

El Delta del Paraná es una formación aluvional ubicada en la parte noreste de la provincia de Buenos Aires y extremo sur de la provincia de Entre Ríos. Sus características edáficas y climáticas determinan que sea un lugar ecológicamente apropiado para el cultivo de Salicáceas y en consecuencia una región de importancia forestal mundial. Además, desde un punto de vista comercial, su cercanía a los centros de consumo determina que esta zona concentre el 54% de las plantaciones de álamos y sauces de nuestro país (Blanco, 1.977; Cerrillo, 2.006).

Las plantaciones de Salicáceas ubicadas en esta región ocupan una superficie de 75.000 ha. El volumen total de madera obtenida (700.000 m<sup>3</sup> / año) se destina principalmente a la fabricación de papel y en menor proporción a la elaboración de tableros de partículas, para aserrado y debobinado (Cerrillo, 2.006).

Hoy día en el Delta se cultivan clones de la especie *Populus deltoides* (A 106 - 60, A 129 - 60, Stoneville 66 "Delta Gold" y Stoneville 67 "Mississippi Slim" ) por su buen comportamiento sanitario y buena adaptación a las condiciones ecológicas de la zona. También se trabaja con algunos clones de *P. x canadensis* (*P. nigra* x *P. deltoides*) que demuestran resistencia a la cancrrosis.

Con respecto a los sauces, los clones mas cultivados son el americano (*Salix babylonica* var. *sacramenta*) y los híbridos *S. babylonica* x *S. alba* A 131 - 25 y A 131 - 27; en menor medida se emplea *S. nigra* N° 4. En la década de los 90 entró en la producción comercial el híbrido *S. matsudana* x *S. alba* A 13 - 44; por su parte el mimbre para cestería proviene de unos pocos clones de *S. viminalis* (Cerrillo, 2.006).

---

### **Problemas fitosanitarios de la Región. Antecedentes**

---

**A principios del siglo pasado** dos graves epifitias se presentaron en esta zona. La primera fue causada por la roya *Melampsora medusae* que determinó el reemplazo del "álamo carolino" (*P. deltoides* subesp. *angulata* `carolinensis´) por el "álamo criollo" (*P. nigra* `italica´) diezmando mas tarde por *M. larici* - *populina*. Debido a esto, *P. nigra* fue suplantado por el álamo

Arnaldo Mussolini (AM) resistente a esta enfermedad pero susceptible a cancrrosis. En consecuencia, este clon fue reemplazado por el *P x euroamericana* cv I 214 y "Conti 12" resistentes a la roya de la región, (Cortizo & Romero, 2.000; Cortizo, 2.005).

En cuanto a los sauces, la enfermedad de mayor importancia ocurrida hasta la década de los 70 fue la antracnosis. Si bien ésta afectó a numerosas especies e híbridos del género *Salix*, sus mayores perjuicios se observaron en sauce álamo (*S. alba* var. *calva*). La antracnosis provocó entre los años 40 y 50 desfoliaciones anticipadas e intensas en esta especie y fue considerada como la responsable de su declinamiento en la región. Años más tarde, otra enfermedad conocida como cercosporiosis se observó en varios clones de este género. Esta fue considerada de menor importancia debido a que se iniciaba tardíamente y, en consecuencia, las desfoliaciones que producían no afectaban el crecimiento de las plantas. Los clones A 131 - 25 y A 131 - 27 presentaban un comportamiento altamente satisfactorio frente a estas enfermedades; *Salix nigra* se presentaba inmune (Bakarcic, 1.978; Cerrillo, 2.006).

**En la década de los 70** en esta región se presentaron nuevas enfermedades como la mancha parda en los tallos del álamo canadiense (*P.x euroamericana* cv *monilifero*) y royas en sauces. Debido a que éstas se observaron esporádicamente fueron consideradas como enfermedades que no lograban consolidarse en el medio ambiente del Delta. En oposición, otras se manifestaron y perduraron **hasta fines de los 70** como muy severas: la cancrrosis en tallos y ramas de los sauces y la podredumbre seca y corchoza de *S. nigra*. Los clones más afectados por la cancrrosis fueron: *Amos 13*, *Santafecino*, *Moro*, *Mestizo usoz*, *Mestizo mejorado* y en algunos estaqueros se observaron lesiones en el clon 131 - 25. (Bakarcic, 1.978).

Con respecto a los álamos, **hasta fines de la década de los 70** la roya y la cancrrosis fueron consideradas como las enfermedades de mayor importancia presentes en las plantaciones comerciales del Delta. La roya por la desfoliación prematura que producía en los clones susceptibles y en consecuencia la disminución en su crecimiento; la cancrrosis principalmente por las lesiones en los troncos, ramas, tallos y guías que deformaban las plantas afectadas, interferían en su desarrollo y las volvían propensas a las quebraduras (Bakarcic, 1.978).

En esos años los álamos del grupo deltoides presentaban un comportamiento excelente frente a estas 2 enfermedades. Éstos manifestaban resistencia a la roya la cual, además, se presentaba tardíamente (abril - mayo), época en la que no afectaba su crecimiento. En cuanto a la cancrrosis, si bien se determinó en estaquero con distinta intensidad, perdía importancia en plantación definitiva. El rápido desarrollo de las plantas afectadas determinaba la cicatrización de las lesiones cancerosas en corto tiempo. Esto se observó en I 63/51; I 72/5; I 64/51; I 74/51;

*Catfish 2; Catfish 5, Alton y Rosedale N° 8*. Los clones euroamericanos presentaban distinto grado de susceptibilidad a la roya y a la cancrrosis. Dentro de este grupo el *Conti 12* se menciona como inmune a la cancrrosis en los tallos pero muy susceptible en hojas (Bakaracic, 1.978).

**En los 80**, según un informe presentado en la Reunión Nacional de Salicáceas (Comisión Nacional del álamo, 1984), las royas presentes en los álamos del Delta del Paraná (*M. larici populina*, *M. medusae*) eran de aparición tardía (marzo, abril) en particular la última especie. Por esto no se les dio mayor importancia excepto en aquellos años en los que se anticipaba su aparición y aumentaba la intensidad de sus ataques como consecuencia de las abundantes lluvias en los meses de enero y febrero (Cabarcos, 1.996). En oposición, se observó un ataque sorpresivo e intenso de roya en el *Salix x argentinensis* cv "Mestizo Pereyra", híbrido natural que se dejó de plantar con la aparición de nuevos clones.

**En los años 90** los ataques producidos por *Melampsora* sobre álamos comenzaron a anticiparse y se volvieron más intensos. Las defoliaciones se presentaban muy severas en los meses de enero y febrero con la consecuente pérdida de los rendimientos en estaqueros (*Catfish 2, 151 - 68, Stoneville 71* altamente susceptibles) y plantaciones comerciales (Cortizo & Romero, 2.000). La cancrrosis pasó a un segundo plano debido a que la mayoría de los clones cultivados eran altamente resistentes a la enfermedad en plantación definitiva. En estos años una nueva enfermedad se observó en plantaciones de *P. deltoides* cv 208 – 68 denominada cancrrosis o fomopsis producida por *Phomopsis macrospora* (Toscani, 1994).

## **Situación actual**

---

Hoy día, las plantaciones de *Catfish 2*, uno de los clones más cultivados entre las décadas de los 80 y 90, están siendo reemplazadas por clones más resistentes a roya como el *A 106 - 60, A 129 - 60* y *Stoneville 67*. En sauce la incidencia de la enfermedad es mucho menor, observándose más frecuentemente en algunos veranos con condiciones de acentuado estrés o de alternancia de periodos secos y húmedos (Cerrillo, 2.006).

La cancrrosis no constituye un problema grave debido a que se utilizan mayoritariamente clones de *P. deltoides*, especie prácticamente inmune a esta enfermedad. Los híbridos euroamericanos (*P. x canadensis*) siguen siendo no recomendables para la región ya que resultan en general muy atacados, con variaciones según el clon (Cerrillo, 2.006).

En referencia a otras enfermedades presentes en las Salicáceas, si bien es frecuente encontrar en estos años síntomas de antracnosis en varios sauces, éstos no representan daños económicos de importancia tanto por su severidad como por ser tardíos. Se observan síntomas de antracnosis en

clones de sauce americano, *S. nigra* y en híbridos de *S. matsudana* x *S. alba* mientras que el nivel de ataque es algo mayor y más temprano en los híbridos A 131 - 25 y A 131 - 27 (Cerrillo 2.006).

## **Breve descripción de las enfermedades determinadas sobre las Salicáceas cultivadas en la región del Delta.**

### **Roya de las Salicáceas**

---

Es una de las enfermedades más graves que afectan a los sauces y álamos cultivados en la Argentina. La roya de las Salicáceas es producida por el género *Melampsora*.

#### **Patógeno**

Distintas especies de *Melampsora* están relacionadas con la roya de las Salicáceas: *M. alli-populina*, *M. larici-populina*, *M. rostrupii*; *M. albertensis* (= *M. medusae*) citadas sobre álamos y *M. salici-populina*, *M. amigdalina*, *M. allisalicis-albae*, *M. coleosporioides*, *M. epitea* y *M. abietis capraearum* sobre distintas especies de sauces.

#### **Síntomas**

Los síntomas se visualizan sobre las hojas. Estos consisten en manchas pequeñas o puntos cloróticos en el haz y, en correspondencia con estas, en el envés de las hojas, se presentan las urediniosporas (signo), dispersas o agrupadas. Cuando declina la vegetación se forman sobre las lesiones del haz los teliosporos de teliosporas (signo).

Las urediniosporas causan disminución de la capacidad fotosintética y marchites en el follaje afectado. Éstas pueden ser de aparición temprana o tardía. Los ataques de roya tempranos son los más graves ya que comienzan a principios de la temporada estival y producen defoliaciones anticipadas que pueden ser totales en los ejemplares muy afectados. Esto determina un retraso en el crecimiento ya que las sustancias generadas deben utilizarse para una nueva foliación. Asimismo generan lignificación deficiente. Los daños se evidencian a través de parámetros tales como peso seco y volumen de madera obtenido. Los ataques tardíos se inician a fines del verano y las defoliaciones que producen coinciden con la caída natural de las hojas.

### **Antracnosis del álamo italiano**

---

*Populus nigra Italica*

#### **Patógeno**

*Sphaceloma populi*. La fase sexual no se encontró en nuestro país.

## **Síntomas**

La enfermedad se manifiesta a modo de manchas redondeadas de color blanco ceniciento y bordes oscuros. Estas lesiones se observan sobre ambas caras de las hojas, en las nervaduras y los pecíolos. La antracnosis produce la caída prematura de las hojas de los álamos afectados (Marchionatto, 1.948; Deschamps & Wright, 2.000).

## **Viruela del álamo criollo, italiano**

---

*Populus nigra Italica*

### **Patógeno**

*Septoria populi / Mycosphaerella populi*

### **Síntomas**

La enfermedad se manifiesta por la aparición de dos tipos de manchas: unas son redondeadas de hasta 6 mm de diámetro, al principio aisladas y luego confluentes; otras angulares, respetan las nervaduras principales y por lo general también se unen para formar un área necrótica. Éstas son de color castaño con borde oscuro, estrecho y suavemente elevado. Sobre las manchas se observan los picnidios (signo) como puntuaciones negras. No se presentan síntomas en los pecíolos y puede haber autotomía. La presencia de este patógeno provoca desfoliaciones prematuras severas. Marchionatto, (1.933) y Fernandez Valiela, et al (1.954) , la nombran sobre *P. nigra Italica* en la Región del Delta.

## **Cancrosis del álamo**

---

### **Patógeno**

*Septoria musiva / Mycosphaerela populorum*

### **Síntomas**

Los síntomas característicos son la presencia de canchros en guías, troncos, tallos y ramas y las manchas foliares.

Las manchas son aisladas, por sectores confluentes, de color pardo rojizas a pardo oscuras, angulosas, más o menos delimitadas por las nervaduras. Otras manchas son principalmente redondeadas con centro grisáceo y márgenes oscuros. Sobre éstas se observan los picnidios (signo) de *S. musiva* a modo de puntuaciones negruscas. La presencia de estas lesiones necróticas pueden causar una intensa desfoliación prematura.

La infección inicial se produce en las hojas de la parte basal de la copa, al mes de la brotación. Luego se extiende a todo el árbol. El hongo penetra por pecíolos y estipulas como también por heridas y lenticelas.

---

## **Cancrosis o fomopsis del álamo**

---

Los primeros registros de la enfermedad datan del año 1990. Es probable que esta cancrrosis haya sido introducida en el país mediante estacas provenientes de los Estados Unidos. Inicialmente los síntomas se observaron en la sección 1ra. del Delta, partido de Escobar y en la 4ta., partido de Campana sobre el clon *P. deltoides* cv 208 - .68; luego la enfermedad se difundió por toda la zona.

### **Patógeno**

*Phomopsis macrospora*

### **Síntomas**

Los síntomas consisten en la formación de pequeños canchros en ramas y guías de hasta 2 cm de diámetro. A diferencia de la cancrrosis producida por *Septoria*, las lesiones tienen un desarrollo predominantemente longitudinal y son más superficiales. En estados avanzados de la enfermedad se produce hundimiento y se diferencian múltiples rajaduras en las heridas. El leño toma un color marrón claro debajo de las lesiones, intensificándose la lesión en la zona medular. La zona afectada pierde el color verde natural, aclarándose notablemente. Sobre la zona invadida por el patógeno, aparecen numerosos puntos elevados que corresponden a las fructificaciones del hongo (Toscani, 1994).

## **Tizón del álamo**

---

Esta enfermedad fue determinada en 1.933 sobre el álamo italiano y sauce criollo procedentes de diversas localidades de la provincia de Buenos Aires e islas del Delta del Paraná, (Marchionatto, 1.939).

### **Patógeno**

*Cytospora chrysosperma*

La fase sexual no se encontró en nuestro país.

### **Síntomas**

Los primeros síntomas de la enfermedad se manifiestan por la aparición de manchas de color pardo hasta negro sobre la corteza. El síntoma característico es la formación de canchros en troncos y ramas. Éstos generalmente son elongados y levemente hundidos. Sobre la corteza de las plantas afectadas se observan picnidios negros que exudan conidios que se agregan en hilos mucilaginosos de color amarillo, naranja o rojo. En estadios

avanzados de la enfermedad la corteza se seca y se desgarran en tiras (Merlo, 1.982; Deschamps & Wright, 2.000).

## **Torque del álamo**

---

### **Patógeno**

*Taphrina populina*

### **Síntomas**

Se presentan sobre las hojas como abolladuras caracterizadas por una coloración amarilla. A nivel de éstas el limbo se agrieta y perfora. Desde el punto de vista anatómico es muy marcada la hipertrofia del tejido. Los ataques masivos, especialmente en vivero, pueden reducir la asimilación clorofílica (Marchionatto, 1.925; Deschamps & Wright, 2.000)

## **Antracnosis del sauce**

---

La antracnosis del sauce fue determinada en la Argentina sobre sauce álamo (*Salix alba* var. *calva*), sauce llorón (*S. babilónica*) y sauce híbrido (*Salix x argentinensis* cv *híbrido*). El clon más susceptible es el "sauce álamo" razón por la cual declinó su cultivo en el Delta. *S. nigra*, "A 131-25" , "A 131-27" y el sauce americano (*S. babilónica* var *sacramenta*) son considerados resistentes, (Toscani, 1.994).

Cerrillo (2006) indica que si bien en la actualidad es frecuente encontrar síntomas de la enfermedad, éstos no representan pérdidas económicas importantes debido a su baja incidencia y severidad y por aparición tardía (sauce americano; *S. nigra*; híbridos de *S. matsudana* x *S. alba*). El nivel de ataque es algo mayor y mas temprano en los híbridos A 131-25 y A 131-27.

### **Patógeno**

*Marssonina kriegeriana* / *Drepanopeziza triandrae*

*Marssonina salicícola* / *Drepanopeziza sphaeroides*

En nuestro país sólo se encontró la fase asexual.

### **Síntomas**

*M. kriegeriana* produce en la cara superior de las hojas manchas de hasta 2 mm de diámetro, de color morado muy oscuro y borde irregular, aisladas o confluentes. En el envés, en correspondencia con estas manchas, se observa un tinte rosado suave.

*M. salicícola* produce manchas foliares de 1mm de diámetro, centro blanquecino y borde irregular, violáceo, generalmente aisladas. Las lesiones del envés también son plateadas, con borde rojizo-morado que en algunos

casos afectan a las nervaduras. Estas lesiones provocan la caída anticipada de las hojas muy atacadas. La defoliación es acentuada después del tercer año de cultivo. Ésta ocurre desde el mes de diciembre y provoca la detención del crecimiento en diámetro.

## **Cercosporiosis de los sauces**

---

### **Patógeno**

*Cercospora salicina*

En nuestro país la cercosporiosis fue detectada sobre sauce álamo (*Salix alba* var. *calva*), sauce llorón (*S. babylonica*), sauce americano (*S. babylonica* var. *sacramenta*), sauce híbrido (*S. x argentinensis* cv *híbrido*), sauce criollo (*S. humboldtiana*), sauce eléctrico (*S. x erithro-flexuosa*) y los mimbres japonés (*S. caprea*), negro (*S. fragilis*) y amarillo (*S. viminalis*), entre otros.

Los síntomas de la enfermedad son similares a los de la antracnosis y su diferencia se consigue con un análisis microscópico del patógeno.

### **Síntomas**

Los síntomas consisten en manchas foliares de hasta 2 mm de diámetro, al principio circulares y posteriormente irregulares, cuando confluyen. Dichas manchas son de color castaño-oscuro, morado o negro y con borde definido. En el envés son de color pardo oscuro y borde definido. En algunos ejemplares los síntomas son muy diferentes a los descritos. En el mimbre japonés y negro las manchas son de mayor tamaño, irregulares y de color castaño muy oscuro y negro respectivamente.

## **Torque o enrulamiento de la hoja del sauce**

---

### **Patógeno**

*Taphrina salicicola*

### **Síntomas**

Los síntomas se presentan en la brotación de primavera a modo de una deformación intensa o torque. Esta enfermedad fue detectada sobre *S. alba*, en la provincia de Buenos Aires, Castelar, (Ragonese cit, por Fernandez Valiela, 1.978; Larriera, 1.989). Sus daños no se observan en los clones comerciales empleados en la actualidad, (Cerrillo, 2.006).

## **Podredumbre del tallo del sauce**

---

### **Patógeno**

*Schizospora corneolutea* / *Fusarium* sp.

### **Síntomas**

Esta enfermedad fue encontrada sobre *Salix nigra* produciendo hendiduras en la corteza a lo largo del tallo y con el tiempo desintegración total o parcial del leño. En las plantas jóvenes de corteza lisa y verdosa la enfermedad se manifiesta con franjas (Bakarcik, 1984; Larriera, 1989; Deschamps & Wright, 2000).

De acuerdo con Cerrillo (2006) esta enfermedad ataca a la especie *S. nigra* con diferencias importantes entre clones; se observó resistencia a la enfermedad en dos individuos: *S. nigra* 4 y *S. nigra* 6.

## **Cancro del sauce**

---

### **Patógeno**

*Nectria galligena* / *Fusarium mali*

### **Síntomas**

Esta enfermedad fue citada sobre *S. alba*. Ataca principalmente las ramas; el patógeno penetra por heridas. En la parte atacada se diferencia una mancha húmeda y con desarrollo elíptico que termina diferenciando un cancro que pueden rodear a las ramas atacadas (Larriera, 1989; Cerrillo 2006).

## **Cancro por *Cryptodiaporthe populea***

---

### **Síntomas**

Esta enfermedad fue citada sobre *Salix* sp y *S. nigra*. La enfermedad se manifiesta por la aparición de manchas de dimensiones variables y de color marrón claro sobre la corteza, que vira a pardo y en ciertos sitios a negro. Sobre las manchas se diferencian depresiones. El ataque se inicia sobre cicatrices foliares o a nivel de cualquier herida en la corteza. Si se desprende la corteza por una incisión con navaja se observa un tejido pardo a negrusco. Produce canchros en ramas y tronco (Larriera, 1989).

## Bibliografía

---

Bakarcic, M.. 1.964. Antracnosis y decadencia del sauce álamo . Boletín de divulgación, Noticias del Delta. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná. Año 2, N° 5, pp:16 - 17.

Bakarcic, M.. 1.972. Cercosporiosis en las hojas de Sauces en el Delta del Paraná (Argentina). Actas del Séptimo Congreso Forestal Mundial, V. 2, pp: 2827 - 2832. Buenos Aires.

Bakarcic, M.. 1.978. Enfermedades de las Salicáceas y otros forestales cultivados en el Delta del Paraná. Tercer Congreso Forestal Argentino 25 – 30 setiembre 1978.Tigre, Bs. As.

Blanco, J.. 1.977. Susceptibilidad y resistencia al ataque de Roya en los alamares cultivados del Delta del Paraná. Instituto Forestal Nacional. Folleto Técnico Forestal N° 50, 10 pp.

Cabarcos, P.. 1.996. Que pasa con la roya de los álamos?. Periódico Delta, Junio de 1996.

Cerrillo, T.. 2.006. Breve revisión sobre plagas y enfermedades de las plantaciones de álamos y sauces en el Delta del Paraná. Apuntes Curso Posgrado “ Enfermedades y plagas en forestales” Modulo 2. Mendoza, octubre 2006.

Cortizo, S. & S., Romero. 2.000. An overview of *Melampsora* attack in Argentina. Proceedings of the 21th Session of the International Poplar Commission. Poplar and Willow Culture: Meeting the Needs of Society and Enviroment: 40.

Cortizo, S.. 2003. Royas en álamos. Alternativas de control a mediano y largo plazo. Actas XVIII Jornadas Forestales de Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Cortizo, S.. 2.005. Roya del álamo en el Delta del Paraná. IDIA XXI. Año 5, N° 8, pp: 139 - 142.

Deschamps, J. & J. Wright. 2.000. Micosis de importancia en el Cono Sur de América. Bol. Soc. Mycol. Madrid 25: 127 – 144.

FAO. La contribución de los álamos y los sauces al manejo forestal sostenible y al desarrollo rural. Actas 22 Reunión Comisión Internacional del álamo. Síntesis de los Informes Nacionales de Progreso. Santiago de Chile, 29 noviembre al 9 de diciembre de 2004.

Fernández Valiela, M.. 1.952. Introducción a la Fitopatología. Editor y distribuidor Talleres Gráficos GADOLA. Bs. As. 874 pp.

Fernández Valiela, M., M. Bakarcic & A. Taurin. 1954. Manual de enfermedades y plagas de los frutales y forestales en el Delta del Paraná. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires. Publicación Misceláneas, N° 400. 192 pp.

Fernández Valiela, M. & M. Bakarcic. 1.956. Se atribuye al ataque de *Marssonina salicicola* la decadencia del sauce álamo en el Delta del Paraná. Conferencia Regional Latinoamericana del álamo. Buenos Aires. 21 – 28 nov., pp: 209 – 211.

Fernández Valiela, M. 1978. Introducción a la Fitopatología.

Larriera, B.. 1.989. Revisión bibliográfica sobre las principales plagas y enfermedades del genero *Salix*. Actas de las Primeras Jornadas sobre silvicultura y mejoramiento genético del genero *Salix* CIEF. Bs. As. 20 – 28 nov., pp: 157 – 176.

Lindquist, J.. 1.982. Royas de la Republica Argentina y zonas limítrofes. INTA. 574 pp.

Marchionatto, J.. 1.933. Notas de Patología Vegetal. Contribución al conocimiento de las enfermedades de las plantas provocadas por los hongos. Rev. Fac. Agr. T: XIX, N° 33, Tercera época.

Marchionatto, J.. 1.948. Tratado de Fitopatología. Editorial Sudamericana. 537 pp.

Marchionatto, J. 1.939. Notas micologicas. Physis XV. pp: 133 – 144.

Sarasola, A. & M. Roca. 1.975. Fitopatología. Curso Moderno. Tomo II. Editorial Hemisferio Sur. 374 pp.

Toscani, H.. 1.994. Manual para la protección de los cultivos de salicáceas en la Región del Delta del Paraná. INTA, Centro Regional Entre Ríos. 61 pp.