

REPORTAJE

La Estación Fitopatológica do Areeiro cumple 25 años

La Estación Fitopatológica do Areeiro fue creada a finales de 1980 por la Excm. Diputación Provincial de Pontevedra y adscrita al Servicio Agrario. Su misión desde un principio fue y es ayudar al agricultor en materia de fitopatología. No obstante desde su inicio se fueron incorporando nuevos laboratorios al ya establecido de Fitopatología, como Fruticultura, Edafología, Ornamentales, Biología molecular y Control Biológico, que han desarrollado una actividad importante dentro de la provincia de Pontevedra y fuera de ella.

Durante estos años la Estación Fitopatológica do Areeiro se ha convertido en un Centro de Referencia en materia de fitopatología, así como de muchos cultivos ornamentales y frutícolas, desarrollando su labor en dos direcciones: la de diagnóstico y ayuda cotidiana y la de investigación.

Cuenta con un plantel de profesionales de reconocido prestigio, que continuamente se recicla para ponerse al día en las nuevas técnicas que van surgiendo.



Equipo de la Estación Fitopatológica do Areeiro

- Sección de fitopatología

Unidad de artrópodos y lucha biológica e integrada

En esta unidad se desarrollan actividades que, básicamente, están enfocadas hacia dos campos de trabajo:

- Entomología y acarología (o artrópodos en general), donde la misión principal está encaminada al diagnóstico de artrópodos y a la realización de prospecciones destinadas al inventario de determinados grupos o a la detección de insectos y hongos de declaración obligatoria en la UE, entre otros. También se desarrollan ensayos de

campo y laboratorio con productos fitosanitarios, tanto para evaluar su eficacia frente a los patógenos y plagas como para determinar sus posibles efectos secundarios sobre insectos o ácaros útiles.

• Lucha biológica e integrada, donde se incluyen trabajos de campo y laboratorio destinados a la optimización del control frente a las plagas y enfermedades de los cultivos más importantes en la provincia de Pontevedra. Con los datos obtenidos se genera el único Boletín Fitosanitario (publicado semanalmente en la página web de la Estación) que existe en Galicia, donde se aportan recomendaciones de intervención por comarcas y otras cuestiones de interés para bodegas, agricultores particulares, etc... con las que se pretende contribuir a mantener un adecuado estado fitosanitario en sus cultivos que a la vez sea compatible con las exigencias medioambientales. Además, fuera de la campaña vegetativa de los cultivos se publican, también vía web, consejos prácticos, avisos puntuales y otro tipo de informaciones que contribuyen al conocimiento de los enemigos de nuestros cultivos. A nivel de laboratorio, y al margen de las tareas de análisis e interpretación de datos recogidos en campo, se efectúa la cría experimental de algunos artrópodos beneficiosos.

Unidad de biología molecular

La unidad de Biología Molecular se inicia en el año 1998 con la finalidad de optimizar el diagnóstico de hongos, nematodos, bacterias y virus que causan enfermedades en las plantas. El diagnóstico molecular mejora la detección e identificación de microorganismos patógenos con respecto a otras técnicas debido a su selectividad, repetitibilidad, rapidez y sensibilidad. El trabajo consiste en el estudio y





análisis de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) de estos microorganismos. Las técnicas que se aplican se basan en la reacción en cadena de la polimerasa, comúnmente conocida como PCR. Con los años se han ido poniendo a punto variantes de esta técnica (PCR-anidada o *nested*-PCR, multiplex-PCR, PCR-RFLP, PCR a tiempo real), que han permitido obtener diagnósticos más fiables y rápidos, seleccionándose una técnica u otra según el tipo de organismo a estudiar. Las fases básicas de este proceso comienzan con la extracción del material genético de los patógenos a partir de estructuras características como: micelio, cuerpos de fructificación, esporas en el caso de hongos; o huevos, individuos juveniles y/o adultos para nematodos. La extracción de material genético de patógenos se puede hacer también a partir de material vegetal infectado tanto si muestra síntomas de la enfermedad como si no. Los ácidos nucleicos extraídos se amplifican mediante un termociclador, se incorporan en un gel de agarosa mediante una electroforesis y después se tiñe el gel con un colorante adecuado para visualizar los ácidos nucleicos amplificados con luz ultravioleta. El material genético extraído y amplificado de cada patógeno se cuantifica con programas informáticos de densimetría.

Las prestaciones de esta unidad son principalmente dos. Por un lado, gran parte de los servicios se centran en la detección e identificación de hongos (principalmente de los géneros *Fusarium*, *Phytophthora*, *Armillaria* y *Mycosphaerella*), nematodos (sobre todo de los géneros *Meloidogyne*, *Globodera*, *Heterorabditis*, *Xiphinema* y *Heterodera*), bacterias y virus, a partir de estructuras del patógeno o de material vegetal sintomático o asintomático de especies hortícolas, ornamentales, forestales, de viña, kiwi, etc... Por otro lado, recientemente se ha puesto en marcha el servicio de secuenciación automática de ácidos nucleicos, que permite la secuenciación directa de fragmentos de PCR, facilitando la identificación de muchos microorganismos cuyos diagnósticos resultaban complicados o dudosos por otras técnicas.

Paralelamente al trabajo de diagnóstico, se llevan a cabo proyectos de investigación de carácter esencialmente aplicado que pretenden conocer la incidencia, distribución y biología de diversos patógenos, las características de las enfermedades que causan, y los métodos más adecuados

para minimizar o reducir de forma efectiva los daños que ocasionan.

Unidad de patología fúngica

La unidad de patología fúngica, dentro del laboratorio de fitopatología, dedica su esfuerzo a la realización de los análisis fúngicos pertinentes de todas las muestras recibidas en la Estación, tanto las enviadas por particulares, servicios oficiales como las pertenecientes a convenios y a proyectos con distintas entidades, públicas y privadas, de dentro y fuera de nuestra Comunidad. Los cultivos analizados son tanto agrícolas como ornamentales y forestales haciendo especial hincapié en aquellos que presentan mayor relevancia en Galicia como pueden ser, la vid, el kiwi, el castaño, la camelia, diversas hortícolas, así como, diferentes especies de pino y eucalipto.

La identificación de los hongos presentes en las muestras analizadas se basa, fundamentalmente, en laboriosas determinaciones morfológicas apoyándose, en aquellos casos que sea necesario o en los que la legislación así lo exija, en las diferentes técnicas moleculares desarrolladas para tal fin en la unidad de biología molecular.

En este momento se está trabajando en un importante patógeno incluido en la lista de acción de la EPPO, *Fusarium circinatum*, que afecta fundamentalmente a distintas especies de pino realizando el muestreo en nuestra Comunidad determinándose actualmente su presencia, tanto en plantas de vivero como en plantaciones establecidas.

El manejo de organismos nocivos cuya presencia en la Unión Europea se desconoce o se debe evitar nos obliga a estar al día en todas las técnicas de diagnóstico e identificación fúngica, lo cual obliga al personal a someterse a procesos de formación continua que confieran a la unidad la mayor capacidad operativa posible puesta siempre al servicio de un mayor desarrollo del sector agroforestal gallego.

Unidad de virus, bacterias y nematodos

En el laboratorio de virus, bacterias y nematodos se realizan determinaciones por diferentes técnicas referentes a estos organismos de las muestras que para análisis fitopatológico recibimos en la Estación Fitopatológica do Areeiro.

Virus: análisis de inspecciones oficiales de virus de viveros de hortícolas como son: *Tomato spotted wilt tospovirus (TSWV)* *Tomato yellow leaf curl begomovirus (TYLCV)* y el *Pepino mosaic Virus (PepMV)* y otras virosis que nos están dentro de esta categoría pero que tienen igualmente importancia dentro de estos cultivos.

También se han realizado los análisis para la detección de virosis graves (PVY y PLRV) de las plantaciones de patata de siembra seleccionada.

Por último el control de virus en viveros de plantas madre de viña de nuestra Comunidad en los cuales se han analizado Entrenudo corto infeccioso (GFLV) Enrollado (GLRV 1 y 3) y el Jaspeado (GFKV).

Bacterias: se han realizado los análisis oficiales en semilla de judía (*Phaseolus vulgaris*) para la detección de la enfermedad de cuarentena *Curtobacterium flaccumfaciens pv flaccumfaciens*.



Control en viveros de vid para la producción de plantas madre de *Xylophilus ampelinus* causante de la necrosis bacteriana.

Detección en viveros y en invernaderos de producción de tomate de *Clavibacter michiganensis* pv *michiganensis* responsable del chancro bacteriano.

Nematodos: Desde la detección en Portugal en 1999 del nematodo del pino *Bursaphelenchus xylophilus* se realiza en nuestro laboratorio prospecciones anuales en las masas de coníferas de nuestra comunidad para la detección de este nematodo de cuarentena y su insecto vector perteneciente al género *Monochamus*.

Control en viveros de vid de nuestra Comunidad para producción de plantas madre para la detección de nematodos transmisores de virus de los géneros *Xiphinema* y *Longidorus*.

Finalmente señalar que se está desarrollando un estudio para de la cría de nematodos entomopatógenos, e identificación de las especies de estos nematodos existentes en Galicia.

Sección de Edafología

La tarea principal de la Sección de Edafología es el **Análisis Químico de la Fertilidad** de los suelos agrícolas y el correspondiente Asesoramiento para adaptar sus características a las necesidades del correspondiente cultivo; a petición de agricultores, cooperativas y usuarios en general. En resumen, tratamos de efectuar un **estudio-Diagnóstico de cada suelo** y proponer medidas para su corrección.

Para efectuar un diagnóstico adecuado pasamos necesariamente por *distintas fases*: (i) una toma adecuada de la muestra de suelo según las particularidades de suelo y cultivo; (ii) la recepción de la muestra que debe ir acompañada de toda la información posible acerca del cultivo a abonar, rendimientos esperados, problemas que se hayan presentado, etc; (iii) el análisis químico de diferentes propiedades de los suelos, básicamente caracterizamos su acidez, su materia orgánica y su capacidad para suministrar nutrientes básicos como son el fósforo, potasio, calcio y magnesio.

Con el análisis del laboratorio y toda la información que hemos recabado pasamos a efectuar una interpretación de los niveles, así como a proponer medidas particulares para la corrección de los suelos, bien sea encalando, suministrando distintos abonos orgánicos o diferentes fórmulas de fertilizantes minerales. Esta parte del informe es subjetiva, es decir, se efectúa una propuesta técnica teniendo presente que existen diversas alternativas de abonado o corrección de los suelos. El análisis químico es una pieza fundamental para el diagnóstico, pero no la única; en función del problema puntual se acude en ocasiones al diagnóstico visual y al análisis foliar.

En segundo lugar, y en relación con la propuesta de medidas para la corrección, se efectúan en esta Sección diversas experiencias controladas de respuesta de los cultivos a diferentes formas de abonado orgánico o mineral, así como a distintas dosis de cal tanto en campo como en maceta; cuyos resultados se divulgan periódicamente en diversas revistas técnicas.

- Sección de fruticultura y ornamentales

Unidad de fruticultura

En fruticultura se realizan estudios fundamentalmente en dos líneas:

- **Introducción de nuevas especies de frutales de interés para nuestra comunidad.** La sección de fruticultura trabaja desde 1985 en el estudio del comportamiento agronómico de especies de nueva introducción y en los problemas que van surgiendo a medida que los cultivos y el mercado se adapta. Se controlan los estados fenológicos, así como parámetros de producción y calidad de diversas especies, centrándose actualmente en kiwi, kiwiño, feijoa, mirabel, cereza, etc.. Algunos de estos cultivos forman actualmente parte de las líneas de comercialización de fruta o planta de nuestra comunidad. Desde 1987 también se ha realizado estudios de adaptación de pequeños frutos, contando con informes acerca del comportamiento y fenología de diversas variedades de grosella, arándano, frambuesa y mora.

- **Estudios para la mejora del cultivo de *Actinidia deliciosa*.** El kiwi es el último frutal incorporado a la cadena de comercialización de fruta, el método de cultivo de esta planta se ha ido estudiando y mejorando a medida que avanzaba el cultivo de las primeras plantas introducidas en Galicia. Hasta el punto de que los problemas han ido solucionando progresivamente a medida que surgían y que se iba conociendo mejor el comportamiento de esta planta, así, durante años los estudios realizados en la EFA se centraron en la mejora del método de propagación, del sistema de poda, en los problemas fitosanitarios, etc..

Se determinó la definición de los estados fenológicos que actualmente es seguida en las principales explotaciones con la finalidad de determinar las fechas más importantes del cultivo (brotación, floración, etc..).

Actualmente, ya desde hace varios años, se observa una reducción general del calibre de los frutos, este calibre está determinado por la cantidad de semillas del fruto (más de 1000) y es consecuencia del número granos de polen que

alcanza el pistilo. En los últimos años se viene trabajando en la aplicación de diversas sustancias para mejorar el calibre, en diversas técnicas de cultivo (anillado de ramas) y en la aportación de polen por diferentes métodos (en medio líquido, polvo, etc.), todo ello para asegurar un calibre medio de 100 gramos por fruto.

- Unidad de ornamentales

Género *Camellia*: recuperación, introducción, cultivo y sus problemas

La Diputación Provincial de Pontevedra, siempre ha estado implicada en la difusión de la camelia, especialmente a partir de 1962 en que se organizó el primer concurso exposición. En 1982, la Diputación contaba con 35 ejemplares de camelia en los jardines que rodeaban el Palacio Provincial a los que se añadieron tras de la adquisición del Castillo de Soutomaior sus 19 ejemplares históricos, a partir de ese momento se decidió iniciar una colección que constituyera un referente para cultivadores y aficionados a este género botánico. Se inicio así, una colección de camelias en cinco de las 25 ha del Castillo de Soutomaior y se aumentó desde 1986 con dos ha de la finca de la EFA, todas ellas se dedican actualmente al mantenimiento de la colección viva de camelia. Entre 1986 y 2000 se incorporaron 325 ejemplares nuevos a la colección mediante material procedente de viveros gallegos, de Francia, Inglaterra, EEUU y Nueva Zelanda. En este periodo, se incorporaron además donaciones de coleccionistas particulares.

El equipo de la EFA ha llevado a cabo en los últimos 25 años trabajos de investigación relacionados con la propagación, producción y protección de planta de camelia, que han surgido como consecuencia del mantenimiento de la colección establecida en las fincas propiedad de la Diputación de Pontevedra (jardines del Palacio Provincial, Castillo de Soutomaior, Finca de Areeiro) y de la prospección que se viene realizando tanto en Galicia como en el norte de Portugal para la recuperación de recursos fitogenéticos de camelia

Actualmente, el número de plantas de la colección que se reproduce y mantiene en contenedor en vivero y/o en plantación supera las 500, que se corresponden con 325 variedades de *Camellia japonica*, 41 de *C. sasanqua*, 26 de *C. reticulata*, 64 híbridos y varios cultivares de otras 30 especies obtenidas a través de colaboraciones con investigadores de Japón y China.

Recientemente ha entrado en la colección de la EFA material, en fase de propagación, de 35 variedades de *Camellia japonica*, dos de *C. sasanqua* y una de *C. reticulata*, que se han obtenido tras prospección y recogida de material de plantas antiguas situadas en Pazos gallegos y Quintas del norte de Portugal. Este material se ha obtenido gracias a la puesta en marcha de una nueva línea de investigación para recuperar cultivares de camelias antiguas, línea que se ha podido iniciar con la financiación de la Xunta de Galicia (proyecto PGIDIT03RAG60301PR, Programa de Recursos Agropecuarios cofinanciado con



fondos FEDER-MAC) durante 2003-2005, y que se pretende continuar mediante la financiación de nuevos proyectos. El objetivo final es caracterizar todo el material obtenido para establecer el nombre del cultivar.

Se quiere localizar, documentar y recoger germoplasma de camelia en toda Galicia y norte de Portugal, definiendo y aplicando descriptores morfobotánicos que permitan identificar el cultivar y especie al que pertenecen. Toda la información se recogerá en una base informática, elaborándose fichas descriptivas completas.

Debido a la poca estabilidad de los caracteres morfológicos, que se ven influidos por factores ambientales, es necesario combinar las técnicas de identificación tradicionales basados en la morfología con las técnicas moleculares, que han adquirido un gran auge en los últimos años ya que se basan en la información genética de la planta que se mantiene estable a pesar de los factores externos.

En los últimos cinco años, en la EFA se han desarrollado técnicas basadas en la PCR para la diferenciación de especies y cultivares de *Camellia*. El primer paso fue poner a punto la técnica de extracción de ADN de camelia, para lo cual se probaron tres protocolos distintos utilizando distintos tipos de material vegetal en diferente estado fenológico. Para la diferenciación de especies se desarrolló la técnica de RAPDs, con la que se lograron diferenciar ocho especies mediante cuatro primers. En la actualidad se está realizando la caracterización de cultivares de *C. japonica* mediante el desarrollo de microsatélites específicos de camelia.

Propagación de helechos

La propagación de helechos arborescentes de las especies *Cyathea cooperi* y *Dicksonia antarctica* es difícil y poco viable por métodos tradicionales por ello se ha puesto a punto una técnica para la germinación de esporas, formación del protalo y esporofito in vitro y posterior trasplante del esporofito a cámaras de cultivo con condiciones controladas de temperatura y humedad hasta alcanzar un tamaño para su trasplante al vivero. Esta técnica ha sido trasferida con éxito al sector privado, produciéndose una media de 10.000 ejemplares por año para la venta.

La Estación Fitopatológica do Areeiro agradece a todas las personas que han hecho posible su trabajo.