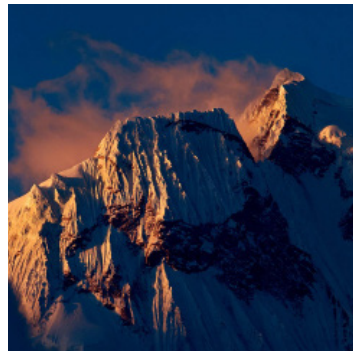


Recursos genéticos y manejo de viveros



■ *Persea parvifolia* Will. El posible ancestro del aguacate

A. F. Barrientos-Priego¹, M. C. Espíndola-Barquera², R. García-Gutiérrez³, E. Campos-Rojas¹, J. Ayala-Arreola¹

¹. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México

². Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX, S.C., Coatepec Harinas, México

³. Colegio de Postgraduados, Montecillos, México

Persea parvifolia Will., fue descrita por Louis O. Williams en 1977 y no fue considerada por Lucille E. Kopp en la revisión taxonómica de *Persea* de 1966. Hace unos años (2009) Francisco G. Loera-Hernández incluyó esta especie como sinónimo de *Persea pallescens* (Mez) Loera-Hernández basados principalmente en el tipo de pubescencia en las hojas y como L.O. Williams, lo ubicó en el subgénero *Persea* que se caracterizan también por pistilos con pubescencia. *Persea parvifolia* es una especie que es un arbusto más que un árbol, se ha descrito como un árbol de pequeña estatura, y esto es debido a sus delgados brotes y hojas pequeñas y angostas. Sus frutos son de obovados a ligeramente piriformes y con muy poca pulpa, con una longitud de alrededor de 3 cm y cáscara verde delgada. En nuestros ensayos con injertos, este es compatible vegetativamente con las tres razas de *Persea americana* Mill. y no con *Persea cinerascens* Blake, lo cual confirma su ubicación en el subgénero *Persea*. Por otra parte hemos propagado clonalmente esta especie sin problema con el método de etiolación. En estudios realizados por una de nuestras estudiantes María Edith Cruz-Maya en 2011 se determinó con la ayuda de ocho secuencias de ADN de cloroplasto, mitocondria y núcleo, que es la especie que tiene las secuencias más conservadas de entre las otras del subgénero *Persea* y se distingue claramente del subgénero *Eriodaphne*. Esta evidencia hace que sea uno de los candidatos más probables que dio origen al aguacate.

■ Descripción morfométrica de híbridos de aguacate (*Persea americana* Mill.)

M. C. Espíndola-Barquera¹, E. Campos-Rojas², A. E. Santiago-Pablo³, E. Aragón-Robles³, E. A. Sánchez-González¹.

¹. Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX, S.C., Coatepec Harinas, México

². Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

³. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

Un problema potencial del cultivo del aguacate, es la carencia de cultivares alternativos al 'Hass', el cual abarca 95% de la superficie cultivada en México; esto marca la necesidad de contar con cultivares de calidad y productividad semejante o superior a 'Hass', genéticamente diferentes, que nos asegure una mayor estabilidad en las zonas productoras. Por lo anterior el objetivo fue caracterizar una población de 106 árboles de 'Hass' x 'Pionero', mediante el empleo de taxonomía numérica, para destacar las novedades de los individuos en la obtención de nuevas variedades. Las variables que determinaron las diferencias entre materiales fueron en primer lugar características del pedicelo, fruto y semilla; en segundo lugar fueron de inflorescencia, fruto y pedicelo; y en tercer lugar características de inflorescencia y hoja. Caracteres cualitativos que explicaron la mayor variabilidad en la población fueron: ondulación del borde de la hoja, depresión del extremo peduncular en el fruto, grosor del pedicelo, adherencia de la cáscara a la pulpa, aroma de anís de la pulpa, adherencia de la cubierta seminal a la pulpa y adherencia de la cubierta seminal al cotiledón. Los caracteres cuantitativos que explicaron la mayor variabilidad fueron: longitud del fruto, diámetro del fruto, relación longitud/diámetro del fruto, peso del fruto, longitud del pedicelo, relación longitud del fruto/longitud de la semilla, longitud de la semilla, diámetro de la semilla y peso de la semilla.

Innovación, desarrollo y transferencia de tecnología de plantines clonales de palto en Chile

M. Castro ¹ y C. Fassio ^{1,2}

¹. Laboratorio de Propagación, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota- Chile. 1mcastro@ucv.cl, 2frutales@ucv.cl

Después de 10 años de investigación en Chile en distintas condiciones edafoclimáticas y con diversas limitantes, el programa de investigación en portainjertos desarrollado por el Laboratorio de Propagación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso ha demostrado que los portainjertos clonales para palto son una real alternativa ante condiciones limitantes para esta especie. Hoy en día en Chile dado el aumento en edad de los huertos de palto y su decaimiento, el uso de estos portainjertos principalmente ante condiciones de replante, ha aumentado exponencialmente. Pasando de 571 plantas de palto sobre portainjerto clonal comercializadas en 2008 a 70.000 plantas clonales al expendio en 2015 (ODEPA, 2013 y viveristas clonales asociados al Programa de clonación PUCV). Este desarrollo a nivel comercial, no ha estado exento de dificultades ya que para lograr tener plantas clonales de calidad, con una buena cantidad de raíces adventicias y distribuidas de forma uniforme se requiere de un arduo trabajo que se enfoca en las primeras etapas del desarrollo de esta planta, que se ha denominado PLANTIN CLONAL. En esta etapa ocurre el mayor porcentaje de pérdida de plantas que en las distintas fases bordea el 50%, a lo que además se suma el alto costo en infraestructura y energía para la calefacción. A nivel comercial en Chile, 5 viveros venden plantas clonales de los cuales solo 2 de ellos realizan el proceso completo de clonación. Los 3 restantes, dada la dificultad técnica y económica del proceso, han decidido trabajar en forma conjunta con el Laboratorio de Propagación de la PUCV, quien producto del desarrollo tecnológico alcanzado y como una estrategia de transferencia de esta tecnología, se ha especializado en la producción de plantines clonales. De este modo se ha aumentado la producción y comercialización de plantas clonales de palto cuya demanda anual bordea actualmente las 100.000 plantas.

Multi-ubicación portainjertos evaluación en Australia

A. W. Whitley ¹, E. K. Dann ², J. de Faveri ³ y C. Hardner ²

¹. Sol Horticola Services Pty Ltd, Nambour, Queensland, Australia

². Universidad de Queensland, Brisbane, Queensland, Australia

³. Departamento de Agricultura y Pesca, Mareeba, Queensland, Australia

Se establecieron ensayos de campo que evalúan varios parámetros de crecimiento, rendimiento y calidad del fruto de “Hass” y aguacate “Shepard” injertado a 22 plántulas o portainjertos clonales en 2004-2005 en cuatro regiones de cultivo diferentes en Australia. Medidas multi-entorno repetidos análisis detallados de datos están en marcha, para el rendimiento, la eficiencia de rendimiento y el tamaño de la fruta. Análisis espectáculos preliminares que portainjertos más alto rendimiento eran de las razas hortícolas West Indian y guatemaltecos y mexicanos x guatemalteca híbridos el segundo grupo más exitoso. No hubo un solo patrón que fue superior en todas las regiones de producción. Huertos en las zonas tropicales y subtropicales (Queensland) tuvieron mayores rendimientos que el huerto en templado sur-oeste de Australia Occidental. La severidad de la pudrición de la raíz y poscosecha de frutas enfermedades Phytophthora fueron significativamente diferentes entre los portainjertos.

Investigación sobre el portainjerto del aguacate: puntos básicos y prácticas

A.I. De Villiers ¹, A.A. Ernst ¹

¹. Allesbeste Nursery, Tzaneen, Provincia de Limpopo, República de Sudáfrica

Se informó sobre el valor de una técnica confiable de enraizamiento clonal. Se ilustró una correlación directa entre la calidad de un sistema de enraizamiento y la uniformidad del árbol. Los porta-injertos propagados clonalmente constituyen la única forma para expresar ciertas características sobresalientes del árbol del injerto, tales como la precocidad y la producción. Sin embargo, se siguen utilizando los porta-injertos de la plántula predominantemente en varios países como el porta-injertos preferido. Se sometió al estudio el efecto de la temperatura y el medio de crecimiento para mejorar la calidad y cantidad de la raíz, como así también la influencia de los diferentes porta-injertos en el rendimiento del campo de ‘Hass’ y ‘Maluma’. Usar la técnica de micro-clonación de Allesbeste con turba de coco como medio de crecimiento y una temperatura de enraizamiento entre 20 y 28° C, asegura un desarrollo superior de la raíz clonal. Con ‘Hass’ como cultivar de frutas, ‘Duke 7’ superó al porta-injerto de las plántulas de ‘Duke 7’ en la producción y uniformidad, mientras que en la producción ‘Duke 7’ y ‘Thomas’ superaron a ‘D9’ y ‘Barr-duke’; ‘Dusa’ (Merensky 2) y ‘Velvick’ superaron a ‘Duke 7’. Al comparar las características de horticultura del injerto, se demostró que la investigación del porta-injerto con los porta-injertos injertados en ‘Hass’ simplemente mejora ciertos factores inherentes genéticamente limitantes, mientras que los cultivares de nueva generación demostraron maximizar genéticamente los atributos existentes. Por lo tanto, Allesbeste Nursery decidió interrumpir el uso de ‘Hass’ y lo reemplaza con ‘Maluma’, como el estándar para otra evaluación del porta-injerto. Bajo alta densidad (808 árboles/ha), se registró la mayor producción con ‘Dusa’, mientras que ‘Bounty’ se estableció mejor en una situación de replantación. Se encuentra en evaluación un estudio de ultra-alta densidad con 1600 árboles/ha injertados en ‘Dusa’, ‘Duke 7’ y ‘Bounty’. Pronto se llevará a cabo un estudio extensivo con 24 porta-injertos clonales diferentes.

■ Consideraciones económicas de ‘Maluma’

E.D. Ernst¹

¹. Allesbeste, Tzaneen, Provincia de Limpopo, República de Sudáfrica

El cultivar ‘Maluma’ ha estado en producción comercial y semi comercial durante aproximadamente 15 años, sin embargo en términos de comercialización del cultivar del aguacate, todavía se considera bastante nuevo. ‘Maluma’ se originó como una plántula fortuita de linaje desconocido. Para que cualquier nuevo cultivar sea viable comercialmente, necesita presentar ventajas económicas importantes en comparación con los cultivares comerciales que ya existen. Un nuevo cultivar también debería mitigar algunos de los riesgos asociados con la producción y comercialización del aguacate.

Se obtuvieron los datos estadísticos dentro del contexto de Sudáfrica, mientras que también se realizaron las observaciones físicas en otros países donde ‘Maluma’ se plantó comercialmente. Se analizaron durante las estaciones consecutivas los datos estadísticos con respecto a la producción e ingreso por hectárea, como así también el costo laboral y luego se los comparó con ‘Hass’ en el mismo ambiente para referencia. El dato se obtuvo de los huertos comerciales en diferentes granjas ubicadas en la principal región de producción de aguacates en Sudáfrica. También se analizaron y compararon las observaciones físicas con respecto a la producción y los factores climáticos.

El análisis de los datos demuestra que ‘Maluma’ presenta ventajas económicas significativas en comparación con ‘Hass’ en términos de eficiencia laboral e ingresos por hectárea. Se demostró que las ventajas económicas de ‘Maluma’ también residen en el hecho que mitiga ciertos riesgos relacionados con la producción del aguacate. Estos riesgos incluyen factores tales como el riesgo climático y la variabilidad de la producción. El análisis estadístico indica una variabilidad significativamente menor en la producción estacional de ‘Maluma’ en relación con ‘Hass’. Por lo tanto, se concluyó que las ventajas económicas de ‘Maluma’, la establecen no sólo como un cultivar comercial viable, sino también como uno atractivo para toda la cadena de valor.

■ ‘Maluma’: establecimiento comercial de un cultivar de aguacate de nueva generación

A.A. Ernst¹, Z.R. Ernst¹, E.D. Ernst¹

¹. Allesbeste, Tzaneen, Provincia de Limpopo, República de Sudáfrica

Una industria dominada por un cultivar único o que produce muy pocos nuevos cultivares, es vulnerable. Irónicamente, no menos de 13 cultivares frutales reciben actualmente protección de propiedad intelectual en varios países, de los cuales menos de la mitad se establecieron comercialmente. Actualmente ‘Hass’ es el cultivar de aguacates Premium del mundo, que se originó como una plántula fortuita plantada en 1925 por Rudolph Hass en La Habra Heights, California. Se otorgó una patente de la planta en 1935 en California, que venció en 1952. ‘Hass’ sólo se estableció a sí misma durante los años 70, debido a que fue lenta la aceptación inicial de ‘Hass’ como un cultivar comercial superior por parte de los empacadores, distribuidores, minoristas y usuarios finales. ‘Hass’ recibió resistencia debido a que su fruta era pequeña y tenía piel ennegrecida y rugosa. ‘Maluma’, un cultivar de nueva generación, fue descubierto a principios de los años 90, por medio de Andries Joubert en su granja Maluma en Levubu, Sudáfrica. Los Derechos de la planta de Breeder fueron otorgados a Allesbeste Nursery el 7 de noviembre de 2004 y comercialmente emitidos después de 8 años de investigación semi comercial intensiva, durante noviembre de 2007 en el VI Congreso Mundial de Aguacates, Chile. El establecimiento comercial exitoso en la Unión Europea y el Reino Unido se produjo dentro de otros 8 años. Este logro fue posible a través de la integración activa de lo siguiente:

- Atributos hortícolas
- Atributos de la comercialización
- Participantes competentes, leales
- Relaciones comerciales vibrantes
- Valor económico adicional para todos los participantes
- Apoyo técnico, capaz de lidiar con las críticas
- Marca y promoción
- Volúmenes comercializables importantes
- Establecimiento estratégico para asegurar la presencia del mercado futuro de 12 meses

Esta integración activa pudo lograrse a través de la integración vertical de Allesbeste en todas las estructuras, desde la propagación hasta la exportación, suministrando una plataforma para la aplicación eficiente de sus habilidades inherentes en todos los campos.

■ El rol estratégico de los nuevos cultivares: un estudio del caso de 'Maluma'

Z.R. Ernst, A.A Ernst

Allesbeste, Tzaneen, Provincia de Limpopo, República de Sudáfrica

Las opciones de cultivares son más difíciles con el desarrollo de nuevos huertos. Muchos nuevos cultivares fueron introducidos durante la última década, cada uno reclamando sus propios beneficios. 'Hass' sigue reclamando la posición del cultivar Premium de aguacate en gran parte del mundo, especialmente en el paradigma de la comercialización. Además los agricultores también necesitan adaptarse al moderno entorno agrícola para seguir siendo relevante y eficiente. Después de estudiar los múltiples huertos comerciales de 'Maluma' en Limpopo, Sudáfrica, se identificó a 'Maluma' como un cultivar que es ideal para el moderno entorno agrícola. 'Maluma' es un cultivar similar a 'Hass' vigoroso, precoz y productivo. La fruta se vuelve de un atractivo púrpura-negruzco cuando está madura. Además, durante los últimos años, se probó a sí mismo ser uno de los cultivares ideales para los programas de maduración. En el contexto de Sudáfrica, 'Maluma' llenó una brecha importante en la producción de los agricultores y la canasta de comercialización. A pesar de que es lo suficientemente similar para ser reconocido como 'Hass', se distingue a sí mismo lo suficiente como para expandir el rango con el cual compite el agricultor en el mercado. No compite simplemente con 'Hass' para detrimento de la proposición del valor actual del agricultor. Este estudio prueba las ventajas de producción clave de 'Maluma' en el entorno agrícola como campos altos, precocidad, adecuación para la alta densidad, susceptibilidad a las enfermedades y daños por el frío en los huertos y otras influencias en la calidad. También se diferenciaron los parámetros de comercialización clave del aguacate como el aspecto, tamaño, tiempo, tolerancia al frío, vida útil y maduración. Finalmente, este estudio le prueba al agricultor que vale la pena establecer los cultivares de nueva generación.

■ Regulación del enraizamiento adventicio del palto en la propagación clonal de portainjertos mediada por microrna

M. Gleeson¹, A. Hayward¹, C. Beveridge¹, B. Carroll, N. Mitter¹

1. Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, The University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia

El injerto de vástagos fructificados con el objetivo de propagar clonalmente portainjertos ha sido comercialmente reportado como un método para obtener un mayor rendimiento y una mayor uniformidad comparado con el injerto de portainjertos de semilla. Además, ésta técnica requiere de una considerable mayor cantidad de mano de obra y en países con altos costos laborales como Australia, por lo que la propagación clonal de portainjertos puede resultar prohibitiva debido a su costo, especialmente dada la tendencia global hacia plantaciones densas. Por lo tanto se requiere una técnica de propagación vegetativa que resulte en plantas que tengan un menor costo. Sin embargo, la dificultad en la generación de raíces adventicias a partir de esquejes de tallos de palto hace que la propagación sin el uso de una semilla nodriza se convierta en un gran desafío. El método Frolich and Platt (1965) de doble injerto y aquellos derivados del mismo (por ejemplo Brokaw 1977 patent #4012866, Ernst 1999) consisten en la práctica estándar utilizada en la propagación de portainjertos, mientras que los reportes provenientes del sector industrial indican que una etapa de etiolación ininterrumpida es crucial para los fenotipos de enraizamiento, sin embargo todavía no se entiende por qué esto es así. Para abordar esta cuestión, analizamos la expresión del miR160, un promotor de enraizamiento adventicio ya examinado en *Arabidopsis thaliana*, y el miR167, un inhibidor del enraizamiento, en vástagos de palto injertados para su propagación clonal. Hemos determinado que la etiolación induce una acumulación espacio-temporal del miR160 en el tejido basal del tallo comparado con el tejido apical, una tendencia que no fue identificada en vástagos no etiolados. Hemos llevado a cabo un muestreo en diferentes tiempos a lo largo de las etapas de etiolación y detiolación con el objetivo de determinar cuando ocurren cambios moleculares claves, y los resultados obtenidos serán discutidos. El entendimiento de la regulación molecular del enraizamiento adventicio en el palto permitirá tomar decisiones informadas con el objetivo de mejorar la propagación clonal de los portainjertos.

■ Comparación de portainjertos de aguacate Hass. Observaciones durante los primeros 7 años

E. Guirado¹, J.M. Hermoso², J.M. Farré³

¹. Almuñécar. Granada. España

². IHSM-La Mayora-UMA-CSIC. Málaga. España

³. CIFA de Málaga. Málaga. España

El ensayo se estableció en Málaga (España) sobre suelo pizarroso, bien drenado, no calizo ni salino. El agua era fuertemente caliza pero no salina. En 2008 se plantaron 2 repeticiones del ensayo y una en 2009. El diseño era completamente al azar dentro de cada repetición, con aproximadamente 15 árboles por portainjerto y repetición. Todos los portainjertos se injertaron con varetas de Hass provenientes de árboles seleccionados por su alta productividad. Se compararon los siguientes portainjertos:

PORTAINJERTO	ORIGEN	MÉTODO DE REPRODUCCIÓN
Topa Topa	California (USA)	Semilla
Zutano	California (USA)	Semilla
Velvick	Australia	Semilla
Gallo 3	Islas Canarias (España)	Clonal
XV-2	Málaga (España)	Clonal
Dusa	República de Sudáfrica	Clonal
Latas	República de Sudáfrica	Clonal
Duke 7	California (USA)	Clonal
Toro Canyon	California (USA)	Clonal
Uzi	California (USA)	Clonal
Steddom	California (USA)	Clonal
Thomas	California (USA)	Clonal
VC 66	Israel	Clonal
Hass	California (USA)	Clonal

En la primera cosecha (2011), Zutano, Toro Canyon, XV-2, Gallo 3 y VC 66 tenían significativamente mayores pesos de fruto por árbol que Latas, Thomas y Topa Topa. Los restantes tenían pesos intermedios.

En el cuatrienio 2012 – 2015, VC 66, Duke 7, Velvick, Toro Canyon, XV-2 y Latas produjeron las mayores cosechas medias, entre 14.2 y 15.9 kg.árbol⁻¹.año⁻¹. Las menores producciones (10.2 y 10.4 kg.árbol⁻¹.año⁻¹) se registraron en Topa Topa y Thomas. Las diferencias en peso medio del fruto eran porcentualmente mucho menores. Solo Zutano y Velvick tenían pesos medios por debajo de 220 gramos. Los restantes los tenían entre 230 y 243 gramos, excepto XV-2 que tenía 253 gramos de peso medio.

Duke 7, Latas y Uzi mostraron los mayores aumentos de la sección de área transversal de tronco entre 2009 y 2013. Dusa, Gallo 3, Hass, Topa Topa, VC 66, Velvick y Zutano los menores. Steddom, Toro Canyon, Thomas y XV-2 estaban en posición intermedia.

■ Comportamiento fotosintético en plántulas de *Persea Americana* Mill. De 'Duke 7' y 'Toro canyon'

E. A. Gutierrez-Rodriguez, P. L. A. da Costa Aguiar, M. Panizzi Penariol, R. C. Panizzi, R. A. De Andrade.

1. Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinaria, Universidad Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus Jaboticabal, BRASIL

La producción mundial de aguacate para la exportación está aumentando en la última década y con ello, la necesidad de mejorar la producción de plántulas de calidad. Plántulas de *Persea americana* Mill, de semillas de polinización abierta de 'Duke 7' y 'Toro canyon', de seis meses de crecimiento bajo condiciones de invernadero, se evaluaron para determinar los niveles relativos de los índices de índice de clorofila a, by total y eficiencia fotosintética del fotosistema II (F_v / F_m), como indicadores fisiológicos de condiciones de estrés. La determinación del índice de contenido de clorofila en el perfil de la planta se midió desde la segunda a la décimo cuarta hoja totalmente expandida; Medición de la fluorescencia se realizó en la tercera, quinta, séptima y novena hoja completamente expandida, y se determina su variación en función del tiempo y la intensidad de la fuente de luz para la exposición, y el tiempo de pre-ajuste de la hoja oscuro; También se comparó con el F_v / F_m entre los lados derecho e izquierdo de las hojas. El índice de contenido de clorofila no fue diferente entre los lados izquierdo y derecho, pero fue diferente entre los materiales comparados, observándose en el 'Duke 7' el valor mayor de la novena de la hoja, mientras que entre las hojas del "Toro canyon no fue diferente. Del mismo modo, para la F_v / F_m hubo interacción de los tres factores en los dos materiales, siendo el mayor tiempo de exposición (9 segundos), así como de poco tiempo para adaptarse a la exposición oscura intensidad y baja no indujo niveles máximos de fluorescencia. en ambos materiales, la exposición a 100% de la intensidad de la luz durante 7 segundos, antes de la adaptación a la oscuridad entre 25 y 30 minutos fue la combinación más adecuada para la medición de la eficiencia fotosintética.

■ Factores que afectan la salud de brotes de palto en cultivo de tejidos

A. Hayward¹, C. O'Brien^{1,2}, J. C. A. Hiti Bandaralage¹, A. Mohd Rodzi¹, M. Gleeson¹, N. Mitter¹

¹. Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, The University of Queensland, Brisbane, QLD, Australia

². Agri-Science Queensland, Queensland Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Brisbane, QLD, Australia

Los sistemas de cultivo de tejidos del palto tienen el potencial de proveer una alternativa estéril, de alto rendimiento y coste-efectiva para la propagación clonal del palto. El cultivo de tejidos permite potencialmente que la multiplicación de stock clonales sea mucho más coste-efectiva, uniforme y que resulte en la obtención confiable de una mayor cantidad de plantas libres de enfermedades. Sin embargo, la propagación clonal del palto utilizando cultivo de tejidos es complicada debido a la alta variabilidad inter-cultivar de la salud de los explantos utilizados en el cultivo de tejidos.

Estamos investigando diferentes medios de cultivo para lograr brotes a partir de explantes nodales de árboles maduros pertenecientes a diferentes variedades. Se determinó que numerosas variables afectan el crecimiento de los brotes y su supervivencia, y el efecto de los carbohidratos en el medio de cultivo serán discutidos. También, hemos examinado los perfiles de carbohidratos endógenos en explantes extraídos con el propósito de ser utilizados en cultivo de tejidos. Hemos determinado el efecto de la etiolación en los perfiles de carbohidratos endógenos y también en los perfiles de carbohidratos en esquejes injertados en la propagación clonal utilizando el método tradicional Brokaw (patente #4012866, Ernst 1999). Los carbohidratos son esenciales para la energía y la señalización durante el desarrollo en las plantas y apuntamos a relacionar nuestros resultados con su tasa de crecimiento y propagación.

■ Utilización de Giberelina y Citoquininas en sinergia como sistema para una rápida multiplicación nodal del palto

J. C. A. Hiti Bandaralage ¹, A. Hayward ¹, C. O'Brien ^{1,2}, N. Mitter ¹

¹. Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, The University of Queensland, Brisbane, QLD, Australia

². Agri-Science Queensland, Queensland Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Brisbane, QLD, Australia

El sistema convencional utilizado en la propagación clonal de portainjertos de palto se basa en un método desarrollado hace 40 años y aquellos derivados del mismo, el cual requiere de una gran cantidad de mano de obra y no facilita un suministro coste-efectivo de portainjertos clonales que permitan cubrir las necesidades de una industria en rápido desarrollo. Esto es especialmente relevante si se adoptarán plantaciones de alta densidad o el uso de portainjertos clonales. Un sistema alternativo basado en la propagación clonal utilizando cultivo de tejidos podría proveer portainjertos clonales producidos eficientemente, de manera costo-efectivo, en alta cantidad y estériles.

El palto, al ser una planta leñosa, no es altamente apto para ser utilizado en cultivo de tejidos, por lo que la mayoría de los intentos se han limitado al uso de métodos de cultivos nodales. Sin embargo, hasta ahora los cultivos nodales del palto muestran un crecimiento muy lento y produce brotes enanos, lo cual limita una rápida multiplicación de los brotes.

Nuestro estudio tiene como objetivo el desarrollo de un sistema que permita la multiplicación clonal de brotes de palto usando giberelinas y citoquininas para obtener brotes más altos con un mayor número de nudos para su cultivo continuo. La citoquinina, el más importante regulador del crecimiento de la planta involucrada en la regeneración de brotes, y la giberelina, la cual promueve la elongación de los entrenudos, pueden sinérgicamente mejorar la calidad de los brotes para ser rápidamente multiplicados clonalmente. Se determinó el efecto de diferentes combinaciones de la citoquinina aromática natural, metatopolina, y la giberelina activa, GA3, en el tiempo de ruptura de las yemas, la altura de los brotes, el número de hojas abiertas, la calidad general de los brotes, la vitrificación y la producción de callos en el cultivo continuo de nudos de palto. Los resultados obtenidos revelaron cuales son las combinaciones óptimas de hormonas que deberían ser utilizadas para obtener una mejor multiplicación nodal en el sistema de tejido de cultivo del palto.

■ Presencia y desarrollo del Hass Carmen Méndez en México

G. C. Illsley, C. Méndez, R. Brokaw, A. S. Ochoa

A partir de los primeros injertos de la variedad y por las grandes ventajas comerciales que se logran, esta selección sigue experimentando un crecimiento espectacular tanto en México como en otros países productores, la intención de esta presentación es de mostrar de la manera más objetiva posible el desarrollo que se está dando en el estado de Michoacán y Jalisco y la importancia que representa para los productores y exportadores el contar con esta alternativa de producción que permite tener abasto de aguacates de buena calidad y contenido de aceite en los meses en los cuales únicamente se contaba con la posibilidad esporádica de tener alguna producción en los años muy benignos de frutas locales, permitiendo a la industria contar con un abasto más confiable para cubrir la demanda de producto durante este periodo, tanto para la exportación como para el mercado nacional,

Estado actual del aguacate Hass Carmen Méndez en México.

En los últimos años se ha experimentado en México y en otros países productores de aguacate, un incremento notable en la superficie cultivada con la variedad Carmen Méndez. La precocidad de su producción la convierten en una excelente alternativa para el abastecimiento de los mercados nacionales y de exportación en los meses del año en los que la oferta de Hass es baja. Esta presentación se enfoca en destacar las ventajas competitivas de la variedad y su evolución en México, con el propósito de incentivar su adopción en la industria aguacatera mundial.

■ El programa Israeli de mejoramiento del aguacate – pasado, presente y futuro

V. Irihimovitch¹, D.Schneider², E.Lahav¹, G. Ish-Am², M.Goren¹, M.Noy³, H.Cohen², R. Ophir¹, A.Sherman¹.

¹. Department of Fruit Tree Sciences Agricultural Research Organization, The Volcani Center, P.O.Box 6, Bet Dagan, 50250, Israel.

². Northern R&D, P.O.Box 831, Kiryat Shmona, 11016, Israel.

³. Extension Service, Israeli Ministry of Agriculture, P.O.Box 6, Bet Dagan, 50250, Israel.

El aguacate es un cultivo de importancia económica en todo el mundo. En Israel, la extensión actual de las plantaciones de aguacate es de 7.000 hectáreas. La temporada de cosecha comienza con cv. 'Galil', siguiendo con los cultivares 'Ettinger', 'Hass', 'Fuerte' y culmina con 'Reed'. A pesar de sus ventajas, los cultivares comerciales poseen algunos defectos incluyendo; alto índice de alternancia y pequeño tamaño de la fruta, especialmente en 'Hass', una corta temporada de cosecha en 'Ettinger', y baja calidad de la fruta en 'Fuerte', creando así la necesidad de aumentar la diversidad de cultivares. El programa Israeli de mejoramiento del aguacate comenzó a principios de los años setenta y últimamente se ha renovado. Los objetivos del proyecto actuales incluyen la selección de nuevos cultivares similares al 'Hass', con alta productividad y alto tamaño de frutos, y la selección de nuevos cultivares de piel verde, que sean adecuados a las condiciones climáticas locales. Nuestra estrategia de mejoramiento se basa tanto en la polinización abierta y cruces controlados utilizando diversas variedades de la colección de germoplasma. Los cruzamientos controlados se realizan con árboles enjaulados y abejas como vector de polinización. En la última década hemos seleccionado una serie de nuevos cultivares incluyendo tres cultivares similares al 'Hass': 'Naor', 'Lavi' y 'Bar', y un cultivar de piel verde llamado 'Moti'. Estos cultivares están siendo registradas en Israel y en otros países del mundo. Se presentará un resumen de los pasados logros del programa y las perspectivas del futuro.

■ Evaluación de accesiones de aguacate donadores de semilla a condiciones de agobio: riego con agua salina y suelos alcalinos

A. López-Jiménez¹, A. F. Barrientos-Priego², J. I. Cortes-Flores¹, R. Rojas-Rojas¹, A. Reyes-Castillo¹, Y. L. Fernández-Pavía¹, D. Jaen-Contreras¹.

¹. Colegio de Postgraduados, Texcoco, México.

². Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México.

Mediante investigación de la red de aguacate y la colaboración de viveristas de México, se han identificado y caracterizado por sus cualidades de alto porcentaje de germinación, uniformidad, sanidad y vigor árboles donadores de semilla para el viverismo. Sin embargo es necesario conocer su comportamiento a condiciones adversas de suelo y calidad de agua de riego. Con el objetivo de evaluar la respuesta de la progenie de algunos donadores de semilla de *Persea americana*, variedades *drymifolia* y *americana* y de *Persea nubigena*, a riego con agua salina y suelos alcalinos, se realizaron dos investigaciones; En la primera se evaluaron con un diseño experimental completamente al azar 135 plantas de 9 accesiones con agua de conductividad eléctrica igual a 3 dSm-1. En la segunda se evaluaron con un diseño completamente al azar 210 plantas de 10 accesiones en suelos a pH de 7.6 y 8.5 teniendo como testigo un suelo de pH 6.4. Los resultados muestran que, las accesiones Navideño y Hunucma, ambas de la var. *americana* tuvieron individuos con mejor crecimiento y menor intensidad de necrosis en hojas causada por exceso de Cl y Na, esta respuesta estuvo asociada con la distribución de Na en raíz y tallo, respecto a Cl solo en raíz. Por otra parte en suelos alcalinos, Navideño, Reyes y Aurelio (accesiones de la var. *americana*), Tochimilco S2, Aquila S1 y la Joya de la var. *drymifolia* presentaron mayor tolerancia a la clorosis férrica inducida por el pH alcalino, lo cual correlaciono con mayor producción de raíces.

■ Las respuestas de la recién creada selección de aguacate tipo 'fuerte' a la temperatura de almacenamiento y vida útil postcosecha

T.P. Mafeo¹, M. Munzhedzi¹, M.R. Masevhe¹, Mathaba N², J. Mlimi² y M.J. Ntandane²

¹. Universidad de Limpopo, Polokwane, Limpopo, Sudáfrica

². Council-Institute de investigación agrícola para cultivos tropicales y subtropicales, Nelspruit, Mpumalanga, Sudáfrica

El número de cultivares de aguacate sudafricano recomendado: exportados a los países europeos se limita a sólo cuatro variedades principales. Sin embargo, para seguir siendo competitivas, la industria debe continuar raza superiores nuevos cultivares con alta paga precio de exportación. Para mitigar estos desafíos, el Consejo-Instituto de investigación agrícola Tropical y cultivos subtropicales (ARC-ITSC) ha desarrollado nuevo 'Fuerte tipo' selecciones de aguacate. Para estas selecciones registro deben ser evaluados en un almacenamiento obligatorio de baja temperatura. El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta de nuevo 'Fuerte tipo' selecciones de aguacate a industria recomendada baja temperatura almacenamiento simulando la exportación condiciones y vida útil. Al azar se cosecharon frutos maduros de un bloque de genes en la granja de investigación ARC-ITSC Burgershall en Hazzyview. En el laboratorio, los frutos fueron almacenados a 5,5 ° C hasta por 28 días. Durante la maduración de frutas se evaluaron para fugas de electrólito, pérdida de peso, firmeza, cambio de color, producción de dióxido de carbono, fisiopatías y enfermedades postcosecha. Las cuatro selecciones evaluadas (selección del ITSC, Calshad, BL1058 y Wurtz) mantienen los parámetros de color, que era constante con comercial Fuerte cultivar. Después de almacenamiento en frío, Calshad y ITSC selección mostró menor pérdida de peso de fruta, tasa de respiración, fugas de electrólito y maduración porcentaje que correlaciona con ningún síntoma externo escalofriante. Fugas de electrólito se observan un aumento en la pérdida de peso, la tasa respiratoria, maduración porcentaje, Wurtz y BL1058. Resultados mostraron que Wurtz y BL1058 no eran susceptibles de síntomas externos escalofriantes en la temperatura de almacenamiento frío obligatoria y tenían una vida útil más larga. Por lo tanto, las dos selecciones se recomendarían para el registro.

■ La influencia del portainjerto en la respuesta del palto 'Hass' a la salinidad

P.A. Mauk¹, D. Suarez¹, L. Santiago¹, D. Crowley¹, M. L. Arpaia¹, N. Celis¹, R. Li¹, A. Acosta Rangel¹

¹. University of California, Riverside, USA

Con el incremento del uso de los recursos hídricos, sequías y de los ambientes extremos de bajas o altas temperaturas a nivel mundial, los productores de palto están confrontados a una menor disponibilidad y calidad del agua de riego. La salinidad es un factor crítico para los productores de palta en California y, junto con el problema de "tristeza" (*Phytophthora*), amenaza la sustentabilidad de la industria a largo plazo debido a su extrema sensibilidad a suelos con alta conductividad eléctrica (CE). La tolerancia de 'Hass' es influenciada por el portainjerto. Nosotros investigamos 13 portainjertos clonales tolerantes a *Phytophthora*, provenientes de California y Sudáfrica, injertados con la variedad 'Hass' y sometidos a alta salinidad (1.5 mS de CE con 175 ppm de Cloruro) desde el 2013 al 2015. Los resultados muestran un rango de tolerancia a la salinidad debido al portainjerto. No hubo diferencias significativas en el número de frutos entre los árboles tratados y no tratados después de 3 meses; sin embargo si hubo diferencias significativas entre los distintos portainjertos ($p=0.0006$). Hubo diferencias significativas en el número de frutos al comparar árboles tratados y no tratados después de 13 meses de tratamiento ($p=0.0173$), y también en el peso seco de la fruta sobre los portainjertos Dusa, PP40 y R0.05 ($p=0.0352$). Fisiológicamente, hubo diferencias significativas a nivel de daño foliar de 'Hass' atribuibles a los portainjertos bajo tratamiento con sal pero no hubo diferencias entre los portainjertos bajo tratamiento con agua fresca. Hubo diferencias significativas en las tasas de fotosíntesis/transpiración y del CO₂ intercelular entre los árboles evaluados y bajo tratamiento salino Dusa, PP24, PP4 y R0.05 ($p=0.0007$, $p=0.0018$) pero no con agua fresca. Estos resultados apuntan a la existencia de distintos niveles de eficiencia en el uso del agua en respuesta a la salinidad. Estudios de las respuestas a nivel genético frente al tratamiento con agua salina están en progreso y serán también reportados.

■ 30 Años de investigación en variedades de aguacate en Westfalia Technological Services

S.D. Mhlophe¹, J.S. Köhne¹, S. Kremer-Köhne², C. Fernandez³, A.T. Bruwer¹

¹. Westfalia Technological Services, Tzaneen, Sudáfrica

². Independent consultant, Haenertsburg, Sudáfrica

³. Brokaw Nursery, California, EE.UU.

La búsqueda de nuevos cultivares de calidad en aguacate comenzó en Westfalia Fruit Estates hace aproximadamente 30 años con el inicio de un programa de evaluación de variedades en los comienzos de la década de 1990. El objetivo de este programa era detectar nuevos cultivares altamente productivos, robustos y con fruta de calidad que complementaran el rango tradicional de cultivares disponibles tanto a nivel local como global. A lo largo de estos años en Westfalia Technological Services (WTS) se han incorporado y analizado más de 150 cultivares de aguacate tanto de Sudáfrica como de otros países productores de aguacate originados bien como resultado de programas de mejora o como selecciones espontáneas. Únicamente un pequeño porcentaje de estos cultivares ha llegado a desarrollarse a un nivel comercial debido a los estrictos criterios de calidad, época de producción y productividad utilizados.

El programa de evaluación comprende una serie de fases rigurosas de selección que tienen que completarse antes de que un nuevo cultivar sea seleccionado para su desarrollo comercial. Un ejemplo del éxito de este programa es la introducción y comercialización de dos nuevos cultivares de aguacate en los últimos años, lo que ha permitido a Westfalia Fruit ofrecer a sus clientes más exigentes (tanto a nivel local como internacional) aguacates de alta calidad durante los doce meses del año. En este artículo se discuten con detalle las fases de evaluación y las lecciones aprendidas, así como la importancia de la colaboración con mejoradores de aguacate de todo el mundo.

■ Criopreservación de embriones somáticos de numerosos cultivares de palto utilizando dos técnicas basadas en la vitrificación

C. O'Brien¹, M. Constantin², A. Walia², N. Mitter²

¹. Agri-Science Queensland, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Brisbane, Australia

². Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, The University of QLD St Lucia, Australia

Los recursos genéticos del palto son actualmente conservados en forma de repositorios de campo, lo cual conlleva un gran costo y un alto riesgo de desastres naturales, pestes y enfermedades. La crio preservación ofrece un método necesario y complementario, el cual es seguro, coste-efectivo de largo plazo. El mantenimiento a largo plazo y la regeneración de plántulas de palto a partir de embriones somáticos ha sido un gran obstáculo en el desarrollo de nuevas variedades de palto debido a la baja tasa de germinación y la pérdida de la competencia embriónica.

Hemos optimizados la viabilidad del embrión somático a soluciones de concentraciones diferentes de sacarosa, el efecto de los tiempos de incubación en la solución 2 de vitrificación de plantas (PSV2) y las temperaturas. Dos protocolos para la criopreservación basada en la vitrificación de embriones somáticos de palto fueron investigados (criovial y gota). Se evaluaron embriones somáticos globulares de tres cultivares de palto (A10, Reed and Velvick), y la capacidad de soportar la criopreservación se atribuye a diferencias cultivar-dependientes en cuanto a la tolerancia a la desecación y su subsecuente resistencia a la congelación, posiblemente debido al tamaño y edad del cultivo. Los embriones somáticos fueron conservados en nitrógeno líquido durante 3 y 12 meses. Los embriones somáticos fueron exitosamente recuperados de su conservación en nitrógeno líquido utilizando un método de rápido descongelado a 37°C. Las mayores frecuencias de recombinación, las cuales oscilaron en el rango de 75-100%, se obtuvieron en MMSE después de 5-10 semanas. Embriones somáticos maduros fueron seleccionados a partir de placas de MMSE y regenerados utilizando un sistema de regeneración de dos etapas (Encina et al 2013). El sistema desarrollado para conservar y regenerar embriones somáticos de numerosos cultivares de palto aportará un valor considerable en la criopreservación de germoplasma de palto, así como en la generación de nuevas y mejoradas variedades de palto.

■ Optimización de la conversión de embriones transgénicos de aguacate

D. Sánchez¹, S. Cerezo¹, E. Palomo-Ríos¹, I. Vidoy², A. Barceló-Muñoz², J.A. Mercado¹, F. Pliego-Alfaro¹.

¹. IHSM-UMA-CSCI. Universidad de Málaga, Málaga, Spain.

². IFAPA Centro de Churriana, Málaga, Spain

El uso de técnicas biotecnológicas en aguacate (*Persea americana* Mill.) se ve ralentizado por la dificultad en la obtención de embriones somáticos con una adecuada capacidad de germinación. El uso de membranas semipermeables de acetato de celulosa sobre el medio de maduración ha mejorado la calidad de los embriones obtenidos y su tasa de germinación Palomo-Ríos (2012); sin embargo, generalmente, los embriones transgénicos obtenidos tras la inoculación con *Agrobacterium*, desarrollan yemas ≤ 2 mm, que no elongan. En estos casos, se deben eliminar los cotiledones y el eje embrionario debe cultivarse durante 4 semanas en un medio MS suplementado con citoquininas (1 mg/l BA y 1 mg/l TDZ). Los brotes resultantes pueden cultivarse directamente en medio GD (Gamborg et al., 1968) suplementado con 0.3 mg/l BA, o ser injertados en plántulas procedentes de semillas germinadas in vitro (Pliego-Alfaro y Murashige, 1987). Siguiendo este protocolo, se han recuperado 4 líneas transformadas con los genes marcadores GFP-GUS, 2 líneas con el gen DsRed y una con el gen GFP. Además, se han recuperado otras 4 líneas que han incorporado el gen AtNPR1. Es interesante resaltar que se han observado diferencias notables en la capacidad morfogenética entre diferentes líneas transformadas con la misma construcción. Financiación: Ministerio de Ciencia e Innovación, España, proyecto AGL2011-30354-C02-01

■ Caracterización morfológica y molecular de germoplasma de aguacate en el centro de México

J.C. Reyes-Alemán¹, M.C. Ramírez-Mendoza¹, F. Flores-Ayala¹, M. Serrano-Hernández¹, L.M. Vázquez-García¹, J. Mejía-Carranza¹, S. Aguilar-Medel¹, R. Berdeja-Abreu² y M. de la C. Espíndola-Barquera³.

¹. Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. México.

². Facultad de Ingeniería Agrohidráulica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México

³. Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX S.C. Estado de México, México

El Centro de México es una región donde prevalece diversidad de aguacates nativos, algunos de ellos utilizados por los pobladores y otros aún sin conocer. Desde hace años se desarrolla la conservación *ex situ* de algunos, pero la labor principal de conservación la desarrolla el poblador de manera *in situ*. El conocimiento de la diversidad de una región comprende el trabajo de descripción e identificación de genotipos sobresalientes, al mismo tiempo pueden ser conocidos y utilizados sus atributos: destacando su uso potencial como variedad para el consumo en fresco, industria, portainjerto o atractivo ornamental. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio ha consistido en desarrollar un trabajo sistematizado de descripción morfológica e identificación de polimorfismos genético moleculares de individuos para distinguir sus similitudes. Con base en los polimorfismos generados en una muestra de 45 individuos, se han distinguido especies relacionadas como *Persea cinerascens*, *P. floccosa*, y la variabilidad de *P. americana* var *drymifolia* en la región. Se han generado agrupamientos que han sido comparados con *P. shiedeana*, *P. nubigena* y *P. steyermarkii* encontrándose algunas relaciones. Se describe a los genotipos identificados, se muestra su ubicación de acuerdo a dendogramas generados y se comenta la eficiencia de la combinación de los marcadores morfológicos y moleculares.

■ Propagación de cultivo de plántulas de aguacate de cultivar quintal através de injertos irradiados

V. Arthur^{1,3}, L. Ferrari², A. Ricardo Machi³, P. Bergamin Arthur¹

¹. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP, 13416-000, Brasil. E-mail address: arthur@cena.usp.br.

². Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba/SP, 13418-900, Brasil.

³. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN/CNEN/USP, Av. Lineu Prestes, 2242, cidade Universitária São Paulo/ SP, 05508-000.

Debido a la dificultad en la propagación de aguacate, muchas pruebas se realizaron con radiación ionizante con el fin a la modificación de características de las plantas para la obtención de los genotipos mejorados y tamaño más pequeño. Porta injerto de la variedad Nimlioh, raza guatemalteca se utilizaron para obtener plántulas de aguacate de la variedad Quintal. Las esquejes fueron irradiados con diferentes dosis de radiación gamma: 0 (control), 10, 20 y 30 Gy, una fuente de Cobalto-60 tipo Gammacell-220, instalado en el Centro de Energía Nuclear en la Agricultura, CENA-USP. Después se realizó la irradiación de injerto de un tipo de injerto de hendidura. Se realizaron 4 evaluaciones de altura de la planta de la brotación del injerto cada 60 días. También calculó la tasa de crecimiento promedio y el volumen de la copa. Los datos fueron sometidos a programa estadístico (SAS) y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey ($p < 0.05$). De los resultados obtenidos puede concluirse que una dosis de 10 Gy estimuló el crecimiento de las plantas y 30 Gy reduce.

■ Utilización de dos portainjertos para propagación clonal de aguacate de variedades “Geada” y “Fortuna”

L. Ferrari¹, V. Arthur^{2,3}, A. R. Machi³

¹. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba/SP, 13418-900, Brazil.

². Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP, 13416-000, Brazil. E-mail address: arthur@cena.usp.br.

³. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN/CNEN/USP, Av. Lineu Prestes, 2242, Cidade Universitária, São Paulo/SP, 05508-000

Este primer estudio de prueba dirigido un nuevo método de plántulas de aguacate propagación “Fortuna” y “Geada” cultivares de dos portainjertos, como control se utilizó un portainjertos,, en busca de aumento de la productividad y la resistencia de la planta cuando hay déficit de humedad del suelo. Para las dos pruebas se utilizaron 5 repeticiones cada una. El experimento se llevó a cabo en invernadero. Después de que el injerto se realizaron tres evaluaciones de la altura medida en centímetros desde el surgimiento del injerto cada 60 días. También se calculó la tasa de crecimiento promedio y el volumen de la copa de la planta después de 8 meses. Para análisis de los datos se utilizó del el programa estadístico (SAS) y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey ($p < 0.05$). Los resultados mostraron que las plantas de aguacate con un portainjerto tenían una altura mayor y el volumen cuando se compara con las plantas con dos portainjertos. Esto se puede esperar porque cuando se usan dos portainjertos la región necrótica tarda más tiempo en producirse la formación de tejido nuevo. Las mismas plántulas de aguacate utilizados en primer experimento se plantaron en el campo para supervisar el desarrollo de las plantas hasta la producción.

■ Reducción de masa cotiledonar en la germinación y crecimiento inicial del aguacate

I. Sorrosa-Ibarra¹, A. F. Barrientos-Priego¹, M. T. Martínez-Damián¹, G. Mena-Nevarez¹

¹. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

Los cotiledones son parte del embrión del aguacate y donde se almacenan reservas para su germinación, sin embargo, se ha propuesto la eliminación de una porción de los cotiledones, como método para acelerar la misma, donde existe la duda si esto afecta el crecimiento posterior de la planta. Se estudió la germinación y crecimiento inicial de plantas (113 días) por efecto de niveles de reducción de masa cotiledonar sin cubiertas seminales (MC). Para lo cual se utilizó semillas de aguacate de la raza Mexicana, aunque con algunos rasgos de guatemalteco, cosechados de un solo árbol. Se establecieron 6 tratamientos con 4 repeticiones (24 semillas). Los tratamientos fueron distribuidos completamente al azar en una cama de germinación con sustrato franco arenoso. Los resultados mostraron que el número de yemas, peso seco de hojas, peso seco de los cotiledones, peso de la parte aérea, área foliar y peso seco total fue mayor para el tratamiento con 100 % de MC. El peso seco de los tallos, peso seco de raíces y diámetro de tallos fue mayor para los tratamientos con 100 y 75 % de MC. Altura a la primera hoja fue mayor para los tratamientos de 100, 75, 50 y 25 % de MC. La altura a la primera yema fue superior en el tratamiento de 75 % de MC. El número de hojas no presentó diferencias entre tratamientos. Las plantas que emergieron primero fueron las de los tratamientos 75, 50 y 25 % de MC. Las semillas intactas no germinaron.

Diversidad y distribución del género *Persea* en México

E. Campos-Rojas¹, M. Martínez Villagómez¹, M. C. Espíndola-Barquera², A. F. Barrientos-Priego¹, J. Ayala-Arreola¹, J. A. Florez Medina¹

¹. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México

². Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX, S.C., Coatepec Harinas, México

La posible distribución de *Persea* en México se desconoce, pero especies de este género han sido reportadas en 28 de los 32 estados de la República Mexicana, por la amplitud de climas y variación fisiográfica de México donde se desarrollan, pueden encontrarse en el resto de entidades del país. La presente investigación determinó la posible distribución del género *Persea* en México, así como las posibles zonas ecoclimáticas donde las diferentes especies del género están presentes, a partir de un análisis de información geográfica (SIG), mediante el uso de un programa de modelaje llamado Maxent. Se evaluaron 19 parámetros climáticos y la distribución conocida de las especies obtenida de registros de herbario y colectas. La mayor distribución del género *Persea* en México es en zonas de la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur, Eje Neo Volcánico, Llanura Costera del Golfo, Sierras de Chiapas y Guatemala y Península de Yucatán. Los grupos de distribución climática del género fueron tres: el grupo I se conformó por 16 especies que se desarrollan en los climas cálido húmedo, semicálido húmedo, templado húmedo y semifrío; el grupo II con 11 especies presentes en clima semicálido subhúmedo, cálido subhúmedo, templado subhúmedo y semiárido; y el grupo III con 10 especies que se ubican en clima semicálido húmedo, cálido húmedo y templado húmedo.

Efecto de la técnica de propagación e injertación en las características morfológicas y relación raíz /brote en plantas de palto

C. Fassio^{1,1}, R. Cautin^{1,2}, M. Castro^{1,3}

¹. Laboratorio de Propagación, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota- Chile., ¹ frutales@ucv.cl, ² rcautin@ucv.cl, ³ mcastro@ucv.cl

Plantas de palto [*Persea americana* Mill] de portainjerto Duke 7, propagado por semilla y mediante la técnica de etiolación y acodo, injertadas y no injertadas con la variedad Hass fueron plantadas en terreno y extraídas después de un año, con el objeto de evaluar las características morfológicas de sus sistemas radicales como también la distribución de biomasa en la parte aérea y radical de cada una de ellas. Esta evaluación determinó que existe efecto del sistema de propagación utilizado en aspectos morfológicos del sistema radical, tales como el desarrollo de ángulos más abiertos de las raíces principales en portainjertos clonales, así como también una mayor cantidad de raíces absorbentes (primer y segundo orden) que incrementan la densidad de raíces por metro cúbico de suelo explorado. Por otra parte, la práctica de injertación provocó reducción de la densidad radical y en el caso de los portainjertos de semilla permitió un desarrollo de ángulos mas abiertos en las raíces principales lo que se tradujo en una arquitectura muy similar entre portainjertos clonales y de semilla. Sin embargo, los portainjertos clonales injertados fueron los que presentaron una mayor relación raíz/brote.

Evaluación de una nueva selección de portainjerto de palto para condiciones de salinidad en el agua de riego en Chile

M. Castro^{1,1}, C. Fassio^{1,2}, R Cautin^{1,3}

¹. Laboratorio de Propagación, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota- Chile. ¹mcastro@ucv.cl, ²frutales@ucv.cl

Como resultado del Programa de selección y propagación de portainjertos de palto, desarrollado por el Laboratorio de Propagación de la Escuela de Agronomía de la PUCV, se seleccionó material vegetal tolerante a condiciones de salinidad en el agua de riego en la zona norte de nuestro país. El más promisorio de estos, denominado selección UCV7 (raza antillana), fue injertado con la variedad Hass y evaluado bajo condiciones de riego con agua salina, junto a otros portainjertos de actual uso en nuestra industria como el de semilla Nabal (raza Guatemalteca) y el clonal Duke 7 (raza Mexicana). Plantas de un año de edad se establecieron en contenedores, bajo condiciones de invernadero calefaccionado y fueron sometidas a riego con NaCl en distintas concentraciones: 0,66 mM, (tratamiento testigo sin NaCl adicional); 6 mM y 12 mM. Los portainjertos demostraron presentar distintas estrategias frente a este estrés. Duke 7 aumentó el crecimiento vegetativo pero a la vez la absorción de elementos, lo que provocó un mayor daño de los iones Cl⁻ y Na⁺ a nivel foliar (mayor área dañada). Tanto Nabal como UCV7 no trasladarían Na⁺ a la parte aérea lo que los haría más tolerantes, sin embargo, UCV7 presentaría una notable ventaja frente a Nabal, ya que este presenta además una menor área foliar dañada frente a condiciones de alta salinidad en el agua de riego.

■ Propagación clonal de palto 'Duke' (*Persea americana* Mill.) Utilizando esquejes con callos y raíces pre-formadas en su base etiolada y cámaras húmedas individuales

V. Escobedo Solórzano

Asociación de Productores de Palta Hass del Perú - PROHASS. Lima. Perú

Escobedo Alvarez Jorge. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú

En dos ensayos, se estudió el enraizamiento de esquejes producidos a partir de brotes etiolados que, antes de separarlos de la planta nodriza, recibieron tratamientos de pre-enraizado (TPE) aislando su parte basal de la luz donde previamente se aplicó Ácido Indol Butírico (AIB) mientras el resto del brote recuperó su color verde creciendo a plena luz. Como consecuencia, muchos brotes desarrollaron en su parte basal etiolada inicios de raíces y callos. Retirados de la planta nodriza, los esquejes fueron sembrados en contenedores y para mantener vivos sus tejidos, cada esqueje fue cubierto con una cámara húmeda individual.

En el primer ensayo, los tratamientos estuvieron constituidos por los TPE aplicados 45 días antes de separar los esquejes de la planta nodriza. El mejor resultado, 100 días después de la siembra, se registró con el TPE de 10 g.L⁻¹ de AIB: 80% de esquejes enraizados. Con 5 g.L⁻¹ del mismo producto se alcanzó 43.3 % de enraizamiento. Los testigos lograron porcentajes más bajos: 20 % (esquejes totalmente etiolados, sin TPE) y 13.3 % (sólo base etiolada, sin AIB).

En el segundo ensayo, los TPE se aplicaron 60 días antes de separar los esquejes de la planta nodriza. Los tratamientos se conformaron según el tipo de estructura formada en la base etiolada del esqueje (callos o raíces) y la inmersión rápida en 10 g.L⁻¹ de AIB antes de la siembra. 60 días después, los esquejes con raíces pre-formadas, mostraron 60% y 70% de enraizamiento y culminaron a los 120 días con 90 y 100 %. En la evaluación más tardía, los esquejes con callos alcanzaron entre 70 y 75 % de enraizamiento. La aplicación de AIB antes de la siembra no tuvo efecto significativo en los esquejes con estructuras pre-formadas, sin embargo en los que no las presentaban afectó negativamente el enraizado.

■ Caracterización de variedades regionales de aguacate (*Persea americana* var. *americana* Mill.) En Yucatán, México

J. A. Florez Medina¹, E. Campos-Rojas¹, C. Hernández Escobar³, M. C. Espíndola-Barquera², A. F. Barrientos-Priego¹

¹. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México

². Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX, S.C., Coatepec Harinas, México

³. CRUPY, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México

El cultivo de aguacate en Yucatán es incipiente, existen ecotipos 'criollos' que muestran cierta variabilidad genética y productividad. Dicho germoplasma tiene importancia social y económica debido a su aceptación en el mercado. Por ello, es necesario caracterizar dichos recursos fitogenéticos y determinar si tienen alguna utilidad en el mejoramiento genético del aguacate o éxito como variedades comerciales. En este trabajo se presenta información sobre el estado actual y algunos datos sobresalientes del germoplasma local de aguacate de Yucatán. El germoplasma de aguacate yucateco puede clasificarse en tres tipos, dependiendo de su ciclo: maduración temprana, intermedia y tardía. Destacan las selecciones Lagunero, Doble Cosecha y Mulix (tempranas); Suárez y Antillana (intermedias) y las variedades mejoradas Choquette, Navideño, Nochebuena, Monroe, Collinson y Booth (tardías). La mayoría de las variedades de aguacate presentes en Yucatán corresponden a la raza Antillana, aunque también se encuentran algunas cruces con la raza Guatemalteca. El germoplasma yucateco de aguacate incluso tiene potencial para ofrecer una producción escalonada durante todo el año de cultivo. Sin embargo, la falta de evaluaciones consistentes principalmente de las variedades tardías no permite diversificar la producción de aguacate en Yucatán. La selección empírica de variedades por productores locales para el mercado regional y nacional, prefiere frutos tipo "Lagunero". Por lo tanto, se requieren estudios consistentes y sistemáticos de dichos recursos genéticos de Yucatán para maximizar su conocimiento, conservación y aprovechamiento.

■ Caracterización molecular y análisis filogenético de los subgéneros *Persea* y *Eriodaphne* (Lauraceae)

A. Gutiérrez-Díez ¹, A.F. Barrientos-Priego ², E. Campos-Rojas ²

¹. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía. Gral. Escobedo. Nuevo León. México.

². Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Fitotecnia. Texcoco. Estado de México. México.

El género *Persea* (Lauraceae) descrito en 1974 por Miller tiene cerca de 90 especies, la delimitación dentro del mismo siempre ha sido controversial. Estudios moleculares han confirmado que el grupo *Persea* es monofilético; sin embargo el reconocimiento de dos clados a través del análisis filogenético de caracteres morfológicos, sugiere que el género no es un grupo monofilético y que los subgéneros *Persea* y *Eriodaphne* pueden ser reconocidos como géneros independientes. La compatibilidad entre algunas especies del subgénero *Persea* y el hecho de que la mayoría de sus miembros crecen desde la parte central de México y Guatemala hasta Centroamérica, sustenta la teoría del origen del género *Persea* y probablemente de todo el subgénero *Persea*. El estudio realizado de regiones ITS, indicó que el origen del subgénero *Persea* no es monofilético, los resultados agruparon las especies analizadas en clados diferentes correspondientes a los subgéneros *Persea* y *Eriodaphne*, apoyando la hipótesis del origen no monofilético del género *Persea* y proporcionando una explicación a la incompatibilidad entre ambos subgéneros. Con el fin de ayudar a resolver las controversias que se presentan dentro del grupo *Persea*, se están analizando 81 materiales de los subgéneros *Persea* y *Eriodaphne* del banco de germoplasma de aguacate de la Universidad Autónoma Chapingo por medio de marcadores moleculares tipo SSR y 21 regiones intergénicas altamente variables de genoma de cloroplasto, los resultados obtenidos permitirán determinar las relaciones filogenéticas entre los materiales y sustentar si el origen de *Persea* es no monofilético.

■ Identificación diferencial de etiquetas de secuencias expresadas de frutos de aguacate raza Mexicana (*Persea americana* Mill. Var. *Drymifolia*)

A. Gutiérrez-Díez ¹, E.I. Sánchez-González ¹, S. Hernández-Delgado ², J.A. Torres-Castillo ³.

¹. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía. Gral. Escobedo. Nuevo León. México.

². Instituto Politécnico Nacional. Centro de Biotecnología Genómica. Reynosa. Tamaulipas. México.

³. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Instituto de Ecología Aplicada. Cd. Victoria. Tamaulipas. México.

En las plantas superiores los procesos biológicos tales como la maduración del fruto y la senescencia están regulados por una compleja expresión diferencial de genes. Para entender estos procesos es indispensable identificar, clonar y caracterizar los genes involucrados. El objetivo en este estudio fue identificar etiquetas de secuencias expresadas diferencialmente a partir de frutos inmaduros de aguacate mexicano (*Persea americana* Mill. var. *drymifolia*) del sur del estado de Nuevo León, México. Diez genotipos de aguacate raza Mexicana cuyos frutos presentan características de forma y tamaño contrastantes fueron seleccionados para realizar el análisis de expresión génica. Se optimizaron los procedimientos para la detección de genes expresados de manera diferencial obteniendo un 100% de reproducibilidad en la amplificación de fragmentos. Noventa y cuatro fragmentos diferenciales se seleccionaron con base al tamaño para su secuenciación, edición, identificación y comparación en las bases de datos para nucleótidos y proteínas del NCBI. De 82 secuencias que fueron comparadas en las bases de datos, solo 40 secuencias mostraron similitud significativa con secuencias de mRNA y/o secuencias de proteínas hipotéticas o predichas pertenecientes a *P. americana* y/o a otros géneros. Algunas de las secuencias estuvieron relacionadas a proteínas como la enzima flavanona-3-hidroxilasa (F3H), la proteína pleiotrópica de resistencia a drogas, la enzima lecitina-colesterol acil transferasa y enzima glutatión-S-transferasa microsomal; otras no presentaron alguna función definida.

■ Embriones de *Persea americana* Mill. Almacenados por seis meses permanecen viables para germinación *in vitro*

E. A. Gutierrez- Rodríguez¹, M.P. Penariol¹, R.C. Panizzi¹, R.A. De Andrade¹

¹. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, (Brasil)

El cultivo *in vitro* de eje embrionario se utiliza con eficacia en especies frutales para obtener plántulas, rescate de material genético, entre otros. En condiciones *in vitro* permite el desarrollo y la formación de plantas sanas y axénicas para microinjerto, propagación, estudios fisiológicos y conservación de germoplasma. Particularmente *P. Americana*, por ser una especie monoembrionica, su tasa de obtención de individuos por un solo cruce es limitada además de tener reducida viabilidad después de almacenamiento por su condición recalcitrante. Las semillas de fruta madura del clon 'Duke 7' utilizado como portainjerto obtenidos de árboles de polinización abierta fueron desinfectadas en NaCl (1,5%) y se almacenaron en la oscuridad utilizando caja de plástico cerrada por seis meses (10 ° C y 63% de humedad relativa). Seguidamente, en cámara de flujo laminar, los ejes embrionarios se extrajeron y se colocaron en medio de cultivo de DFM (modificado Dixon y Fuller 1976) y se incubaron en sala de crecimiento (22 ± ° C) y humedad relativa 89% dentro del vidrio. El experimento fue dispuesto en un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones de ocho ejes embrionarios como unidad experimental. Se analizó y se comparó la media (Tuckey $p < 0,05$). Después de 65 días de incubación, el 93% de las estructuras permanecieron viables. La varianza de los resultados, el desarrollo de plantas completas mostraron una respuesta cuadrática en el tiempo ($P = 0,022$), así como los explantes en el estado de roseta ($P = 0,2303$). Por lo tanto, esta investigación sugiere que sobre almacenamiento aséptico, los embriones de "Duke 7" permanecen viables para el cultivo *in vitro* por seis meses.

■ Comparativo de siete variedades de palto (*Persea americana* Mill.), Sobre patrón criollo a nivel de vivero en Tingo María

H. Mendoza Cárdenas¹, C. Miranda Armas²

¹. Ing. Agrónomo – Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS).

². Ing. Agrónomo. Docente asociado – Facultad de Agronomía (UNAS)

Se evaluó el comportamiento de siete variedades de palto injertados en patrón criollo en la fase de vivero para determinar la variedad que mejor se adapte al patrón criollo. Los tratamientos fueron: T1 (Villacampa), T2 (Collinred), T3 (La Molina-1), T4 (Centro Oriental), T5 (Choquette), T6 (Hass) y T7 (Criollo), analizados estadísticamente con el Diseño Completamente al Azar con cinco repeticiones. Los parámetros evaluados fueron: prendimiento, altura de planta, diámetro del brote y número de hojas. Las variedades Collinred (100%) y La Molina – 1 (86%) son las que mejor se adaptan al patrón criollo, por tener los mayores porcentajes de prendimiento y crecimiento de plántulas.

■ Inducción de brotes de dos cultivares de aguacate *Persea americana* Mill.

A. Ibarra López ¹, A. Gutiérrez Díez ², E. A. García Zambrano ², M. C. Ojeda Zacarías ¹

¹. Facultad de Agronomía, Unidad Marín, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

². Facultad de Agronomía, Campus Ciencias Agropecuarias, Gral. Escobedo, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Las microestacas de dos cultivares de aguacate, fueron establecidas en medios de cultivo MS, DCR, Yasuda y B5, adicionados con 2.0 mg L⁻¹ de BAP, 0.3 mg L⁻¹ de AIB, 2.0 g L⁻¹ de oxitetraciclina y 2.0 g L⁻¹ de benomilo. Después de dos semanas de permanecer en estas condiciones, se evaluó el porcentaje de contaminación, oxidación y viabilidad de los explantes. Resultando que el medio de cultivo Yasuda fue el más adecuado en el establecimiento *in vitro*, generando mayor supervivencia de explantes. Los explantes viables fueron subcultivados a los medios de inducción de brotes, los cuales fueron MS, DCR y Yasuda suplementados con 20 % de agua de coco (AC), 2.0 mg L⁻¹ de BAP, 0.5 mg L⁻¹ de AG₃ y 0.01 mg L⁻¹ de AIA; 2.0 g L⁻¹ de caseína hidrolizada (CH), 1.0 mg L⁻¹ de BAP y 0.3 mg L⁻¹ de AIB. Se evaluaron las variables número y longitud de brotes, además del número de hojas a las 8, 12 y 16 semanas de permanecer en estas condiciones de cultivo. Los mayores resultados se presentaron en el T₃ (Yasuda + AC), con un promedio de proliferación de brotes de 2.89 por explante a las 16 semanas. Mientras que, el crecimiento de brotes osciló entre 1.26 a 2.01 cm; y el desarrollo de hojas, alcanzó un promedio de 3.18 hojas por brote. La adición de caseína hidrolizada en los diferentes medios de cultivo, no favoreció el desarrollo de brotes en los cultivares utilizados.

Diferencia de preservación y medio de cultivo de embriones en la germinación *in vitro* de *Persea americana*

E. A. Gutiérrez-Rodríguez¹, M.P. Penariol¹, R.C. Panizzi¹, R.A. de Andrade¹

¹. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal (Brasil)

El cultivo *in vitro* de ejes embrionarios se ha utilizado en diferentes especies frutales como apoyo en el fitomejoramiento y la obtención de plantas sanas. En explantes de *Persea americana* diferentes medios de cultivo han sido referenciados, incluyendo medio MS (Murashige y Skoog, 1962) y DF (Dixon y Fuller, 1976). En este estudio se evaluó la germinación y el desarrollo de ejes embrionarios de 'Duke 7' después de extraídos de semillas conservadas por 60 días a 10 ° C en sacos de plástico con y sin agujeros en MS, MS30% y medio de crecimiento DF. Las semillas fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio, enjuagadas y aireadas en condiciones de ambiente antes de almacenarse en la bolsa transparente; los explantes *in vitro* se mantuvieron en sala de crecimiento (22 ± ° C, 89% H.R dentro de los frascos). El experimento fue completamente al azar y la unidad experimental constó de diez frascos con un explante, para análisis estadístico se realizó ANAVA y test de Tukey ($\alpha=0,05$). No hubo interacción entre el tipo de medio y tipo de almacenamiento sobre el porcentaje (97% CV = 5,72%) de supervivencia ($P = 0,145$), ni porcentaje de enraizamiento ($P = 0,210$) que fue en promedio 70% (CV = 27,09 %). No hubo interacción entre los factores sobre el porcentaje de explantes roseta ($P = 0,107$), pero si entre el medio de cultivo, siendo más bajo en MS (28%) en tanto que entre MS30 y DF no hubo diferencia (52%). Ninguna de las variables evaluadas mostró diferencias entre la perforación o no de las bolsas.

Desarrollo de un protocolo de infección en raíz para cuantificación de resistencia genética a *Phytophthora cinnamomi*, en aguacate

E. Rodríguez Polanco¹, N. Murcia Riaño², M. Martínez²

¹. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. C.I Nataima, Espinal

². Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. C.I Palmira, Palmira

La pudrición de la raíz causada por el oomicete *Phytophthora cinnamomi* Rands es el principal problema fitosanitario para la producción de aguacate en Colombia, ocasionando pérdidas entre el 30 y 50 % de las plantas en vivero y los primeros años de establecimiento del cultivo. El control de esta enfermedad ha tenido un éxito limitado, donde la resistencia genética de los portainjertos se vislumbra como la estrategia más eficaz. Este trabajo de investigación tuvo como objetivo estandarizar un protocolo de infección en raíz con *P. cinnamomi* en patrones de aguacate para su aplicación como herramienta en la cuantificación de resistencia genética en patrones comerciales. Un experimento en vivero en plantas de aguacate Hass de 2 meses de edad provenientes de semilla fue establecido para determinar la dosis infectiva del patógeno y el método de inoculación a la raíz que reproduzca los síntomas de la enfermedad. Semillas de aguacate Hass fueron desinfectadas y germinadas en arena estéril, pasados 20 días después de la emergencia (DDE) trasplantadas a bolsas conteniendo sustrato estéril (turba, cascarilla de arroz, vermiculita y arena) en proporciones de 3:1:1/2:1/2 respectivamente. Micelio crecido granos de trigo estéril del aislamiento ARFRE-008 previamente caracterizado como virulento fue empleado como inóculo. Las dosis de inóculo evaluadas correspondieron a 1, 2, 3, 5 gr por kg de sustrato, la mitad de la dosis del inóculo fue aplicada al sustrato al momento del trasplante a la bolsa y la otra mitad una vez las plantas alcanzaron los 60 DDE. El tratamiento de herida a la raíz también fue realizado en el momento del trasplante a bolsa. Los síntomas foliares fueron evaluados a los 8, 15 y 60 días después del trasplante a bolsa y categorizados de acuerdo con la escala de Gabor y Coffey (1991). Los síntomas en raíz como porcentaje del daño visual, técnica línea intercepto, materia seca y porcentaje de recuperación de *P. cinnamomi* fueron evaluados a los 60 días después del trasplante a bolsa. El ensayo fue establecido en un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con arreglo factorial 2X4 (factor A = raíz con o sin herida y factor B= dosis de inóculo), con tres repeticiones y 9 plantas por unidad experimental, cada repetición tuvo su correspondiente testigo absoluto. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y las medias comparadas por el test de Tukey ($P < 0,05$). Los resultados permiten concluir que la dosis de 5 gr de inóculo es la más adecuada para reproducir los síntomas de la enfermedad y la herida en la raíz no tuvo efecto en el desarrollo de los síntomas foliares, pero si en los síntomas y desarrollo radicular.

■ Determinación del grado de virulencia en aislamientos de *Phytophthora cinnamomi* por la técnica de herida al tallo

E. Rodríguez Polanco ¹, N. Murcia Riaño ², M. Martínez ²

¹. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. C.I Nataima, Espinal

². Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. C.I Palmira, Palmira

La variabilidad intraespecífica que ocurre en los oomycetos en cuanto al grado de virulencia, hace necesario caracterizar y seleccionar las cepas más virulentas para su utilización en la selección de cultivares por resistencia genética, garantizando así la selección del material con mayor grado de resistencia. Una colección de 25 aislamientos de *P. cinnamomi* de diferentes regiones productoras de aguacate en Colombia fue purificada en medio PARPH, caracterizada por morfológica macroscópica y microscópica y conservada en PDA-agua destilada estéril. Un experimento en vivero en plantas injerto de aguacate Hass fue establecido para la categorización de los aislamientos por virulencia, empleando la técnica de inoculación por herida al tallo con segmentos de micelio del patógeno. El diseño empleado fue DCA, con seis repeticiones cada aislamiento correspondió a un tratamiento y cada repetición tuvo sus correspondientes testigos absolutos. El largo y el ancho de la lesión fueron evaluados cada tres días a partir del 5 día después de la inoculación (DDI) durante 15 días, El área de la lesión (cm²) fue obtenida a partir de estas mediciones. Los datos fueron sometidos análisis de varianza y las medias comparadas por el test de Tukey ($P < 0,05$). Los resultados indicaron diferencias en la virulencia de los aislamientos.

Phyton 27[®]

Fungicida - Bactericida
SISTÉMICO

La decisión inteligente
para el éxito de sus cultivos.

- Eficaz control de hongos y bacterias que desarrollan dentro y fuera de la planta.
- Puede ser utilizado en cualquier etapa del cultivo y cumplir con los LMR más exigentes.
- Permite un Programa Fitosanitario económicamente estable.
- Frutos sanos para un mercado cada vez más exigente.



Serfi SA[®]

Tecnología para la ECOeficiencia de sus cultivos

Av. Oscar R. Benavides (Ex Diagonal) 380 Of. 701 Miraflores - Lima | e-mail: clientes@serfi.com.pe
Ventas: 446-2896 | Administración: 446-7082 | Fax: 444-3287 | www.serfi.com.pe