluamos el crecimiento de *Solanum lycopersicum* en condiciones de invernadero utilizando escoria volcánica sin tratamientos previos, lo más cercana al ecosistema natural bajo cuatro tratamientos: escoria inoculada con *Bacillus* sp., escoria inoculada con *Arthrobacter* sp., control de escoria no inoculada y control de sustrato comercial; cada tratamiento recibió una única inoculación consistente en 10 mL de suspensión microbiana a concentraciones de 1×10^8 CFU/mL. Los resultados mostraron que las plantas inoculadas con *Arthrobacter* sp. exhibieron un aumento de 3.67 g en el peso fresco en comparación con el control de escoria ($p < 0.001$) y un rendimiento comparable al del sustrato comercial ($p = 0.820$). Las plantas inoculadas con *Bacillus* sp. no mostraron una mejora significativa en el peso fresco respecto al control de escoria ($p = 0.996$). En cuanto al estrés oxidativo en las plantas, *Arthrobacter* sp. redujo significativamente los niveles de MDA en comparación con el control de escoria ($p = 0.0178$) y no mostró diferencias con el sustrato ($p = 0.9944$), mientras que *Bacillus* sp. exhibió niveles de MDA significativamente más altos que el sustrato comercial ($p = 0.0001$). Estos hallazgos destacan el potencial de *Arthrobacter* sp., una rizobacteria clave aislada de *G. mucronata*, como un bioinoculante prometedor para mejorar el rendimiento de las plantas y reducir el daño oxidativo en suelos de escoria volcánica deficiente en nutrientes.

Palabras clave: Redes microbianas, rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal, estrés oxidativo vegetal.

Agradecimientos. Proyecto Fondecyt Regular N° 1251789.

Efecto de la fertilización fosfatada sobre la sorción de fósforo en suelos de la Región del Maule

Gutiérrez-Yáñez, B.¹; Ingram, B.²; Cabeza, R.A.¹

¹Laboratorio de Nutrición Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Avenida Lircay, Región del Maule, Talca, Chile;

²Departamento de Visualización Interactiva y Realidad Virtual, Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca, Región del Maule, Curicó, Chile

*Autor de contacto: bgutierrez20@alumnos.otalca.cl

La sorción de fósforo sobre los coloides del suelo aumenta la carga negativa de las superficies reactivas, reduciendo la reactividad de futuras adiciones de fósforo. El objetivo de este trabajo fue describir la sorción de fósforo en tres series de suelo de la Región del Maule mediante las ecuaciones de Freundlich y Sibbesen. Se muestrearon suelos con y sin fertilización fosfatada a 20 cm, y se midió la sorción y desorción de fósforo tras 48 h según Barrow y Debnath (2014). Las curvas de sorción y desorción se ajustaron usando las ecuaciones de Freundlich ($S = aC^b - q$) y Sibbesen ($b = b_1 C^{-b_2}$). Se calculó la capacidad tampón (CT) $a \times b$, y la histéresis como la razón de CTd/CTs (d=desorción, s= sorción). Los resultados muestran que el suelo Bramadero presentó la mayor capacidad de sorción de P (> 2000 mg P/kg), mientras que San Rafael y Cauquenes obtuvieron valores cercanos a 600 mg P/kg. La alta capacidad en Bramadero se asocia con una mayor afinidad y heterogeneidad de los sitios de sorción (b bajo). La prueba de Fisher para comparación de modelos no lineales indicó que la ecuación de Freundlich, a pesar de su menor complejidad, ajustó adecuadamente los datos. Las diferencias en sorción e histéresis entre las series de suelos indican que la fertilización fosfatada debe ajustarse según la capacidad de retención de cada suelo, con dosis más altas en suelos de mayor sorción y heterogeneidad. Contar con diagnósticos específicos por serie mejora la eficiencia del uso de fertilizantes fosfatados y mejorar la disponibilidad de P.

Palabras clave: Sorción, histéresis, heterogeneidad, Freundlich, Sibbesen.

Efecto de los cultivos intercalados cereal-leguminosa sobre la funcionalidad de comunidades rizosféricas y la disponibilidad de fósforo bajo condiciones edafoclimáticas contrastantes

Guerrero-Tapia, R.^{1*}; Rojas, Y.¹; Espinoza, S.³; Cornejo, P.²; del Pozo, A.⁴; Cabeza, R.¹

¹Laboratorio de Nutrición Vegetal, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile;

²Centro Tecnológico de Suelos y Cultivos (CTSyC), Universidad de Talca, Talca;

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Quilamapu, Chillán;

⁴Centro de Mejoramiento Genético y Fenómica Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile.

*Autor de contacto: raulguerrerotapia@gmail.com; Talca, Región del Maule, Chile.

Para optimizar la gestión de nutrientes y disminuir la dependencia de los fertilizantes sintéticos, es fundamental comprender cómo el microbioma del suelo ayuda a que los sistemas agrícolas sean funcionales y sostenibles. En este contexto, el presente estudio evalúa la funcionalidad de las comunidades rizosféricas en cultivos intercalados cereal-leguminosa y su relación con la disponibilidad de fósforo (P) bajo dos condiciones edafoclimáticas contrastantes y distintas dosis de fertilización fosfatada. El ensayo se realizó en dos localidades: Cauquenes (Región del Maule), zona de secano con suelos graníticos, y Santa Rosa (Región del Ñuble), bajo riego y con suelos de origen volcánico. Los tratamientos consistieron en combinaciones cereal-leguminosa y sus respectivos monocultivos: trigo (*Triticum aestivum* L.)-lupino blanco (*Lupinus albus* L.) y trigo-haba (*Vicia faba* L.) bajo dos niveles de fertilización fosfatada (0 y 100 kg P ha⁻¹). En el estudio se realizaron tres tipos de análisis del suelo: (1) enzimáticos (fosfatasa ácida, deshidrogenasa, β-glucosidasa y ureasa), (2) químicos (pH y P disponible) y (3) caracterización del microbioma con secuenciación de ADN. Los resultados indican que tanto la actividad enzimática como la disponibilidad de P fueron mayores en los cultivos intercalados cereal-leguminosa que en los monocultivos, con un efecto más marcado y estable en Santa Rosa, mientras que en Cauquenes la respuesta mostró mayor variabilidad asociada al ambiente edafoclimático. La caracterización molecular (en desarrollo) permitirá identificar los grupos microbianos predominantes asociados a estas respuestas. En conjunto, estos resultados sustentan la hipótesis de que la integración de indicadores enzimáticos y químicos con información a nivel molecular, ofrece información completa sobre la interacción suelo-microorganismo-planta en sistemas de cultivos intercalados y aporta evidencia para diseñar estrategias agroecológicas que mejoren la eficiencia del uso del P y la sustentabilidad de los sistemas agrícolas.

Palabras clave: actividad enzimática, microbioma del suelo, cultivos intercalados, fósforo, sustentabilidad agrícola.

Efecto del nitrógeno y fósforo sobre el desarrollo de la parte aérea en intercultivos de gramíneas con leguminosas

Jaque-Tapia, A.^{1*}; Morales-González, A.¹; Salinas-Roco, S.¹; Espinoza, S.³; del Pozo, A.²; Cabeza, R.¹

¹Laboratorio de Nutrición Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile;

²Centro de Mejoramiento Genético y Fenómica Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Chile;

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile

*Autor de contacto: ajaque20@utalca.cl

Los sistemas de intercultivo representan una alternativa sustentable a los monocultivos, ya que optimizan el uso de recursos como luz, agua y nutrientes, mejorando la productividad y estabilidad de los agroecosistemas. La asociación entre gramíneas y leguminosas es especialmente relevante, dado que las leguminosas aportan nitrógeno mediante fijación biológica, mientras las gramíneas presentan alta eficiencia en la absorción de nutrientes. Además, la combinación de especies con arquitecturas radiculares contrastantes favorece la exploración de distintas profundidades del suelo, potenciando la complementariedad y reduciendo la competencia directa. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del nitrógeno (N) y fósforo (P) sobre el desarrollo de la parte aérea en intercultivos de trigo y triticale (*Triticum aestivum* y *×Triticosecale*) con haba y lupino blanco (*Vicia faba* y *Lupinus albus*), comparados con sus respectivos monocultivos, bajo condiciones de secano. El ensayo se estableció en un diseño de bloques al azar con dos niveles de N (0 y 150 kg ha⁻¹) y dos de P (0 y 100 kg ha⁻¹). Se realizaron mediciones quincenales de clorofila relativa (SPAD), índice de vegetación (NDVI), registros fotográficos para caracterizar el desarrollo del dosel (altura de las plantas) y rendimiento a cosecha. Durante la quinta semana (9 de octubre), el intercultivo de haba con triticale y adición de 150 kg ha⁻¹ de N sin P registró los valores más altos de clorofila relativa, con 0,725 en haba y 1,16 en triticale. El NDVI máximo (0,775) se observó en trigo con 150 kg ha⁻¹ de N y 100 kg ha⁻¹ de P, indicando mayor vigor vegetativo. En la sexta semana, el triticale con 150 kg ha⁻¹ de N y 100 kg ha⁻¹ de P alcanzó la clorofila más alta (1,24), mientras que el trigo, con 150 kg ha⁻¹ de N sin P, mantuvo el NDVI superior (0,745). Estos resultados preliminares evidencian la respuesta positiva de las gramíneas a la fertilización y la complementariedad de los intercultivos como estrategia eficaz para mejorar la productividad y sostenibilidad agrícola bajo condiciones de secano.

Palabras clave: Trigo, triticale, haba, lupino, intercultivo.

Umbrales térmicos de especies promisorias para uso como cubiertas vegetales en la zona sur de Chile

Figueroa, R.¹; Aravena, J.¹; Villagra, D.¹; Arellano, E.^{1,2}

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales;

²Center of Applied Ecology and Sustainability.

Autor de contacto: rfe@uc.cl, Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Región Metropolitana, Chile.

Los sistemas de producción de cultivos extensivos enfrentan diferentes desafíos de conservación, especialmente en lo relacionado a la protección del recurso suelo. Las cubiertas vegetales, son una herramienta útil para distintos tipos de suelo, y su éxito radica en cuan rápido lo cubren y protegen durante la época invernal. El momento de siembra, luego de la cosecha de cultivos de trigo, es muy importante para lograr el desarrollo suficiente de la cubierta vegetal durante los meses de invierno y hasta su incorporación al inicio de la primavera. El objetivo de este estudio fue determinar los umbrales térmicos de las especies promisorias más utilizadas a nivel mundial, para lo cual se sembraron en placas Petri (55 mm) 25 semillas de cada una de las siguientes especies: *Amaranthus retrofractus*, *Sinapis alba*, *Avena sativa* y *Trifolium incarnatum*. Las placas Petri sembradas y humedecidas, se sometieron a regímenes de temperatura constante en una tabla termogradiante calibrada para 10 puntos de temperatura desde 2 a 27°C. Cada especie fue replicada tres veces y se registraron las semillas germinadas cada dos días para cada uno de los puntos térmicos. Los resultados preliminares indican dos grupos de especies: aquellas cuya tasa de germinación es óptima a una temperatura de 11°C, dentro de las cuales se encuentran *T. incarnatum* y *S. alba*. En el segundo grupo están las especies que germinaron a una temperatura mayor, de 18°C, tales como *A. retrofractus*, *V. sativa* y *A. sativa*. Esta información será también contrastada con datos históricos de precipitaciones de distintas localidades en regiones de Bio-Bio y de La Araucanía a fin de estimar las probabilidades pluviométricas y poder precisar los tiempos hidrotermales óptimos para cada localidad y especies.

Palabras clave: tiempo hidrotermal, tasa germinación, fecha siembra.

Agradecimientos: Esta investigación cuenta con el financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA PYT 2025-0298).

Influencia de *Vachellia cavens* en la actividad microbiana del suelo sobre 16 fuentes carbono en un agroecosistema

Soto, A.¹; Lisboa, P.¹; Zenteno, C.¹; Toro-Mujica, P.^{1*}

¹Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua – Universidad de O'Higgins

*Autor de contacto: paula.toro@uoh.cl; Ruta150 S/N, San Fernando, Chile

La sostenibilidad de sistemas silvopastoriles requiere estudiar cómo variables ambientales afectan la microbiología del suelo en Chile central. El propósito de la investigación fue evaluar el efecto de las variables edad del árbol, distancia al tronco, orientación y estación del año sobre la actividad y diversidad microbiana del suelo. Por ello, se analizaron suelos bajo *Vachellia cavens* (espino) de tres edades mediante MicroResp™. Con el fin de evaluar actividad microbiana, se estimó la emisión de CO₂ del suelo tras 6 h de incubación a 25°C, empleando 15 sustratos de carbono (C): glucosa (GLU), fructosa (FRU), L-arabinosa (ARA), N-acetil glucosamina (NAGA), trehalosa (TRE); ácido γ -aminobutírico (GABA), ácido α -cetoglutárico (AKGA), ácido oxálico (OXA), ácido cítrico (CIT), ácido málico (MAL); L-arginina (ARG), cisteína (CYS), lisina (LYS); ácido protocatecuico (PRO); α -ciclodextrina (ACYC), además de agua (WAT). Para el análisis de los resultados se realizaron análisis MANOVA y de test de comparación múltiple de Tukey. Como resultado se obtuvo que solo la edad del espino tuvo un efecto significativo sobre la actividad microbiana del suelo. A través del análisis de perfil fisiológico a nivel de comunidad (CLPP) por cada fuente de carbono individual, se observó que los árboles jóvenes presentaron la mayor tasa de consumo de CO₂ en 11 de 15 sustratos, lo que podría indicar comunidades microbianas dinámicas asociadas a estrategias r. En contraste, los árboles adultos maduros (AM) mostraron mayor uso de sustratos complejos, lo que refleja una especialización microbiana tipo k-estrategas. La ausencia de efecto de la distancia al tronco y orientación podría atribuirse a la baja humedad estival. En conjunto, este estudio aporta evidencia sobre cómo la edad del árbol modula la funcionalidad microbiana, contribuyendo al entendimiento ecológico de sistemas silvopastoriles sostenibles. En conclusión, la edad del espino afecta la microbiología del suelo: árboles jóvenes muestran mayor actividad, mientras los maduros evidencian especialización en compuestos de carbono más complejos.

Palabras clave: Silvopastoril, Microbiología de suelo, *Vachellia cavens* (espino)

•
Eje temático

Economía y gestión agrícola | Agroecología | Patrimonio agroalimentario

Economía circular en cadenas agroalimentarias: creación y desvío de comercio

Marchant, R.¹; Schwartz, M.²; Kern, W.³

¹Departamento de Gestión Agraria, Facultad Tecnológica Universidad de Santiago, Chile;

²Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile;

³Facultad de Ingeniería, Universidad San Sebastián, Chile.

*Autor de Contacto: ricardomarchant59@gmail.com, Av. El Belloto 3735, Estación Central RM, Chile.

El trabajo analiza la economía circular en las cadenas agroalimentarias y sus efectos en la creación y desvío de comercio. El objetivo es evaluar cómo la exportación de bienes finales o intermedios, elaborados a partir de residuos valorizados de la agroindustria, impacta en el comercio exterior. Para ello, se simulan tres casos de exportación desde Chile: bebidas a España, yogurt a EE.UU. y snacks (barras de cereal) a Colombia, todos incorporando subproductos de la industria olivícola y de la manzana (alperujo o pomasa). Desde la perspectiva de la economía circular, los residuos se reutilizan o valorizan, sustituyendo parcialmente insumos tradicionales. Esta práctica reduce costos unitarios y mejora la competitividad de Chile en los mercados de destino, generando efectos de creación y desvío de comercio. En el marco de acuerdos comerciales y normas de la OMC, los países importadores buscan maximizar el bienestar de los consumidores, eligiendo proveedores según precios relativos y preferencias. El análisis muestra que la situación óptima ocurre cuando la política comercial promueve mercados competitivos y libres de barreras. Sin embargo, los efectos difieren según el producto: a) Desvío de comercio mayor a creación de comercio: implica menor bienestar en el país importador, al abastecerse desde un proveedor más caro, aunque respondiendo a preferencias de consumo. Esto se observa en las simulaciones de snacks en Colombia y bebidas en España. b) Creación de comercio mayor a desvío de comercio: genera mayor bienestar, ya que el abastecimiento ocurre a menor precio. Tal es el caso del yogurt en EE.UU., asociado a una menor disposición a pagar por parte de los consumidores. En conclusión, la exportación de alimentos con residuos valorizados produce impactos diferenciados en el comercio internacional, dependiendo de precios, volúmenes, elasticidades y perfiles de consumo en los países de destino.

Palabras clave: Economía circular, desvío de comercio, creación de comercio.

Diversificación de mercados y volatilidad de las exportaciones frutícolas chilenas

Marchant, R.¹; Kern, W.²

¹Departamento de Gestión Agraria, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago, Chile;

²Facultad de Ingeniería, Universidad San Sebastián, Chile.

*Autor de Contacto: ricardomarchant59@gmail.com, Av. El Belloto 3735, Estación Central, RM, Chile.

Esta investigación analiza los determinantes de la volatilidad de las exportaciones frutícolas chilenas durante el período 2001–2024, utilizando un modelo econométrico de regresión lineal múltiple. El objetivo principal fue identificar la influencia de la diversificación de mercados, así como la volatilidad de variables macroeconómicas y precios internacionales en la variabilidad anual de los valores de las exportaciones sectoriales. La variable dependiente fue la volatilidad anual de las exportaciones frutícolas, calculada como la desviación estándar móvil de cinco años. Las variables explicatorias incluyen el índice de concentración de mercado Herfindahl-Hirschman (HHI) y las volatilidades relativas del precio internacional de los alimentos, del tipo de cambio nominal en Chile y del PIB global. La base de datos se construyó con datos oficiales de COMTRADE, Banco Central de Chile, FAO y Banco Mundial. El modelo lineal estimado muestra que la concentración del mercado (HHI) influye positiva y significativamente sobre la volatilidad de las exportaciones, indicando que un aumento de 1 unidad en HHI incrementa la volatilidad en 1,08 puntos porcentuales ($p=0,004$). El precio internacional de los alimentos presenta un coeficiente de 0,34 ($p=0,007$). Por otro lado, la volatilidad del tipo de cambio nominal ofrece un coeficiente negativo de -0,45 ($p=0,04$), lo que indica que, contrariamente a lo esperado, su efecto es inverso a la variabilidad de las exportaciones. La volatilidad del PIB global no muestra ser significativamente influyente. El modelo explica aproximadamente el 80% de la variabilidad de la volatilidad de las exportaciones ($R^2=0,8$). Estos resultados enfatizan que la volatilidad de las exportaciones agrícolas chilenas está influenciada principalmente por la concentración del mercado y la variación de precios internacionales. La evidencia sugiere que políticas de diversificación de mercados, podrían reducir la volatilidad de las exportaciones sectoriales.

Palabras clave: Exportaciones frutícolas, diversificación de mercados, volatilidad relativa.

Agricultura urbana y la gastronomía: sinergia para la sostenibilidad en contextos urbanos

*Muñoz, R.**

¹Observatorio de Políticas Públicas Del Territorio (OPPT), Instituto del Ambiente Construido (IAC), Facultad de Arquitectura y Ambiente Construido (FARAC), Universidad de Santiago de Chile (USACH).

*Autor de contacto: ricardo.munoz@usach.cl; Av. Lib. Bernardo O'Higgins 3677, Estación Central, Santiago, Chile.

El crecimiento urbano visto como incremento de centros de consumo, se relaciona con la distancia a las zonas productoras de alimentos (frescos o preprocesados), derivando en la necesidad de integrar el consumo y producción de alimentos en el espacio urbano, y al mismo tiempo, abre oportunidades de negocios y el despliegue de la sostenibilidad. Así, nace el desafío de articular la agricultura urbana con la gastronomía en un marco de sostenibilidad, proponiendo un modelo descriptivo de la cadena de valor desde la producción hasta el consumo. El problema radica en cómo estos sistemas pueden contribuir a la seguridad alimentaria, la inclusión social, la resiliencia urbana y el desarrollo económico en un contexto urbano. El objetivo fue formular un modelo descriptivo y analizar los componentes y flujos que conforman esta cadena: proveedores, productores, procesos productivos, distribución, procesamiento, gastronomía, consumidores y gestión de residuos, evidenciando sus interdependencias y potencial sinérgico. En lo metodológico, se emplea un análisis conceptual y descriptivo de cada eslabón, con base en la literatura pertinente y estudios de caso. Los resultados revelan que la agricultura urbana mejora el acceso a alimentos, también genera empleo, reduce el impacto ambiental, mejora la economía local y promueve la educación alimentaria y participación comunitaria. Asimismo, su integración con el sector gastronómico agrega valor, diversifica la oferta, impulsa el turismo gastronómico y cierra ciclos mediante el uso de residuos orgánicos. Se concluye que esta sinergia, provee estrategias claves para aportar a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2, 11 y 12) y modelar ciudades más inclusivas, resilientes y sostenibles. abriendo oportunidades para prospectar sobre modelos de gobernanza alimentaria urbana, diseño de ambientes y uso de materiales constructivos, análisis económico de cadenas cortas de suministro, impacto del turismo gastronómico en economías locales, y evaluación de políticas públicas que incentiven la agricultura de proximidad.

Palabras clave: agricultura urbana, gastronomía, sostenibilidad

Elementos críticos para el aprovechamiento de maderas de pequeñas dimensiones para el emprendimiento agroforestal.

Muñoz, R.^{1,5,*}; Pinto, A.²; Alzamora, R.^{3,5}; Fernández, M.^{4,5}

¹Instituto de Ambiente Construido (IAC), FARAC, Universidad de Santiago de Chile;

²Depto. Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción;

³Depto. Manejo de Bosques y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción;

⁴Depto. Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile;

⁵Centro Nacional de Excelencia para la Industria de la Madera (CENAMAD), Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, Chile.

*Autor de contacto: ricardo.munoz@usach.cl; Av. Lib. Bernardo O'Higgins 3363, Estación Central, Santiago, Chile.

La pequeña propiedad agroforestal se caracteriza por limitaciones para desarrollar una gestión sostenida y rentable de los bosques. Los factores de manejo han provocado que la baja producción y exportación de madera nativa se concentre en productos de bajo valor, como lo son las astillas y la leña. En particular para los pequeños propietarios, el beneficio significativo del bosque nativo proviene de la producción y comercialización de la leña. Este estudio contribuye con respuestas sobre cómo aprovechar trozas de madera nativa como materia prima para producir maderas de pequeñas dimensiones (MPMPD) y contribuir a viabilizar el emprendimiento rural, precisando el contexto de decisión entre destinarlas a leña o a MPMPD. El objetivo fue identificar los elementos críticos que se presentan para viabilización y estimación del potencial competitivo entre ambos rubros. Se realizó un análisis comparativo tipo benchmarking entre ambos rubros, complementado con revisión de información sectorial, entrevistas a stakeholders y análisis FODA orientado a visualizar barreras y oportunidades para el encadenamiento productivo o cadena de valor. Los principales resultados aluden que para escalamiento se requiere estandarizar formatos y empaques; adaptar tecnologías de aserrado y de secado de trozas pequeñas; profesionalizar logística; y acompañar con certificación, difusión tecnológica y formación; estas acciones, priorizadas fortalecerían la sostenibilidad, la innovación y la eficiencia del rubro. En conclusión, MPMPD como piezas sólidas de calidad y funcionalidad sirven como base para remanufacturas, estandarización dimensional y eficiencia de transporte/embalaje; y posicionamiento competitivo de MPMPD frente a la leña al habilitar mayor valor agregado, innovación y extensión del ciclo de vida del recurso (frente al uso energético de la leña, ofreciendo como materia prima, mayor valor y resiliencia territorial si se cierran las brechas tecnológicas y de gestión para que pueda escalar con emprendimiento, sostenibilidad y empleo local resiliente y competitivo.

Palabras clave: desarrollo rural, cadena de valor, emprendimiento.

Agradecimientos. Los autores del proyecto agradecen el financiamiento del Fondo de Investigación del Bosque Nativo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), 017/2020.

¿Más heterogeneidad, más biodiversidad? Evidencia en olivares del norte de Chile

Wallberg, B.N.^{1*}; Ríos, R.S.^{2,3}; Pizarro–Araya, J.^{4,5}; Alfaro, F.M.^{2,4,6}; Villalobos, E.V.⁴; Loayza, A.P.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), CRI Intihuasi, Vicuña, Chile;

²Laboratorio de Ecología del Desierto, Departamento de Biología, Universidad de La Serena, La Serena, Chile;

³Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Santiago, Chile;

⁴Laboratorio de Entomología Ecológica (LEULS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Casilla 554, La Serena, Chile;

⁵Doctorado en Conservación y Gestión de la Biodiversidad, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile;

⁶Programa de Doctorado en Biología y Ecología Aplicada, Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

*Autor de contacto: britt.wallberg@inia.cl; Camino a Peralillo s/n, Elqui, Vicuña, Chile.

En paisajes agrícolas áridos, donde los hábitats naturales son escasos, la heterogeneidad del paisaje puede desempeñar un rol clave en la conservación de la biodiversidad. En este estudio evaluamos cómo la diversidad de artrópodos epigeos en olivares intensivos del Valle del Limarí (Chile) respondió a distintos niveles de heterogeneidad paisajística. Muestreamos nueve huertos ubicados en paisajes simples, intermedios y complejos, clasificados según el porcentaje de cobertura seminatural, variable identificada como el principal predictor de heterogeneidad en el análisis de árboles de decisión (<10 % simples, 10–20 % intermedios y >20 % complejos). El muestreo se realizó mediante trampas de caída instaladas en primavera y verano. Estimamos la riqueza de especies, la diversidad beta aditiva y jerárquica, así como la composición de comunidades en función de métricas del paisaje y rasgos funcionales. La riqueza fue mayor en paisajes con heterogeneidad intermedia. La diversidad beta estuvo dominada por el recambio de especies, y la variación en la composición de las comunidades se explicó principalmente por procesos que operan a escala de paisaje. La composición taxonómica y funcional varió significativamente entre tipos de paisaje: los paisajes intermedios estuvieron dominados por especies generalistas del suelo (p. ej., Acari, Collembola, Isopoda y Tenebrionidae detritívoros), mientras que los paisajes complejos albergaron más especialistas de baja capacidad de dispersión, destacando depredadores nativos de géneros como *Sicarius*, *Mummucia* y *Saphrys*. Nuestros resultados destacan que la mantención de paisajes agrícolas heterogéneos, con entre un 10 % y un 20 % de cobertura seminatural, puede favorecer la biodiversidad y contribuir al mantenimiento de funciones ecológicas esenciales asociadas a los artrópodos del suelo, como la descomposición y el control biológico. Estos hallazgos a escala de paisaje aportan evidencia para el diseño de soluciones basadas en la naturaleza, que integren conservación de la diversidad de artrópodos y sus funciones ecológicas en agroecosistemas áridos.

Palabras clave: paisaje agrícola, biodiversidad, soluciones basadas en la naturaleza, agroecosistemas.

Agradecimientos: Investigación realizada con el apoyo de las becas doctorales ANID 2020–21201285 (B.N. Wallberg), 2023–21230592 (F.M. Alfaro) y 2024–21241400 (J. Araya–Pizarro), del Proyecto FB210006 del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), y del Programa de Conservación de la Biodiversidad en Agroecosistemas (IEB).

Factores estructurales y conductuales que influyen en la adopción de cubiertas vegetales en huertos y viñedos chilenos

Echaiz, C.^{1}; Engler, A.¹; Figueroa, R.¹*

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Dept. de Ciencias Vegetales, Laboratorio de Ecofisiología de Malezas, Santiago, Chile;

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Dept. de Economía Agraria, Santiago, Chile

*Autor de contacto: csechaiz@uc.cl; Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile.

La adopción de cubiertas vegetales en sistemas frutales perennes es clave para la sostenibilidad y resiliencia agroecológica en Chile, aunque su implementación sigue siendo limitada y heterogénea. Este estudio analizó determinantes estructurales y conductuales de la adopción en huertos y viñedos, integrando evidencia socioeconómica, agronómica y de comportamiento. Utilizamos la encuesta nacional LivinGro™ 2023/24 (n>170 productores; 99 variables) y estimamos un modelo probit multinivel para capturar efectos individuales (simplicidad percibida, preparación técnica) y contextuales (disponibilidad de riego tecnificado). Los resultados muestran que la simplicidad percibida de implementación emerge como principal impulsor, coherente con el principio de complejidad en la Difusión de Innovaciones: a menor complejidad percibida, mayor probabilidad de adopción. La preparación técnica (experiencia previa y alistamiento operativo) incrementó significativamente la probabilidad de adopción ($\approx 15\text{--}20\%$ según efectos marginales), mientras que la percepción general de sostenibilidad exhibió una asociación estadísticamente débil, sugiriendo que la conciencia ambiental, por sí sola, no basta para gatillar cambio tecnológico. En línea con los atributos de innovación de Rogers, hallamos que la compatibilidad con las operaciones del predio y la percepción de ventaja relativa (p. ej., mejor manejo del piso sin penalizar productividad) median la decisión, y que condiciones que facilitan pruebas piloto y observabilidad de resultados favorecen la adopción. En el plano estructural, la diversificación de ingresos actúa como amortiguador de riesgo y se asocia positivamente con la adopción, mientras que la ausencia de riego tecnificado opera como barrera. En conjunto, la difusión efectiva de cubiertas vegetales requiere combinar incentivos económicos con estrategias de extensión que reduzcan complejidad percibida, aumenten compatibilidad operativa y fortalezcan capacidades locales mediante demostraciones y acompañamiento técnico.

Palabras clave: adopción tecnológica; comportamiento del productor; sostenibilidad agrícola

La disponibilidad de agua y azufre en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea. var italica*) repercuten en parámetros productivos y su calidad nutrifuncional

Izquierdo, L.¹; Fischer, S.²; Pinto, A.²; Bustos, D.³

¹Estudiante Programa de Doctorado en Ciencias de la Agronomía. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción, Chillán, Chile;

²Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Vegetal, Universidad de Concepción, Chillán, Chile;

³Estudiante Programa de Doctorado en Ingeniería química y bioprocesos. Facultad de Química y Farmacia. Universidad Católica, Santiago de Chile, Chile.

*Autor de contacto: *lizquierdo2023@udec; Universidad de Concepción, Chillán, Chile

El cambio climático representa una amenaza significativa para la agricultura, afectando la disponibilidad de recursos esenciales como el agua. La disminución de la disponibilidad hídrica y la alteración en los niveles de azufre influyen directamente en los parámetros productivos del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea var. italica*), afectando el rendimiento y la uniformidad de la cosecha. Además, estos factores tienen influencia en la calidad nutrifuncional del brócoli, modulando el contenido de compuestos bioactivos. La comprensión de cómo la disponibilidad de agua y el azufre impacta en estos aspectos es fundamental para desarrollar estrategias de manejo que mitiguen los efectos del cambio climático y garanticen la sostenibilidad de la producción de brócoli en escenarios futuros. Teniendo en cuenta lo anterior este estudio tiene como objetivo determinar las características productivas y bioquímicas del brócoli bajo diferentes niveles de disponibilidad de agua y azufre. Para ello se implementó un diseño aleatorio de bloques completamente al azar con un arreglo de parcelas divididas y 4 repeticiones con dos factores fijos: disponibilidad de agua y azufre. La parcela principal constó de tres niveles de agua disponible teniendo en cuenta la capacidad de campo (AW): alta (95%), media (60%) y baja (30%), aplicados cuando la planta alcanza el 50 % de emisión del primordio floral. La subparcela comprendió tres niveles de azufre disponible: alta (20 ppm), media (12 ppm) y baja (4 ppm). El contenido de polifenoles totales (TPC) y la actividad antioxidante de extractos etanólicos de brócoli se determinaron mediante métodos colorimétricos. Además, se evaluó la partición de biomasa y rendimientos productivos. Se observó un incremento de la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles totales cuando las plantas de brócoli fueron sometidas a 30 % y 65 % de disponibilidad de agua y con dosis de 4 y 12 PPM de azufre. Sin embargo, en cuanto a la partición de biomasa y rendimientos productivos no se mostraron diferencias significativas en los tratamientos estudiados.

Palabras clave: brócoli, polifenoles, cambio climático, calidad nutrifuncional, antioxidantes.

Evaluación de las tasas de injertación en plántulas de melón y susceptibilidad a *Fusarium* sp. En portainjertos de *Lagenaria siceraria*

Flores-Chacón, S.^{1*}; Albornoz, V.¹; Contreras-Soto, R.²; Pérez, S.²

¹Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins, Chile;

²Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua, Universidad de O'Higgins, Chile

*Autor de contacto: rodrigo.contreras@uoh.cl; Ruta I-50 S/N, San Fernando, Chile

La producción de melón (*Cucumis melo* L.) en la comuna de Pichidegua, Región de O'Higgins, representa una actividad agrícola de gran relevancia económica y social. Sin embargo, su sustentabilidad se ve amenazada por la presencia del hongo de suelo *Fusarium* spp., agente causal de la fusariosis en melón. Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar la problemática fitosanitaria asociada a *Fusarium* spp. en la zona, mediante una prospección en predios de productores, evaluando de la diversidad morfológica y molecular del patógeno, inoculación mediante incisión en el cuello y evaluación del uso de portainjertos como estrategia de manejo. Los resultados de la prospección revelaron que, existe una alta presencia de sintomatología compatible con fusariosis afectando a las variedades de melón presentes en los predios, tales como, Dream dew, Dolce Primavera y Flash dew. El aislamiento, junto a análisis morfológicos y moleculares permitieron corroborar la identidad del género *Fusarium*. La inoculación confirmó la agresividad del aislado en plantas de melón variedad Early dew injertadas. Asimismo, se evaluaron tres accesiones de *Lagenaria siceraria* (Filipinas, GC e Illapel) y Marathon un híbrido comercial interespecífico (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*), determinándose que Filipinas y GC mostraron mayor tolerancia a la enfermedad, además de un buen porcentaje de prendimiento, por otro lado, Marathon también destacó con un bajo índice de la enfermedad, pero si se compara con las otras accesiones cuenta con un porcentaje de prendimiento inferior. En conjunto, los resultados reafirman la importancia del manejo integrado para enfrentar la fusariosis en melón, destacando el uso de portainjertos como alternativa prometedora. Este trabajo contribuye al conocimiento local sobre la distribución del patógeno en predios de la Región de O'Higgins, y entrega herramientas prácticas para productores y asesores técnicos en la toma de decisiones.

Palabras clave: *Fusarium* spp., cucurbitáceas, calabaza de botella.

Respuesta fisiológica de plantas injertadas de tomate limachino antiguo inoculadas con *Bacillus velezensis* bajo condiciones de salinidad

Martínez, J.P.^{1*}; Estrada, F.¹; Gajardo, C.²; Rosales, C.¹; Guzman, N.¹; Yañez, C.²; Sagredo, B.¹; Quinet, M.³; Lutts, S.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA – Rayentué);

²Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Grupo Ecología Microbiana de la Rizósfera, Laboratorio de Microbiología, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, Valparaíso, Chile;

³Université catholique de Louvain, Groupe de Recherche en Physiologie végétale, Earth and Life Institute – Agronomy (ELI-A), LLN, Belgium

*Autor de contacto: jpmartinez@inia.cl, Av. Salamanca s/n, Sector Los Choabinos, Rengo, Región de O'Higgins, Chile

La investigación evaluó los mecanismos fisiológicos de la tolerancia a la salinidad en plantas injertadas del tomate Limachino Antiguo (*Solanum lycopersicum* Mill.) sobre portainjertos clonales híbridos F1 (INIA JUPAFORT1), bajo la inoculación con la rizobacteria *Bacillus velezensis* (cepa INIA 2443). El portainjerto se generó mediante el cruzamiento entre *S. lycopersicum* (cv. Poncho Negro) y *S. chilense* (LA 4170), seleccionado por su alta tolerancia a la salinidad y propagado in vitro con un protocolo optimizado por INIA. La cepa bacteriana mostró una capacidad de crecimiento a temperaturas de 25-35 °C y hasta 200 mM de NaCl, lo que confirma su carácter halófilo, y razón por la cual fue seleccionada. En condiciones de invernadero se cultivaron plantas injertadas (L/R), autoinjertadas (L/L) y no injertadas (L), bajo dos niveles de salinidad (0 y 200 mM NaCl) y dos condiciones de inoculación bacteriana. La inoculación se realizó una concentración 10⁶ g g⁻¹ del sustrato (turba: perlita; 3:1). El diseño experimental es un factorial (3x2x2) siendo las fuentes de variación: tipo de injertación, salinidad e inóculo. Las mediciones de crecimiento y fisiológicas se realizaron 21 días después de iniciado el tratamiento salino cada tres días. Los resultados indicaron que *B. velezensis* estimuló el crecimiento en altura en el control y salinidad, con mayor efecto en plantas L y L/R, además de incrementar el número de hojas en L. El potencial hídrico del xilema disminuyó por efecto de la salinidad, siendo las plantas L/L sin inocular las únicas no afectadas. La conductancia estomática se redujo con el NaCl, mientras que la fluorescencia máxima de la clorofila (Fm) fue superior en plantas no injertadas, reflejando mejor eficiencia fotoquímica. La fotosíntesis neta se mantuvo estable, pero la transpiración disminuyó en todos los tratamientos salinos. En conclusión, la combinación del portainjerto JUPAFORT1 y la inoculación con *B. velezensis* favorece la mitigación del estrés salino, mejorando el crecimiento y la estabilidad fisiológica del tomate Limachino Antiguo en condiciones de alta salinidad.

Palabras clave: Portainjerto, Tomate, Salinidad, Rizo-bacteria

Propagación vegetativa de especies de *Mutisia* provenientes de las regiones del Bío-bío y Ñuble, con interés agronómico ornamental

Alarcón, J.^{1*}; Urbina, M.¹; Pedreros, J.¹; Silva, G.¹; Figueroa, I.¹

¹Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía

*Autor de contacto: joalarcon2018@udec.cl, maurbina@udec.cl, Vicente Méndez 595, Chillán, Chile

El género *Mutisia* son plantas trepadoras de la familia Asteráceae y son nativa de Chile y Argentina. Se caracterizan por sus hermosas flores en capitulo. En las regiones de Biobío y Ñuble se han encontrado especies de este género, pero la presencia de un insecto que se alimenta de las semillas en formación en un alto porcentaje, limita obtener plantas a través de semillas. Debido a esto, la propagación vegetativa se vuelve una herramienta crucial para la conservación y producción de estas especies. La presente investigación se centró en la propagación vegetativa de dos especies del género *Mutisia*, *Mutisia subulata* y *Mutisia rosea*, con el objetivo de desarrollar un método eficiente para la multiplicación de estas especies. Se evaluó la sobrevivencia de estacas y la capacidad de propagación de las raíces de las dos especies de *Mutisia*, midiendo el enraizamiento y el crecimiento vegetativo. Se recolectó material vegetal en estaciones de primavera, otoño e invierno y se establecieron en bandejas con sustrato comercial de humus, compost, fibra de coco y perlita al cual se le aplicó enraizante comercial en polvo (Anasac) basado en ácido indolbutírico (IBA) y se establecieron en un lugar con ambiente controlado separando estacas con y sin IBA. En *Mutisia subulata* el aumento de estacas enraizadas fué notable para las que se recolectaron en estaciones de otoño e invierno, siendo de 171% para otoño y 250% en invierno. Para *Mutisia rosea* también se logró un aumento de 233% para otoño e invierno. En la estación de primavera, para ambas especies, aunque se observó resultados positivos, fue baja la multiplicación, pero sin enraizante no hubo. Los resultados obtenidos sugieren que la propagación por raíces es una alternativa viable para la multiplicación de estas especies de *Mutisia* lo que facilitaría su uso como especie ornamental.

Palabras clave: *Mutisia*, Propagación, Ornamental.

Escarificación de semillas y aplicación de ácido giberélico promueven una rápida germinación de *Persea lingue*

Díaz, S.F.^{1*}; Uarrota, V.G.²

¹Universidad de O'Higgins, Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales;

²Universidad de O'Higgins, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Campus Colchagua, Chile.

*Autor de contacto: sebastian.diaz@pregrado.uoh.cl; Ruta 150 S/N, San Fernando, Chile

Persea lingue Nees es una especie arbórea endémica del centro-sur de Chile cuya distribución fragmentada y valor ecológico la sitúan en categoría vulnerable; la latencia física impuesta por su tegumento pétreo limita la absorción de agua y la activación embrionaria, dificultando su propagación. El objetivo del estudio fue evaluar pretratamientos para romper la latencia tegumentaria y mejorar la germinación. Las semillas fueron colectadas en Quebrada el Membrillo, Requínoa, VI Región, y se sometieron a un diseño completamente al azar con estructura factorial, aplicando escarificación (presencia/ausencia), solución de imbibición (agua destilada vs. ácido giberélico) y tiempos de inmersión (0, 24, 48, 72, 96 h). Se registraron porcentaje de germinación (media \pm DE), vigor mediante Índice de Velocidad de Emergencia (IVE), altura de plántulas en seis evaluaciones y número de hojas funcionales; los datos se analizaron por ANDEVA de tres factores y análisis de comparación de promedios mediante Test de Tukey en Infostat, luego de verificar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Las semillas escarificadas mostraron mayor imbibición, conductividad eléctrica y un porcentaje de germinación significativamente superior respecto a no escarificadas; el ácido giberélico potenció estos efectos, acelerando la emergencia y aumentando el vigor inicial. Los tratamientos combinados alcanzaron mayor IVE, alturas y número de hojas, indicando mejor calidad vegetativa. En conclusión, la escarificación combinada con tratamiento de ácido giberélico rompe eficazmente la latencia tegumentaria en *Persea lingue*, mejorando la germinación y el desarrollo inicial de plántulas.

Palabras clave: *Persea lingue*; Latencia; Germinación; Escarificación; Ácido giberélico

•
Eje temático

| **Fertilidad de suelos y nutrición de cultivos**

Metabolismo del azufre y parámetros de rendimiento asociado a la acumulación de metionina y cisteína en proteínas de reserva de poroto común (*Phaseolus vulgaris* L.) Y cebada (*Hordeum vulgare* L.): Estudios preliminares

Fuentes, C.^{1,2*}; Cabeza, R.A.¹; Carrasco, B.²

¹Laboratorio de Nutrición Vegetal, Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Cs. Agrarias, Universidad de Talca, Chile;

²Centro de Estudios en Alimentos Procesados, Av. Lircay s/n, Talca, Chile.

*Autor de contacto: camila.fuentes@utalca.cl; Talca, Chile.

El poroto común (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye una de las principales fuentes de proteína vegetal a nivel mundial, sin embargo, su bajo contenido de aminoácidos azufrados esenciales (metionina y cisteína) limita su calidad nutricional y proteica. El azufre (S) participa directamente en la síntesis de estos aminoácidos y en la acumulación de proteínas de reserva, por lo que comprender su partición es fundamental para mejorar el valor nutricional del cultivo. El objetivo de este estudio preliminar fue evaluar la relación entre el suministro de S, la productividad y la acumulación de proteínas de reserva en tres variedades chilenas de poroto (Hallado Alemán, Mantequilla y Zorzal) y en cebada (*Hordeum vulgare* L. var. Sebastián), utilizada como cultivo de referencia por su condición diploide y su mayor eficiencia en la asimilación de S, lo que permite establecer contrastes entre leguminosas y cereales. Las plantas se cultivaron bajo dos niveles de S (0 y 20 mg kg⁻¹ de sustrato) mediante la aplicación de CaSO₄, y se evaluaron materia seca aérea, concentración foliar de S, proteína total y composición elemental por fluorescencia de rayos X. Los resultados preliminares indican una marcada dependencia genotípica en la acumulación de biomasa, proteína y S foliar. La cebada presentó las mayores concentraciones de S, alcanzando valores cercanos a 3000 mg kg⁻¹, mientras que en poroto la respuesta al suministro de S fue heterogénea. Mantequilla mostró la mayor materia seca, y Hallado Alemán presentó un índice de cosecha superior al de las otras variedades. En conjunto, los resultados preliminares evidencian que la eficiencia en el uso y partición del S depende principalmente del genotipo, subrayando la importancia de seleccionar variedades para una mejor calidad proteica. Actualmente, se está avanzando en entender las bases genéticas y el análisis de metabolitos intermediarios que intervienen en la producción de metionina y cisteína.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, azufre, proteína, aminoácidos.

Efecto de la inoculación de bacterias antárticas sobre el estado nutricional de semillas y plántulas de variedades de *Phaseolus vulgaris* L.

Gutiérrez, P.¹; González, M.¹; Bascur, N.¹; Quintana, J.¹; Delgado, M.²; Santos, C.²; Nuñez Montero, K.³; Vallejos, V.³; Inostroza-Blancheteau, C.⁴; Reyes-Díaz, M.^{1*}

¹ Universidad de La Frontera, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Laboratorio de Ecofisiología Molecular y Funcional de Plantas;

² Universidad de La Frontera, Center of Plant, Soil Interaction and Natural Resources Biotechnology, Scientific and Technological Bioresource Nucleus (BIOREN-UFRO);

³ Universidad Autónoma de Chile, Instituto de Ciencias Aplicadas, Centro de Investigación e Innovación;

⁴ Universidad Católica de Temuco, Facultad de Recursos Naturales, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas.

*Autor de contacto: marjorie.reyes@ufrontera.cl; Francisco Salazar 145, Temuco, Chile

El poroto común (*Phaseolus vulgaris* L.) es fundamental en la agricultura tradicional y la dieta; sin embargo, su productividad está fuertemente amenazada por el cambio climático. Una alternativa sostenible es la inoculación con bacterias promotoras del crecimiento (PGPR) que estimulan el desarrollo radicular ayudando a sobrellevar el estrés. Se evaluó el efecto de distintas concentraciones de inoculación bacteriana en las semillas sobre el estado nutricional de variedades de *Phaseolus vulgaris*. Se evaluaron cinco variedades de poroto (Zorzal, Blanco Español, Cimarrón, Pallar y Sapito) inoculados con bacterias antárticas (UA023, UA025 y UA061, las cuales se seleccionaron de acuerdo a sus características) en concentraciones de 10^6 – 10^8 UFC·mL⁻¹, bajo un diseño completamente al azar. Antes de inocular las semillas se determinó el contenido nutricional. Luego de inoculadas y germinadas, a las plántulas se les determinó número de nódulos, biomasa seca y concentración de fósforo. Las semillas variaron significativamente su perfil mineral. Blanco Español presentó mayores concentraciones de P, Ca, Fe y Zn, mientras que Zorzal mostró concentraciones bajas de P y Mn. Los números de nódulos dependió de la cepa, concentración de bacteria y variedad de poroto, siendo el Zorzal con UA061 y Sapito UA-023 a 10^8 UFC mL⁻¹ las que incrementaron el número de nódulos. La biomasa total de Cimarrón incrementó significativamente (100%) con UA-025 a 10^8 UFC mL⁻¹, mientras que Blanco Español y Pallar incrementó 50–90%. Sapito con UA-023 a 10^8 UFC mL⁻¹ aumentó 30%, mientras que en Zorzal se observó el menor incremento (20% a 10^7 UFC mL⁻¹). La acumulación de fósforo en hojas incrementó hasta 4–6 veces en Cimarrón y Blanco Español con UA-025 comparado al control (sin inocular), mientras que en raíces fue de 6–8 veces. Zorzal y Sapito respondieron en dosis altas de UA-025 y UA-061 (2–3 veces). La inoculación con bacterias antárticas, en especial UA-025 a mayor concentración, potenció significativamente el crecimiento y la acumulación de fósforo en hojas y raíces de *Phaseolus vulgaris*, evidenciando un efecto diferencial entre cultivares.

Palabras clave: bacterias antárticas, fósforo, nutrición mineral, porotos

Agradecimientos: Proyectos ANID/Anillo ATE230007, ANID/FONDAP/1523A0001.



Celso Mondlhane^{1,2*}, Daniela Orellana^{1,2,4}, Onayis Triay-Limonta³, Cecilia García³, Carlos Huenculeo^{1,2} and Pablo Cornejo^{1,5}

¹ Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Facultad de Agronomía y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quilicura, Chile; ² Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, Quilicura, Chile; ³ Programa de Doctorado en Ciencias, Mención Conservación y Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Los Lagos, Av. Fishholcher 1305, Osorno, Chile; ⁴ Centro Tecnológico de Suelo y Cultivos (CTSC), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile; ⁵ Plant Stress Laboratory, Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), Reneg. Chile, celso.mondlhane@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La región mediterránea de Chile Central ha sido afectada por sequía, principalmente desde el 2010 (Garreaud et al. 2020), impactando negativamente la productividad agrícola (Zuñiga et al. 2021).

La sequía afecta los procesos fisiológicos y metabólicos, el crecimiento, el desarrollo y el rendimiento. Por ello, la búsqueda de estrategias de manejo para hacer frente a la sequía y garantizar la productividad, es un objetivo prioritario.

La adopción de sistemas de intercultivos de cereales y leguminosas, junto con el uso de microorganismos promotores del crecimiento vegetal (MPCV) representan una alternativa altamente sustentable.

Muchos estudios se han centrado en la inoculación individual de los MPCV, aunque se ha reportado que la inoculación de múltiples microorganismos es más efectiva para impulsar las características de crecimiento de los cultivos, comparadas con la inoculación de un solo microorganismo (Liu et al. 2023).

OBJETIVO

Evaluar el efecto de policultivo y de inoculación dirigida de consorcios microbianos sobre los rasgos morfofisiológicos y bioquímicos de los cultivos bajo condiciones de restricción hídrica (40% de capacidad de campo).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los cultivos de maíz, frijol, garbanzo, calabaza y pepino fueron cultivados en monocultivo y en intercultivo de dos y tres cultivos a base de maíz, conformando 13 tratamientos (5 monocultivos, 4 intercultivos de dos especies e intercultivo de tres especies). Los cultivos crecieron bajo condiciones de restricción hídrica y se midieron diversos rasgos fisiológicos.

Se seleccionaron dos rizobacterias, dos levaduras y dos hongos micorrízico-arbusculares (HMA) formando ocho consorcios tripartitos, basada en su capacidad para mejorar el crecimiento de las plantas y la productividad bajo condiciones de sequía (Pérez-Moncada et al. 2024).

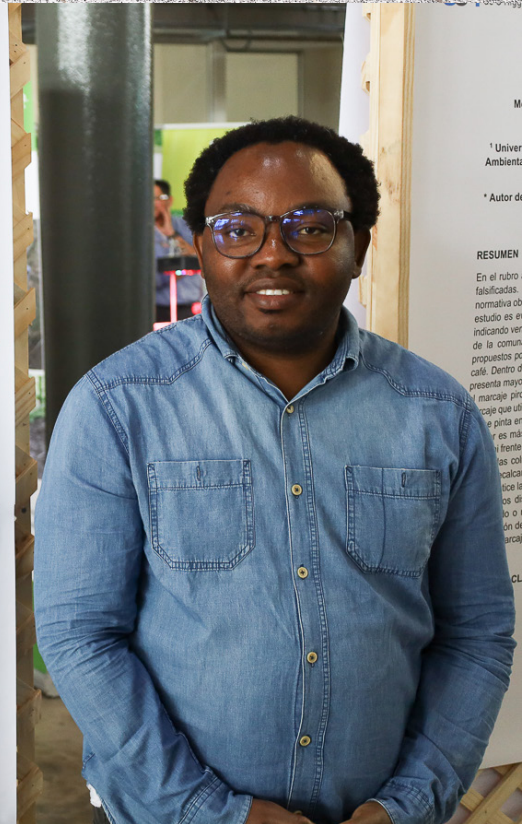
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EXPERIMENTO 1: Selección de cultivos candidatos al policultivo

EXPERIMENTO 2: Selección de consorcios microbianos

CONCLUSIÓN

La restricción hídrica afectó negativamente tanto la biomasa como el potencial hídrico. Sin embargo, la combinación de maíz, frijol y calabaza se destaca por su capacidad de mitigar el estrés. Adicionalmente, plantas de maíz y frijol inoculadas con FMNABIT presentaron el mayor potencial hídrico foliar y las de calabaza inoculadas con FMNABIT presentaron la mayor biomasa. Estos resultados abren posibilidades para la aplicación de estos consorcios en áreas agrícolas con escasez de agua.



¹ Univer
Ambienta

* Autor de

RESUMEN
En el rubro
falsificadas.
normativa de
estudio es en
indicando ver
de la comun
propuestas p
cañó. Dentro d
proyecto más
marcarse p
escala que us
e pinta en
es más
frente a
las col
localiza
tice la
os de
lo el
son de
marc
CL





Javier Martínez*, Dilier Olivera Vicedo*, Lorena Pizarro, Nicola Fiore, Renato de Mello Prado, Anderson de Moura Zanin, Rodrigo Contreras, Gonzalo Alberto Carreño, Sebastian Antonio Flores Chacón.
*Autores de correspondencia: javiera.martinez@pregrado.uob.cl, dilier.olivera@uob.cl

INTRODUCCIÓN

Los desequilibrios nutricionales en el cultivo de maíz, principalmente por exceso de nitrógeno, es una de las principales problemáticas identificadas en la Región de O'Higgins.

Para mitigar este tipo de estrés en las plantas, hemos realizado aplicaciones exógenas de Silicio (Si) en forma de silicato de potasio (K₂SiO₃).

Ensayos preliminares han demostrado que la incorporación de Si puede mejorar la tolerancia al estrés nutricional, incremental la biomasa aérea y productividad de las plantas antes condiciones de múltiples estreses.

El presente estudio evaluó de forma preliminar el efecto de aplicación de K₂SiO₃ durante el primer ciclo productivo del maíz (2024-2025), bajo condiciones de campo.

METODOLOGÍA

Sitio del experimento: Tinguiririca, Región de O'Higgins, Chile.
Diseño experimental: completamente al azar, con 2 tratamiento (+Si; -Si) y 4 repeticiones cada uno.
Siembra: 06/10/2024
Aplicaciones: 21/11/2024 - 28/11/2024 - 06/12/2024
Concentración: 2mM L-1 de Si.
Numero de muestras: Altura de la planta (3) y materia seca (4).
Diseño estadístico: Prueba de ANOVA. Los valores medios se compararon mediante la prueba de Tukey (p<0.05).

RESULTADOS

La figura muestra la altura promedio de las plantas de maíz para cada tratamiento. Cada barra corresponde al promedio de 4 parcelas, y en cada una de ellas se midieron 3 plantas. El control alcanzó una altura media de 243.6 cm, mientras que el tratamiento con Si registró una altura de 253.3 cm, lo que representa una tendencia de mayor crecimiento.

La figura presenta el peso seco promedio del tejido foliar. Cada barra corresponde al promedio obtenido de 4 parcelas, y en cada una de ellas se analizaron 4 hojas (brácteas) seleccionadas al azar. El tratamiento control alcanzó un peso de 5.5g mientras que el tratamiento con Si registró un peso de 6.4g, evidenciando una mayor acumulación de materia seca.

OBJETIVO

Evaluar el efecto del silicio sobre el crecimiento y materia seca del maíz bajo estreses nutricionales en condiciones de campo.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1. Los resultados indican que las plantas que recibieron Si aumentaron tanto la altura como la producción de materia seca.
2. Estos resultados iniciales justifican la continuidad del ensayo y la comparación con otras fuentes solubles y/o nanopartículas de silicio, a fin de determinar la eficacia relativa de cada una bajo condiciones de campo.
3. Si bien se observaron respuestas positivas a la aplicación de silicio, la disponibilidad de K del silicato pudo influir en la absorción de este elemento, por ello, se recomienda evaluar fuentes alternativas de silicio en los siguientes ciclos para aislar mejor su efecto.

2 Ciclo del cultivo desarrollo Silicio nanopartículas. Comparación directiva de eficacia del Si

INTRODUCCIÓN
La regulación endógena del Si en el maíz es un proceso complejo. Si bien el Si es esencial para el crecimiento, su efecto es más evidente en condiciones de estrés nutricional.

OBJETIVO
Determinar los momentos de aplicación más efectivos de Si en el cultivo de maíz, considerando el avance de la fenología y el estado nutricional de las plantas.

METODOLOGÍA
Se realizó un ensayo de campo en el cultivo de maíz (Zea mays L.) en la Región de O'Higgins, Chile. El diseño experimental fue completamente al azar, con 2 tratamientos (+Si y -Si) y 4 repeticiones por tratamiento. Se midieron la altura de las plantas y el peso seco de las hojas (brácteas) en los momentos de cosecha.

RESULTADOS
Se observó un aumento significativo en la altura de las plantas y en el peso seco de las hojas cuando se aplicó Si, especialmente en el momento de la floración.

CONCLUSIONES
La aplicación de Si mejora el crecimiento y la acumulación de materia seca en el maíz, lo que sugiere que el Si puede ser una estrategia efectiva para mitigar el estrés nutricional en este cultivo.





Agradecimientos

Auspiciadores



Colaboradores





Universidad de O'Higgins



@uohiggins



la_uoh

uoh.cl