

Área temática: 2. Diseño y Manejo de los Agroecosistemas de Base Agroecológica  
(Trabajo Científico)

### **Patologías emergentes y microflora con potencial para su control en la producción de fruta fina en la Comarca Andina**

Pizzingrilli, Paola. Universidad Nacional de Río Negro (ppizzingrilli@unrn.edu.ar)

Senini, Nicolás. Universidad de Buenos Aires (senini@agro.uba.ar)

Gueneleo, Brisa. Universidad Nacional de Río Negro (sereminombre@gmail.com)

González, Ailén. Universidad de Buenos Aires (gonzalezailen@agro.uba.ar)

Arca, Alejandro. Universidad Nacional de Río Negro (aarca@unrn.edu.ar)

Rivera, Marta Carolina. INTA y Universidad de Buenos Aires (rivera.marta@inta.gob.ar)

Eduardo Roberto Wright. Universidad de Buenos Aires (wright@agro.uba.ar)

#### **Resumen**

La Comarca Andina del Paralelo 42 produce principalmente frutas finas (frambuesa, mora, corinto, cassis y grosella). Con el objetivo general de mejorar la situación fitosanitaria de los cultivos de fruta fina en esta zona, se proponen los objetivos específicos de aislar microorganismos asociados a síntomas de enfermedad, aislar hongos benéficos de la rizósfera/filósfera y afianzar la relación con el medio productivo. Desde 2016, se detectó: marchitez (*Fusarium* sp., *Phytophthora* sp.), tizón (*Rhizoctonia* sp.), manchas foliares (*Alternaria* sp.) y mosaico (*Raspberry bushy dwarf virus*) y se obtuvieron 5 aislados de *Trichoderma* de filósfera y rizósfera de frambueso y corinto. Se realizaron encuentros con el medio productivo y se planea generar materiales de divulgación de manejo fitosanitario. Se espera que la información generada sirva de apoyo para producciones orgánicas y agroecológicas.

#### **Palabras claves**

Berry; enfermedades; microorganismos; antagonistas; divulgación.

#### **Abstract**

Comarca Andina del Paralelo 42 comprises an area dedicated to the production of berries (raspberry, blackberry, corinth, cassis and currant). The aims of this work are to improve the health of berry crops in that area. To achieve this objective, we identified microorganisms associated with disease symptoms, isolated rhizosphere and phyllosphere *Trichoderma* and strengthened our relationships with the farmers. As a result, we identified: wilt (*Fusarium* sp., *Phytophthora* sp.), twig blight (*Rhizoctonia* sp.), leaf spots (*Alternaria* sp.) and mosaic (*Raspberry bushy dwarf virus*) and obtained 5 *Trichoderma* isolates from raspberry and corinth since 2016. We participated in meetings with farmers and collected information and photos to generate extension booklets. We hope that these results will be useful for organic and agroecological productions.

#### **Keywords**

Berry; diseases; microorganisms; antagonists; extension.

#### **Introducción**

La Comarca Andina del Paralelo 42 comprende las localidades de El Bolsón, El Hoyo, El Maitén, Epuyén y Lago Puelo. La principal actividad agrícola es la producción de frutas finas, denominación que se vincula al aspecto comercial y no al botánico de las especies. Se trata de plantas con frutos de tamaño reducido pueden clasificarse en dos subgrupos: los *berries*, muy perecederos y de sabores acidulados como arándano (*Vaccinium corymbosum*),

frambuesa roja (*Rubus idaeus*), mora y zarzamora arbustiva (híbridos del género *Rubus*), frutilla (*Fragaria ananassa*) y los *cherries*, frutos menores de cultivos de carozo como cereza (*Prunus avium*) y guinda (*Prunus cerasus*). Las producciones de fruta fina generan alta rentabilidad en pequeñas superficies y son movilizadoras de las economías locales y regionales. El 57 % de la producción nacional se realiza en esta región, siendo frambuesa y cereza los cultivos preponderantes (Cluster Norpatagónico de Fruta Fina, 2012). Dentro de las especies del género *Rubus*, la frambuesa es también la especie más producida a nivel mundial, que se acerca a 600.000 toneladas anuales.

Las enfermedades pueden impactar de manera negativa e importante sobre el rendimiento y longevidad de las plantas. Si bien los frutos finos son cultivos importantes en la zona, las investigaciones sobre sus enfermedades son escasas y sus resultados no están demasiado disponibles para los productores, por lo cual el planteo de manejo puede no ser adecuado. Esta situación ha generado con el transcurso de los años una disminución en cantidad y calidad del producto. Por otra parte, no existe desarrollo genético orientado a la resistencia a fenómenos climáticos o a ciertas plagas y enfermedades.

El control biológico es una herramienta interesante como estrategia de manejo en las producciones orgánicas y agroecológicas como las de nuestros *berries* y *cherries*. Desde el punto de vista del agroecosistema es importante conocer los microorganismos benéficos presentes en la flora nativa de la zona y poder estudiarlos y verificar su potencial antagónico. Si bien circulan productos formulados en base a microorganismos (*Bacillus subtilis*, *Trichoderma atroviride*), las cepas son de procedencia extranjera. Sería importante contar con insumos propios de la zona para evitar la dispersión de antagonistas foráneos.

En la Universidad Nacional de Río Negro, se encuentra en ejecución un proyecto de investigación que tiene como objetivo general mejorar la situación fitosanitaria de los cultivos de *berries* en la Comarca Andina del Paralelo 42. Los objetivos específicos son: (1) Identificar microorganismos patógenos (2) aislar hongos de la rizósfera/filósfera y explorar su capacidad antagónica frente a patógenos importantes y (3) afianzar vínculos con la comunidad relacionada con la producción. Los registros sobre enfermedades en la zona han sido generados por docentes y tesis de la Cátedra de Fitopatología de la Facultad de Agronomía (UBA) e investigadores del IPAVE (INTA), que permitieron identificar las siguientes enfermedades (Wright, 2008; Petrone y Wright, 2009; Dal Zotto *et al.*, 2015; Wigdorovitz *et al.*, 2017):

- Frambueso: marchitez (*Fusarium oxysporum*), antracnosis (*Glomerella cingulata*), manchas foliares (*Alternaria* sp.), roya (*Pucciniastrum americanum*), muerte de plantas (*Rhizoctonia* sp. y *Cylindrocarpon* sp.) y mosaico (*Raspberry bushy dwarf virus*). También se han observado síntomas atribuibles a agalla de corona y podredumbre de frutos (*Botrytis cinerea*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp. *Rhizopus* sp.)
- Boysenberry: manchas foliares (*Alternaria* sp.).
- Mora: mosaico (*Raspberry bushy dwarf virus*).
- Zarzamora: manchas foliares (*Alternaria* sp.).

## **Materiales y métodos**

### *Aislamiento y comprobación de patogenicidad de microorganismos*

Se realizaron recorridas durante los meses de diciembre, enero y febrero en las temporadas 2016-2017 a 2018-2019, en diferentes establecimientos productores de frutas finas de El Bolsón, donde se tomaron muestras de plantas enfermas sospechosas de estar infectadas por bacterias u hongos. Paralelamente se observó la presencia y evolución de síntomas compatibles con infecciones virales y se fotografiaron todos los síntomas observados. En las diferentes recorridas se realizó una estimación de la incidencia y la severidad (Campbell y Neher, 1994).

Las muestras con síntomas se analizaron en el laboratorio siguiendo los postulados de Koch (Lennox, 1985). Las colonias emergentes se purificaron mediante repiques sucesivos y se mantuvieron en tubos en estría en la heladera. Los microorganismos se identificaron mediante estudios de taxonomía clásica y se fotografiaron los cultivos microbianos y sus preparados microscópicos.

#### Aislamiento de agentes de biocontrol

Con el fin de iniciar estudios de control biológico, el aislamiento de potenciales antagonistas de hábitats donde no se ha manifestado la enfermedad es la metodología más aceptada. Durante los años 2016-2017 a 2018-2019 se tomaron muestras de plantas sanas y suelos para aislar antagonistas de filósfera y rizósfera siguiendo la técnica de Sutton y Peng (1993) para recuperar la flora benéfica que pueda haber influido en su condición de sanidad. Las muestras se colocaron en vasos tipo Erlenmeyer en agitadores (120 rpm) con agua destilada estéril durante 30 a 60 minutos. Luego se tomaron alícuotas que fueron diluidas en agua en forma seriada y sembradas en agar papa glucosa. Las colonias emergentes se purificaron mediante repiques sucesivos y se mantuvieron en tubos en estría en heladera.

#### Afianzar vínculos con la comunidad relacionada con la producción

Se conversó informalmente con algunos productores y se aprovechó la oportunidad de una charla en la Universidad Nacional de Río Negro para compartir saberes acerca de la producción de *berries* y su sanidad.

## Resultados y discusión

#### Aislamiento y comprobación de patogenicidad de microorganismos

La Tabla 1 muestra los géneros fúngicos obtenidos a partir de plantas de frutas finas que presentaron diversa sintomatología.

Tabla 1: Aislamientos obtenidos de plantas de *berries* enfermas en la Comarca Andina

Especie y variedad	Sintomatología	Aislamiento
frambueso Himboqueen	Marchitez, cancro, necrosis en corona	<i>Fusarium</i> sp.
frambueso Himboqueen	Muerte de varas, tizón	<i>Rhizoctonia</i> sp.
frambueso Himboqueen	Manchas foliares	<i>Alternaria</i> sp.
frambueso Tulamen	Marchitez	<i>Phytophthora</i> sp.
corinto	Manchas foliares	<i>Alternaria</i> sp.

*Rhizoctonia* sp. ya fue citado (Wigdorovitz *et al.*, 2017) causando los mismos síntomas que se observaron en estas recorridas. Del resto de los microorganismos, resta confirmar su patogenicidad y concluir las identificaciones a nivel de especie. De todos los síntomas, la marchitez mostró mayor incidencia, con valores variables según las recorridas, siempre entre 10 y 15 %, siendo *Fusarium* el género aislado con mayor frecuencia. El único género aislado de las partes aéreas de las plantas fue el Deuteromycete *Alternaria* con incidencias similares al caso anterior.

En las recorridas realizadas se observaron plantas de frambuesa variedades Autumm Bliss y Schoneman y plantas de mora híbrida con sintomatología semejante a la ocasionada por el virus *Raspberry bushy dwarf virus*, también identificado previamente y cuya incidencia incrementó a lo largo de los años de observación a campo. El patógeno fue inicialmente identificado sobre Autum Bliss. Deberán realizarse estudios para la confirmación en variedad Schoneman.

### Aislamiento de agentes de biocontrol

Con los aislados de rizósfera y filósfera se inició una colección de hongos (Tabla 2) que a medida que sume más cepas permitirá realizar confrontaciones con los aislamientos de los patógenos de suelo y aéreos categorizados como preponderantes luego de las observaciones a campo y las pruebas de patogenicidad. Según los resultados obtenidos hasta el momento: *Fusarium* sp. y *Alternaria* sp. como patógenos de suelo y parte aérea, respectivamente.

Tabla 2: Microorganismos recuperados de suelo y plantas de frambueso sanas

Nº de aislado	Denominación	Origen	Género
1	FS1H2	rizósfera de frambueso	<i>Trichoderma</i>
2	F1BH	hoja de frambueso	<i>Trichoderma</i>
3	F1BT	base del tallo de frambueso	<i>Trichoderma</i>
4	F2H	hojas de frambueso	<i>Trichoderma</i>
5	C2H	hojas de corinto	<i>Trichoderma</i>

Es de destacar que todos los aislados fueron obtenidos durante los meses de diciembre a febrero, cuando los cultivos estaban en plena etapa vegetativa y reproductiva. A diferencia de los muestreos para estudiar enfermedades, aquellos realizados para aislar hongos benéficos se realizaron en distintas épocas del año. Es llamativo el hecho de que no se haya podido, al menos hasta el momento, obtener ningún aislado a excepción del verano.

En este trabajo se avanzó en el conocimiento de la situación fitosanitaria de los cultivos de *berries* en la Comarca Andina de Argentina, principalmente sobre frambueso en la localidad de El Bolsón. Se obtuvieron diversos aislados fúngicos asociados a síntomas de enfermedad: Oomycota (*Phytophthora* sp.), Deuteromycota (*Fusarium* sp., *Alternaria* sp.) y Basidiomycota (*Rhizoctonia* sp.). Se ampliará el área de muestreo para que sea representativa de toda la Comarca.

Otros de los avances importantes es el obtención de aislados del género *Trichoderma*, posibles agentes de biocontrol, ya que se obtuvieron de rizósfera y filósfera de plantas sanas. Hasta el momento se cuenta con pocos aislamientos para iniciar una evaluación masiva, de manera que se debe intensificar su búsqueda en el siguiente ciclo de cultivo.

En las diferentes recorridas se generaron charlas con los productores para establecer vínculos que permitirán ahondar en su percepción de daños por enfermedades y sus épocas de aparición, que pueden relacionarse con datos climáticos como así también con el tipo de manejo que se llevaba a cabo.

### Afianzar vínculos con la comunidad relacionada con la producción

En las charlas, surgió el requerimiento del sector de realizar encuentros más frecuentes para discutir acerca de la problemática del sector. Este sector productivo se maneja generalmente bajo los principios de la producción orgánica. Requiere del apoyo técnico del sector público para mejorar algunos aspectos de la producción y afianzar su crecimiento. En algunos casos, sobre todo de productores pequeños, creemos que es posible avanzar hacia un enfoque agroecológico.

Con el material fotográfico se comenzará a generar publicaciones de divulgación con el fin de mejorar el conocimiento del medio (productores, alumnos, técnicos) para la toma de decisiones de manejo.

## Conclusiones

- En el Bolsón se puede confirmar la presencia de algunos patógenos de suelo y aéreos que afectan a los diferentes *berries*. Se debe ampliar la zona de muestreo al resto de la Comarca Andina.
- A nuestro entender, éste es el primer registro de aislamiento de hongos del género *Trichoderma* en cultivos de frambuesa y Corinto. Es un paso importante en la posibilidad de aprovechamiento de la microflora nativa. Se deberán continuar los estudios para seguir avanzando. Se debe destacar que el aislamiento de los antagonistas se pudo obtener solo durante los meses de verano.
- Se han estrechado vínculos con el medio productivo.

## Agradecimientos

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación financiado por la Universidad Nacional de Río Negro.

## Referencias bibliográficas

- Campbell, C.L.; Neher, C.A. 1994. Estimating disease severity and incidence. In: Campbell, C.L.; Benson, D.L. (Eds.) *Epidemiology and management of root diseases*. Berlín. SpringerVerlag, 117-147.
- Cluster Norpatagónico de Fruta Fina, 2012. Plan de mejora competitiva. Ministerio de Agricultura y ganadería. 34 p. Disponible en: <http://www.ucar.gob.ar/index.php> (fecha de consulta: 28/05/2019).
- Dal Zotto, A.; Cardozo, A.; Pizzigrilli, P.; Gonzalez, A.; Cobelo, C. 2015 Presencia e incidencia del Raspberry Bushy Dwarf Virus en frambuesa y mora (*Rubus* sp.) en el norte de la Patagonia andina. Actas XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, Santa Fe.
- Lennox, J. 1985. Those deceptively simple postulates of Professor Robert Koch. *The American Biology Teacher* 47: 216-221.
- Petrone, E.; Wright, E.R. 2009. Atizomamiento de cañas y manchas foliares en dos variedades de mora híbrida (*Rubus* sp.) ocasionado por *Alternaria* sp. *Horticultura Argentina* 28: 123.
- Sutton, J.C.; Peng, G. 1993. Manipulating and vectoring of biocontrol organisms to manage foliage and fruit diseases in cropping systems. *Annual Review of Phytopathology* 31:473-493
- Wright, E.R. 2008. Enfermedades en cultivos de frutos pequeños en Buenos Aires, Entre Ríos, Río Negro y Chubut. Actas 1º Congreso Argentino de Fitopatología, Córdoba. P. 87.
- Wigdorovitz, P.I.; Wright E.R.; Pizzigrilli, P.; González, A. y Rivera M.C. 2017. *Rhizoctonia* sp., patógeno de frambueso en El Bolsón (Río Negro). Actas 4º Congreso Argentino de Fitopatología, Mendoza. P. 241.
- Wright, E.R. 2008. Enfermedades en cultivos de frutos pequeños en Buenos Aires, Entre Ríos, Río Negro y Chubut. Actas 1º Congreso Argentino de Fitopatología, Córdoba. P. 87.

## Leyendas de Tablas

Tabla 1: Aislamientos obtenidos de plantas de *berries* enfermas en la Comarca Andina

Tabla 2: Microorganismos recuperados de suelo y plantas de frambueso sanas