



4ª REUNIÓN

GRUPO ESPECIALIZADO EN
CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES
Y DESARROLLO DE RESISTENCIAS
A PRODUCTOS FITOSANITARIOS (FITORES)

IFAPA Las Torres
(Alcalá del Río, Sevilla)
28 de septiembre de 2023



FITORES

Control químico de enfermedades
y desarrollo de resistencias a
productos fitosanitarios



Patrocinador



Agrokímicos de Levante

Comité científico y organizador

DAVID RUANO ROSA

BERTA DE LOS SANTOS GARCÍA DE PAREDES

Área de Protección Vegetal Sostenible

Centro IFAPA de Las Torres

Ctra. Sevilla-Cazalla km. 12,2; 41200- Alcalá del Río (Sevilla)- ESPAÑA

**4ª REUNIÓN DEL GRUPO ESPECIALIZADO EN CONTROL QUÍMICO
DE ENFERMEDADES Y DESARROLLO DE RESISTENCIAS A
PRODUCTOS FITOSANITARIOS (FITORES)**

PROGRAMA PROVISIONAL

- 9:00-9:30 Acreditación y recogida de documentación
9:30-9:45 Inauguración
9:45-11:15 Sesión I
9:45-10:00 SI.1. AGROQUÍMICOS DE LEVANTE
Patrocinador de la reunión
10:00-10:15 SI.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA RESISTENCIA DE *Monilinia fructicola* A
FLUOPIRAM Y PIRACLOSTROBINA EN EL VALLE DEL EBRO.
Cabrera, J. E., Melgarejo, P., De Cal, A., Guijarro, B.
10:15-10:30 SI.3. ESTUDIO DE LA EFICACIA DE DIFERENTES COMPUESTOS PARA EL CONTROL DE
LA MUERTE REGRESIVA DEL AGUACATE CAUSADA POR HONGOS DE LA FAMILIA
Botryosphaeriaceae
Guirado-Manzano, L., Arrebola, E., Guirado, E., Sarmiento, E., Cazorla, F. M., De
Vicente, A., Fernández-Ortuño, D.
10:30-10:45 SI.4. ANÁLISIS DE LA EFICACIA IN VITRO DE FUNGICIDAS FRENTE A PATÓGENOS DE
SUELO EN EL CULTIVO DE FRESA
Dal Prà, A; De los Santos; B. Ruano Rosa, D.
10:45-11:00 SI.5. ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A FUNGICIDAS EN *Plasmopara viticola*, EL
MILDIU DE LA VID, EN EL PAÍS VASCO
Sánchez-Zelaia, H., Hernández, M., Díez-Navajas, A. M.
11:00-11:15 SI.6. RESISTENCIA A FUNGICIDAS DE *Monilinia fructicola* EN HUERTOS
COMERCIALES DE MELOCOTÓN Y NECTARINA EN EL VALLE DEL EBRO
Torres, R., Larena, I., Gómez, M., Melgarejo, P., Teixidó, N., De Cal, A.
11:15-11:45 Pausa café
11:45-13:00 Sesión II
11:45-12:00 SII.1. USO DE COMPOST PARA LA MEJORA DE LA SALUD DEL SUELO. ESTUDIO
PRELIMINAR SOBRE SU EFECTO EN LA GERMINACIÓN DE JOPO
Domínguez Carmona, A., Gómez Calero, J. A., Molinero Ruiz, L.
12:00-12:15 SI.2. USO DE OLIGONUCLEÓTIDOS PARA EL CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN
CULTIVOS HORTÍCOLAS
López-Laguna, A., Vielba-Fernández, A., Pérez-García, A., Fernández-Ortuño, D.
12:15-12:30 SII.3. LA COLECCIÓN DE MICROORGANISMOS MAPYS Y EL MANTENIMIENTO DEL
MICROBIOMA DE ORGANISMOS BENÉFICOS Y FITOPATÓGENOS
Martínez, J. A.
12:30-12:45 SII.4. CONTROL DE FITOPATÓGENOS DE CULTIVOS LEÑOSOS MEDIANTE EL USO DE
CHALCONAS
Serrano-Moral, M^a. S., Campos, R., Romero, M^a. A., Polack, G., Polineni, V., Calderón-
Urrea, A., Moral, J.

13:00-14:00 Visita de las instalaciones del Centro IFAPA Las Torres
14:00-16:00 Comida de la mano de «Atalaya Catering» en el Centro IFAPA Las Torres

16:00-17:30 Sesión III

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- SIII.1. Isabel Avilés García (Greenlight Biociencia)
- SIII.2. Antonieta de Cal y Cortina (INIA-CSIC)
- SIII.3. Berta de los Santos García de Paredes (IFAPA-LAS TORRES)
- SIII.4. Ana Díez Navajas (NEIKKER)
- SIII.5. Dolores Fernández Ortuño (UMA)
- SIII.6. David Gramaje Pérez (ICVV-CSIC)
- SIII.7. Juan Antonio Martínez (UPCT)
- SIII.8. Juan Moral Moral (UCO)
- SIII.9. Celia Murciano Camps (CITROSOL)
- SIII.10. David Ruano Rosa (IFAPA-LAS TORRES)

17:30-18:00 Café

18:00-19:00 Asamblea FITORES y clausura de la Reunión.

21:30 – Cena en La Quinta Brasería- Pl. Padre Jerónimo de Córdoba, 11; 41003; Sevilla
<https://maps.app.goo.gl/Y3zMyc9H3XjkXxqS7>

TRANSPORTE

Microbús que partirá de la Plaza del Duque a las 8:00 en dirección al IFAPA, y regresará una vez finalizada la reunión a las 19:00 con destino la Plaza del Duque.

COMUNICACIONES

Se dispondrá de 10 minutos para la presentación más 5 minutos dedicados a un turno de preguntas. Se ruega ajustarse a ese tiempo de exposición para poder cumplir con el programa establecido.

Para la presentación de las líneas de investigación se dispondrá de 5 minutos. Tened en cuenta que es solo para dar unas pinceladas que nos permitan conocernos mejor y poder así entablar mejores relaciones.

Sería conveniente que tuviéramos las presentaciones con al menos 24 horas de antelación para que podamos comprobar la compatibilidad con los sistemas informáticos.

Sesión I

SI.1.
AGROQUÍMICOS DE LEVANTE
(Patrocinador)

Carreras Arenas, A.

Polígono Industrial Castilla, Vía 5 s/n; 46380; Cheste, Valencia, España

Agroquímicos de Levante (AQL) es una empresa del sector agrario que nace en 1985 con el claro objetivo de ser un referente en la desinfestación de suelos, que originariamente basaba su actividad principalmente en el uso de bromuro de metilo. En 1996 evoluciona con el mercado, estableciendo un programa de I+D+I, lo que le permitió adaptarse a los nuevos tiempos y apostar por alternativas más adecuadas a las nuevas resoluciones medioambientales. Fruto de este programa, en el año 2000, se presenta al mercado AGROCELHONE, un producto respetuoso con la capa de ozono y con unas características similares al bromuro de metilo, todo un logro para el sector, consiguiendo reconocimientos internacionales que avalaban el producto.

Agroquímicos de Levante ofrece un servicio integral que comprende la aplicación de productos, fabricación de maquinaria y taller, todo ello bajo una extensa red de puntos de distribución por todo el territorio nacional. La empresa se caracteriza por su carácter innovador en la ayuda de aplicación de productos fabricando máquinas con sistema de termosellado, bombas de inyección con regulación y detección de obturación de inyectores automática, bombas de aplicación al riego.

La empresa está capacitada para llevar a cabo programas de formación destinados al sector agrícola a través de cursos de capacitación especial, para lo cual colabora con diversas instituciones con la intención de compartir sus conocimientos con el sector. Además, ofrece asesoramiento por parte del personal técnico con el fin de garantizar los procesos de aplicación.

Dispone de una cobertura global, ya que no solo dispone de fábrica en España, sino que también se encuentra en China, lo que le permite garantizar sus servicios en diferentes mercados, estando presente en más de 35 países (con oficinas en España, Portugal, China, Guatemala, República Dominicana, Argentina, Uruguay, Cuba, etc.).

SI.2.
EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA RESISTENCIA DE *Monilinia fructicola* A FLUOPIRAM Y
PIRACLOSTROBINA EN EL VALLE DEL EBRO.

Cabrera, J. E., Melgarejo, P., De Cal, A., Guijarro, B.

INIA-CSIC, Departamento de Protección Vegetal, Unidad de Hongos Fitopatógenos. Ctra. de La Coruña Km. 7,
28040 Madrid, España

El control de la podredumbre parda de fruta de hueso se lleva a cabo mediante estrategias de control integrado en las que el control químico juega un papel importante, principalmente en las situaciones en las que otras medidas de control no son suficientes. Para mantener la eficacia de los fungicidas que se emplean actualmente y controlar la posible aparición de poblaciones resistentes, se deben monitorizar dichas poblaciones y proceder a la caracterización genotípica de las mutaciones que pueden llevar a la aparición de fenotipos resistentes. Estudios de sensibilidad realizados en huertos comerciales de melocotoneros y nectarinas del valle del Ebro durante la campaña 2021 a siete fungicidas en uso, han mostrado que existe cierta tolerancia a fluopiram y piraclostrobina, fungicidas inhibidores de la respiración fúngica (QoI) que se utilizan principalmente en control preventivo. Los fungicidas QoI presentan un modo de acción de sitio único que genera un alto riesgo intrínseco de desarrollo de resistencia por lo que están considerados de alto riesgo de acuerdo con el Comité de Acción contra la Resistencia a Fungicidas (FRAC).

En base a estos resultados el objetivo de este estudio es determinar la evolución de estas resistencias a ambos QoI, desde el inicio de la aplicación del fluopiram, último de los dos registrado en España en 2014 hasta el 2021. Se inicia también el estudio de las bases moleculares del que presenta mayor resistencia, mediante la caracterización molecular de los aislados con fenotipo tolerante y resistente.

Se caracterizaron 180 aislados monospóricos de *Monilinia fructicola* aislados de huertos comerciales de valle del Ebro entre 2014 y 2021 para el estudio de la evolución de la sensibilidad, identificándose los aislados tolerantes y resistentes en base a la DC_{50} . Se observó una pérdida en la sensibilidad de *M. fructicola* frente a fluopiram con un crecimiento radial medio de 24%. Por otra parte, se observó una tendencia ligeramente decreciente en la sensibilidad frente a piraclostrobina, con la aparición de 3 aislados tolerantes y 1 resistente en 2021.

No se detectaron sustituciones de aminoácidos asociados a la resistencia en el gen que codifica para la subunidad B de la enzima mitocondrial succinato deshidrogenasa (sdhB). La caracterización completa de los genes que codifican para las otras tres subunidades que conforman la SDH (sdhA, sdhC, y sdhD) nos permitirá completar el estudio e identificar las posibles mutaciones que confieren esa resistencia en *M. fructicola*.

Este estudio se ha realizado mediante la financiación del contrato de apoyo tecnológico CON21-189 entre CSIC y AEPLA y forma parte del Trabajo de Fin de Máster realizado por José Enrique Cabrera en Biología Vegetal Aplicada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

SI.3.

ESTUDIO DE LA EFICACIA DE DIFERENTES COMPUESTOS PARA EL CONTROL DE LA MUERTE REGRESIVA DEL AGUACATE CAUSADA POR HONGOS DE LA FAMILIA BOTRYOSPHAERIACEAE

Guirado-Manzano, L.^{1,2}, Arrebola, E.^{1,2}, Guirado, E.², Sarmiento, E.³, Cazorla, F. M.^{1,2}, De Vicente, A.^{1,2},
Fernández-Ortuño, D.^{1,2}

¹Dpto. de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, 29071, Málaga, España

²Dpto. de Microbiología y Protección de Cultivos, Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM-UMA-CSIC) “La Mayora”, Campus de Teatinos, 29010, Málaga, España

³Departamento Técnico de TROPS-SAT 2803, El Trapiche, 29719, Málaga, España

El cultivo del aguacate es el cultivo subtropical más representativo de la comarca de la Axarquía, situada en la provincia de Málaga, en la costa sur de España. Entre los principales problemas que limitan su producción, se encuentran las enfermedades por organismos fitopatógenos. Recientemente se ha observado el aumento de síntomas en la parte aérea de las plantas de aguacate que podrían estar asociadas a enfermedades fúngicas. Estos síntomas consisten en la presencia de tejido seco y necrosado en los extremos de las ramas y de las panículas florales, los cuales son compatibles con la enfermedad conocida como “muerte regresiva de rama”.

El análisis y aislamiento de los agentes etiológicos, reveló que las especies que con más frecuencia se asocian a daños en el aguacate pertenecen a los géneros *Neofusicoccum*, *Botryosphaeria*, *Diplodia*, *Dothiorella*, *Lasiodiplodia* y *Barriopsis*. Los análisis de muestras procedentes de material vegetal enfermo, han mostrado al género *Neofusicoccum* como el aislado más frecuente y que reproduce los síntomas de la enfermedad tras realizar inoculaciones experimentales. El análisis filogenético ha permitido determinar la diversidad de hongos asociados a la enfermedad.

Tras la búsqueda bibliográfica de fungicidas candidatos, para el control de enfermedades similares producidas por hongos fitopatógenos en otros frutales de hueso, se seleccionaron diferentes fungicidas pertenecientes a distintas clases químicas. Actualmente se está estudiando la respuesta de la muerte regresiva del aguacate frente distintos tratamientos disponibles en el mercado, para tratar de reducir los síntomas. Las medidas a aplicar para el control de estos patógenos tienen carácter preventivo.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto 806/60.5345 y 806/60.5952 suscrito entre la Universidad de Málaga, Grupo de Microbiología y Patología Vegetal, adscrito al Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea “La Mayora” (IHSM), y las empresas del sector productivo del aguacate: SAT-2803TROPS, Viveros Blanco S.L. y Viveros Brokaw S.L.

SI.4.

EFICACIA DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL IN VITRO DE HONGOS PATÓGENOS DE FRESA

Dal Prà, A., De los Santos, B., Ruano Rosa, D.

Área de Protección Vegetal Sostenible, Centro IFAPA Las Torres, Ctra. Sevilla-Cazalla km 12,2; CP 41200, Alcalá del Río, Sevilla, España.

La desinfestación del suelo en cultivos agrícolas se basa principalmente en el uso de fumigantes químicos. En cultivos intensivos como la fresa, los problemas ocasionados por patógenos de suelo constituyen un factor limitante para la viabilidad económica de este cultivo, considerado como estratégico. Sin embargo, las limitaciones de uso de los fumigantes aumentan a causa de una legislación europea y nacional cada vez más restrictiva, que ha reducido el número de materias activas autorizadas, ocasionando grandes problemas en la gestión de este cultivo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes fungicidas, cuyas materias activas están autorizadas, frente a los principales hongos patógenos que afectan al cultivo de la fresa: *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Neopestalotiopsis clavispora* y *Macrophomina phaseolina*.

Para ello se han evaluado *in vitro* dos fungicidas: Signum (piraclostrobín 6,7% + boscalida 26,7%) y ZZ Cuprocol (oxicloruro de cobre 70% p/v), utilizando carbendazima como control positivo, mediante la metodología de «medio envenenado» utilizando concentraciones comprendidas entre 0,1-250 mg/l para calcular la CE_{50} (concentración a la que el crecimiento radial del patógeno se inhibía en un 50%). En base a este cálculo, la sensibilidad de los patógenos frente a Signum se clasificó como no sensible, moderadamente sensible y altamente sensible para *Fusarium* spp., *N. clavispora* y *M. phaseolina*, respectivamente. Sin embargo, ZZ Cuprocol no mostró efectividad para las concentraciones estudiadas.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto AVA2023.005, y en un 80% con Fondos FEDER

SI.5.
ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A FUNGICIDAS EN *Plasmopara viticola*, EL MILDIU DE LA VID, EN EL
PAÍS VASCO

Sánchez-Zelaia, H., Hernández, M., Diez-Navajas, A. M.

Departamento de Producción y Protección Vegetal, NEIKER-Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario,
Basque Research and Technology Alliance (BRTA). Campus Agroalimentario de Arkaute. 01192 Arkaute, Álava,
España

Las condiciones ambientales en la vertiente atlántica del País Vasco, donde se cultiva la vid, se caracterizan por temperaturas medias anuales de 14°C y una precipitación media anual entre 1.200 y 2.000 mm. Estos valores hacen que el mildiu de la vid, provocado por *Plasmopara viticola*, sea abundante y recurrente cada campaña, provocando que la aplicación de los tratamientos fitosanitarios para mantener un correcto estado sanitario sean constantes, y en muchas ocasiones aplicados incluso sin terminar el correspondiente tiempo de persistencia de los mismos. En las áreas de cultivo de Txakoli se emplean fitosanitarios que pertenecen sobre todo a las familias QoI y CAA. Y en muchos casos los productores describen casos de “control imposible o muy difícil”. Esto podría ser debido bien a la escasa permanencia del producto en la planta debido a lavados provocados por sucesivos episodios de lluvia o porque el patógeno ha encontrado la manera de evadir la acción de los fitoquímicos.

Todo esto junto con las condiciones suscritas en el Pacto Verde Europeo, respecto a la reducción del 50% del uso de productos fitosanitarios para 2030, hace que el comportamiento de *P. viticola* frente a los fitoquímicos resulte imprescindible.

En 2022, iniciamos un estudio sobre las resistencias a las familias de fitosanitarios más empleadas para el control del mildiu en las áreas txakolinas. Se tomaron muestras de aislados de *P. viticola* en parcelas de viñedo adscritas a las tres Denominaciones de Origen productoras de Txakoli. Tras el análisis con marcadores moleculares específicos se detectó resistencia a los fungicidas QoI en el 60% de las muestras, y en el 39% de los casos a los fungicidas CAA.

Dados estos resultados preliminares, continuaremos con la evaluación de resistencias a estas familias y a otras de interés en la protección del cultivo en muestras de la campaña 2023.

Financiación/Agradecimientos. H. Sánchez-Zelaia agradece la financiación de su beca predoctoral al programa Ikertalent-2021 del Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritza.

SI.6.

RESISTENCIA A FUNGICIDAS DE *Monilinia fructicola* EN HUERTOS COMERCIALES DE MELOCOTÓN Y NECTARINA EN EL VALLE DEL EBRO

Torres, R.¹, Larena, I.², Gómez, M.¹, Melgarejo, P.², Teixidó, N.¹, De Cal, A.²

¹IRTA, Postharvest Programme, Edifici Fruitcentre, Parc Agrobiotech Lleida, Parc de Gardeny, 25003 Lleida, España.

²INIA-CSIC, Department of Plant Protection, Ctra. de La Coruña Km. 7, 28040 Madrid, España.

La podredumbre parda causa pérdidas importantes en la producción de fruta de hueso en España. El control de la enfermedad depende en gran medida de fungicidas químicos, que en algunos casos han dado lugar a la aparición de poblaciones resistentes a fungicidas. Durante la campaña 2021, se definieron tres áreas de muestreo de nectarinas y melocotones, con signos visibles de enfermedad, en campos y centrales de las 3 principales zonas productoras de fruta de hueso en el Valle del Ebro (España): Bajo Cinca, Bajo Segriá y Alto Segriá. En estos muestreos se aislaron las dos especies mayoritarias causantes de la podredumbre parda, *Monilinia laxa* y *Monilinia fructicola*, con una frecuencia del 53% y 47%, respectivamente.

Se evaluó la sensibilidad de 77 aislados monospóricos de *M. fructicola* a seis fungicidas: ciprodinil, difenoconazol, fenpirazamina, fludioxonil, fluopiram y piraclostrobina. La concentración a la que se inhibía el 50% de la población del patógeno (CE₅₀) en cada fungicida se obtuvo mediante bioensayo, tras su ajuste a un modelo entre la inhibición de la germinación y la concentración del fungicida. La CE₅₀ de cada fungicida también se ensayó en medio de cultivo. Se distinguieron quince fenotipos en la población de *M. fructicola* evaluada, según su sensibilidad a los fungicidas. El fenotipo mayoritario era sensible a la CE₅₀ de ciprodinil, fenpirazamida, fluopiram y piraclostrobina, y muy sensible a la CE₅₀ de difenoconazol y fludioxonil. Sin embargo, más del 15% de la población presentaba cierta tolerancia al fluopiram, y sólo el 4% era resistente a este fungicida. Dos aislados del área 2 (Bajo Segriá) y uno del área 3 (Alto Segriá) eran tolerantes a la piraclostrobina. Por último, sólo un aislado presentó doble resistencia a ambos fungicidas. Estos resultados muestran que los niveles de susceptibilidad/resistencia de los aislados a algunos fungicidas como fluopiram y piraclostrobina variaron en función de la zona de muestreo. El 75% de la población de *M. fructicola* en el Valle del Ebro fue sensible o muy sensible a todos los fungicidas, mientras que el 25% mostró cierta tolerancia o resistencia a fluopiram, piraclostrobina o ciprodinil.

Este estudio se ha realizado mediante la financiación de dos contratos de apoyo tecnológico: CON21-189 entre CSIC y AEPLA, y el segundo contrato (nº12331) entre IRTA y AEPLA. Agradecemos a Yolanda Herranz su apoyo técnico, y a Pilar Plaza y Elena Costa del Servicio Técnico de Poscosecha del IRTA por su colaboración en la toma de muestras.

Sesión II

SII.1.

USO DE COMPOST PARA LA MEJORA DE LA SALUD DEL SUELO. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE SU EFECTO EN LA GERMINACIÓN DE JOPO

Domínguez Carmona, A., Gómez Calero, J. A., Molinero Ruiz, L.

Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Avenida Menéndez Pidal s/n, 14004 Córdoba, España

Los cultivos del olivo y del girasol tienen gran importancia mundialmente, pero en algunas zonas presentan problemas como la erosión y las enfermedades. *Orobanche cumana* es una planta parásita del girasol, causa la enfermedad del jopo y puede reducir mucho la producción, lo que hace necesario buscar herramientas de prevención. Actualmente, es frecuente en Europa la incorporación de medidas restauradoras de la calidad del suelo, como las enmiendas con compost. El objetivo final de este trabajo es estudiar el efecto del compost sobre *O. cumana* mediante tres subobjetivos: i- identificar y caracterizar diferentes compost, ii- evaluar la germinabilidad de semillas de *O. cumana* y iii- analizar el efecto del compost, una vez añadido al suelo, sobre la infección de girasol por *O. cumana*. Aquí aparecen los resultados de los dos primeros subobjetivos.

Dos compost han sido seleccionados: de alperujo (CA) y de residuos hortícolas (CRH), comparados por sus variables físico-químicas y analizando tres tipos de CA según su tiempo de maduración, y dos de CRH (sólido y residuo líquido). Entre los tipos de CA, los factores con valores más diversos han sido la relación C/N y el pH, siendo los más estables el contenido de materia orgánica y la conductividad (con valores medios de 66.8% y 1.99 dS/m, respectivamente). Respecto a CRH, existen considerables diferencias entre el carbono orgánico (14.7% en el sólido y 0.9% en el residuo líquido) y el fósforo (1.72% y 0.009%, respectivamente).

Por otro lado, se han realizado varios ensayos evaluando la germinabilidad de las semillas de dos poblaciones de *O. cumana* (Oc 01-13 y Oc 01-15) en diferentes condiciones (estimulantes de la germinación, temperatura, humedad y tiempo de incubación). Los resultados muestran que los mayores porcentajes de germinación ocurren para Oc 01-13, y en ambas poblaciones se observa mayor germinabilidad a 23°C y con 400µL de agua. Las concentraciones de estimulante utilizadas (0.01-1 ppm) no han influido en la germinación de ninguna de las poblaciones.

This work was supported by Junta de Andalucía, Qualifica Project [QUAL21_023 IAS]

SII.2.

USO DE OLIGONUCLEÓTIDOS PARA EL CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN CULTIVOS HORTÍCOLAS

López-Laguna, A.^{1,2}, Vielba-Fernández, A.^{1,2}, Pérez-García, A.^{1,2}, Fernández-Ortuño, D.^{1,2}

¹Dpto. de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Blvr. Louis Pasteur 31, 29010, Málaga, España.

²Dpto. de Microbiología y Protección de Cultivos, Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM-UMA-CSIC) “La Mayora”, Blvr. Louis Pasteur 49, 29010, Málaga, España.

Botrytis cinerea, agente causal de la enfermedad de la botritis o podredumbre gris, es uno de los principales factores que limitan la producción de cultivos hortícolas en todo el mundo, llegando a consumir hasta un 40% de fungicidas para su control. Sin embargo, *B. cinerea* ha sido catalogado por el FRAC como un hongo fitopatógeno de alto riesgo de desarrollo de resistencia a fungicidas, hecho que ha sido demostrado en nuestro país. A esto le sumamos la disminución en la diversidad de fungicidas disponibles para los agricultores que, según la estrategia “de la granja a la mesa” del reciente Pacto Verde Europeo, se reducirá a un 50% para 2030. Todo esto evidencia la necesidad de disponer de nuevas moléculas con acción fungicida como estrategias de fitoprotección más sostenible para su inclusión en las rotaciones de los diferentes programas de control de *B. cinerea* en el campo. Con este objetivo, en este estudio se ha explorado la eficacia de estrategias emergentes que emplean oligonucleótidos con efecto antifúngico, como la tecnología del ARN interferente (ARNi), mediante la técnica de silenciamiento génico inducido por pulverización (SIGS), o el uso de aptámeros. Para ello, se han diseñado ARNs de doble cadena (ARNdc) y aptámeros frente a proteínas implicadas en la virulencia/patogenicidad del hongo. Los resultados obtenidos han mostrado una reducción significativa del desarrollo del hongo, demostrando el potencial del uso de estos oligonucleótidos en el control de *B. cinerea*.

Este trabajo ha sido financiado por: AYUDAS A LA I+D+i, EN EL ÁMBITO DEL PLAN ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (PAIDI 2020). Código del proyecto: PY20_00048

SII.3.

LA COLECCIÓN DE MICROORGANISMOS MAPYS Y EL MANTENIMIENTO DEL MICROBIOMA DE ORGANISMOS BENÉFICOS Y FITOPATÓGENOS

Martínez, J.A.

Grupo Protección de Cultivos/Área Producción Vegetal/Departamento de Ingeniería Agronómica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena (ETSIA-UPCT), Paseo Alfonso XIII, 48, CP 30203, Cartagena, Murcia, España

La colección de microorganismos MAPYS (Microorganismos de la Agricultura, Poscosecha y Sostenibilidad) nació en el año 2017 como una iniciativa del grupo de investigación Protección de Cultivos de la Universidad Politécnica de Cartagena para identificar y preservar el microbioma de organismos fitopatógenos y benéficos de los patosistemas de cultivos y centrales hortofrutícolas. Esta colección está encuadrada dentro de la Red Española de Microorganismos (REDESMI), gestionada por la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) de Valencia. Nuestra metodología, como colección, consiste básicamente en mantener cepas comerciales y salvajes utilizando técnicas de resiembra periódica, congelación y agua.

MAPYS trabaja en contacto continuo con la empresa hortofrutícola mediante servicios de identificación y caracterización de fisiopatías y enfermedades, tanto en los cultivos como en poscosecha. Fruto de esta colaboración, realizamos diagnósticos, aislamos y conservamos microorganismos cuyo fin último reside en contribuir al conocimiento de la biodiversidad de los agroecosistemas; salvaguardando de este modo los recursos microbianos relacionados con la agricultura con fines de identificación, mantenimiento, apoyo a ensayos fitosanitarios e investigación en general.

Estamos detectando grupos de investigación de entidades públicas y privadas que disponen de micotecas particulares en las que se almacenan incluso microorganismos clasificados como resistentes a plaguicidas. Por ello, una iniciativa de MAPYS consiste en promover la unificación, catalogación y almacenamiento de cepas comerciales y de los organismos considerados resistentes en un proyecto común, con el fin de elaborar un catálogo general y dinámico que sirva como una herramienta útil y común para salvaguardar el microbioma de microorganismos fitopatógenos, antagonistas, fitoestimulantes y benéficos en general que se consideren de especial relevancia en el marco de las diversas investigaciones.

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT / ThinInAzul que ha sido financiado por MICIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia a través de la Fundación Séneca- Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia

SII.4.

CONTROL DE FITOPATÓGENOS DE CULTIVOS LEÑOSOS MEDIANTE EL USO DE CHALCONAS

Serrano-Moral, M^a S.¹, Campos, R.¹, Romero, M^a A.¹, Polack, G.², Polineni, V.², Calderón-Urrea, A.²,
Moral, J.¹

¹Departamento de Agronomía (Unidad de Excelencia María de Maeztu 2020-23), Universidad de Córdoba,
Córdoba, España.

²Telluris Envirotechnology LLC., Fresno, EEUU

Distintas especies de hongos causan podredumbres de fruto y chancros de tejido leñoso en especies de interés comercial como el almendro, olivo y aguacate. Este último cultivo, junto a otras especies arbóreas como el alcornoque y la encina, además, es especialmente susceptible a la podredumbre radical causada por el oomiceto *Phytophthora cinnamomi*. En el presente trabajo, se ha evaluado la eficacia fungicida de distintas chalconas, cetonas aromáticas naturales o de síntesis pertenecientes a los flavonoides de plantas, como herramienta de control de estos patógenos.

En ensayos *in vitro* con dosis crecientes (hasta 10^{-4} M), se observó que la combinación de una diclorochalcona y una tiochalcona (Nemanol[®]) mostró una elevada capacidad de inhibición micelial de *Monilia laxa*, *Colletotrichum godetiae*, *Phomopsis amygdali*, distintas especies de la familia Botryosphaeriaceae y *P. cinnamomi*. En bioensayos con frutos sueltos, además, la tiochalcona redujo la podredumbre de manzanas y membrillos causada por *C. godetiae*. Por el contrario, estos compuestos no causaron una reducción de las lesiones (chancros) en ramas inoculadas con distintas especies de Botryosphaeriaceae. Por último, Nemanol[®] causó una reducción significativa de la viabilidad del inoculo de *P. cinnamomi* en suelo tratados e infestados con el patógeno antes o después de la aplicación del compuesto. Aplicado pre-infestación, Nemanol[®] redujo significativamente la mortandad de plántulas de altramuza (*Lupinus luteus*, altamente susceptible al patógeno) y la severidad de sus lesiones radicales. Finalmente, ensayos realizados con suelos naturales y estériles han permitido demostrar que la degradación de estos compuestos se acelera en presencia de microorganismos. Ensayos posteriores permitirán evaluar las chalconas en condiciones de campo.

Sesión III

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- SIII.1. Isabel Avilés García
GreenLight Biosciences, Inc. Carretera A4, km 565.6, Finca Diego Puerta; 41720; Los Palacios, Sevilla, España
- SIII.2. Antonieta de Cal y Cortina
INIA-CSIC, Department of Plant Protection, Ctra. de La Coruña Km. 7; 28040; Madrid, España.
- SIII.3. Berta de los Santos García de Paredes
Área de Protección Vegetal Sostenible, Centro IFAPA de Las Torres. Ctra. Sevilla-Cazalla km. 12,2; 41200; Alcalá del Río, Sevilla, España.
- SIII.4. Ana Díez Navajas
Departamento de Producción y Protección Vegetal, NEIKER-Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, Basque Research and Technology Alliance (BRTA). Campus Agroalimentario de Arkaute; 01192; Arkaute, Álava, España.
- SIII.5. Dolores Fernández Ortuño
Dpto. de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga; 29071; Málaga, España.
Dpto. de Microbiología y Protección de Cultivos, Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea (IHSM-UMA-CSIC) "La Mayora", Campus de Teatinos; 29010; Málaga, España.
- SIII.6. David Gramaje Pérez
Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universidad de la Rioja, Gobierno de La Rioja, Ctra. LO-20 Salida 13, Finca La Grajera; 26071; Logroño, España.
- SIII.7. Juan Antonio Martínez
Grupo Protección de Cultivos/Área Producción Vegetal/Departamento de Ingeniería Agronómica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena (ETSIA-UPCT), Paseo Alfonso XIII, 48; 30203; Cartagena, Murcia, España.
- SIII.8. Juan Moral Moral
Departamento de Agronomía (Unidad de Excelencia María de Maeztu 2020-23) Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
- SIII.9. Celia Murciano Camps
Partida Alameda, parc. C; 46721; Potries, Valencia, España.
- SIII.10. David Ruano Rosa
Área de Protección Vegetal Sostenible, Centro IFAPA de Las Torres. Ctra. Sevilla-Cazalla km. 12,2; 41200; Alcalá del Río, Sevilla, España.

Notas

