

A poda de *Pinus radiata*

e a súa incidencia no azulado da madeira causado polo fungo *Sphaeropsis sapinea*

Francisco J. Fernández de Ana Magán

Investigador-Xefe da Sección de Fitopatoloxía do Centro de Investigacións Forestais e Ambientais de Lourizán

Este traballo foi financiado cun proxecto do INIA entre 2000 e 2003

Apoda nas especies de crecemento rápido é unha técnica silvícola cuxo obxectivo principal é evitar a presenza de nós na madeira. Na actualidade emprégase antes de que as árbores alcancen un diámetro de 12 cm nos seus verticilos (parte do tronco onde se insertan as ramas). O seu resultado incide de forma directa na calidade futura da

madeira e polo tanto no prezo de venda da mesma. Unha planta ben podada a tempo permitirá o uso da súa madeira para a produción de chapa plana ou de desenrolo ou para o aserrado en táboa e táboa grande de primeira calidade. A diferenza obtida entre o prezo dun tipo de madeira ou outro debe xustificar o custo elevado destes labores de poda.

A poda de ramas vivas é un labor traumático que afecta de forma importante á fisioloxía da planta e que lle pode plantexar problemas de tipo sanitario. Téñense observado danos por azulado nalgunhas plantacións podadas deste pi-

ñeiro e son atribuídas a un fungo patóxeno (*Sphaeropsis sapinea*) que se introduce na madeira a través da ferida.

Este problema adquire graves consecuencias, xa que se destrúe o valor futuro da madeira, para o que precisamente podamos. Non só gastamos máis diñeiro en realizar unha operación silvícola, senon que destruímos o valor da planta ao facilitarlle a entrada do fungo causante do azulado.

Sphaeropsis sapinea (*Diplodia pinea*) é un fungo cosmólita coñecido na literatura forestal desde hai moito tempo e que actúa no hemisferio norte sobre diversas especies de coní-

feras. Tamén no hemisferio sur causa importantes danos en masas de coníferas, como *Pinus radiata*, ao ser afectada esta planta por diversos tipos de estrés ambiental ou silvícola. O dano máis xeneralizado que presenta este patóxeno é a desecación dos ramiños ou guías da planta, pero chega á destrución total da mesma. O dano relacionado coa poda detectouse por primeira vez en Biscaia sobre *Pinus radiata*, provincia onde se ven podando desde hai máis dunha década. Posteriormente atopáronse danos similares en Galicia. Sobre a bioloxía deste patóxeno existe unha amplísima información, así como sobre as causas que inducen a súa presenza e tamén sobre os distintos sistemas de control do mesmo, ensaiados tanto en viño como en repoboado.

Obxectivos

Os obxectivos que se plantexaron no traballo de investigación foron os seguintes:

- Determinar a mellor época do ano para realizar a poda deste piñeiro co fin de evitar a entrada deste patóxeno e do azulado da madeira.
 - Dentro dos tipos de ferramentas máis comúns coas que se realiza a poda, seleccionar a que lle afecte menos ao proceso de cicatrización da ferida causada.
 - Buscar un sistema de protector químico ou biolóxico que impida a entrada do patóxeno a través das feridas producidas pola poda.
- Con esta finalidade iniciáronse os seguintes ensaios:

- Selección dalgúns protectores químicos existentes no mercado mediante ensaios de laboratorio sobre madeira.



- Instalación de parcelas de ensaio en tres estacións forestais de Galicia coa realización de podas, a aplicación de protectores e a inoculación do fungo para coñecer mellor a época de realización.
- Determinación de axentes bióticos antagonistas de *Sphaeropsis sapinea* que se presentan nestes ensaios e o estudo da súa eficacia.

Instalación de parcelas de ensaio

Seleccionáronse tres estacións forestais con piñeiro radiata situadas en Coristanco (A Coruña), Portomarín e Riobó (Lugo). Son masas novas deste piñeiro, entre seis e dez anos de idade, que non foran podadas e que presentan un diámetro do fuste nos verticilos a podar próximo aos 12 cm. Estas masas proceden de plantacións, polo que están alineadas o que permite establecer parcelas lineares.

En cada unha destas estacións instalouse un bloque de ensaio con 17 parcelas de tratamentos, 16 tratamentos máis un testigo. En cada parcela tratáronse tres árbores e en cada

un deles podouse un número aproximado de entre 8 e 10 ramas.

Os tratamentos a empregar nas parcelas foron:

- 2 sistemas de podas (tesouras e serra).
- 4 formas de tratamento da ferida (Poda-Sint, Folicur pasta e Plasticover) e sen protector.
- 2 tipos de aplicación de inóculo (inóculo vexetativo e placebo).

Cada árbore marcouse cunha etiqueta con códigos de letras e números que se corresponden co tratamento e o número de árbore da parcela.

O conxunto do ensaio está formado por:

Nº total de bloques: 3 (1 por estación de ensaio).

Nº total de parcelas: 16 parcelas tratadas + 1 parcela testigo = 17 parcelas.

Nº total de árbores: 17 parcelas x 3 árbores x 3 bloques = 153 árbores.

Nº total de ramas: 153 árbores x 8 ramas/árbore = 1.224 ramas podadas.

As inoculacións realizáronse cinco veces ao ano, cada dous meses, eliminando os meses de inverno; o número total de piñeiros a tratar foi de 153 piñeiros/inoculación x 5 inoculacións = 765 piñeiros.

A cantidade de ramas que se estimaban podar nas 5 inoculacións sería de 6.120.

A distribución dos tratamentos fíxose de forma aleatoria en cada bloque.

Sistemas de poda, de protección das feridas e inoculación do patóxeno ensaiados

As podas foron realizadas con tesouras de cizalla, tipo neocelandés e serra manual de dobre dentado; o corte aproximouse ao tronco sen danar os tecidos de rexeneración deste.

Aos cortes realizados aplicóuselles mediante brocha unha pasta protectora, das previamente ensaiadas e seleccionadas, e sobre este protector situouse o inóculo do patóxeno. Podáronse todas as ramas de todos os verticilos que sobrepasaban os 10 cm de diámetro da árbore, á altura do verticilo. Enumeráronse os verticilos de abaixo arriba para facer referencia ao seu diámetro e número de ramas.

Marcouse unha ferida de poda por verticilo, na mesma orientación, sobre as que se realizaron as medidas de seguimento de cicatrización.

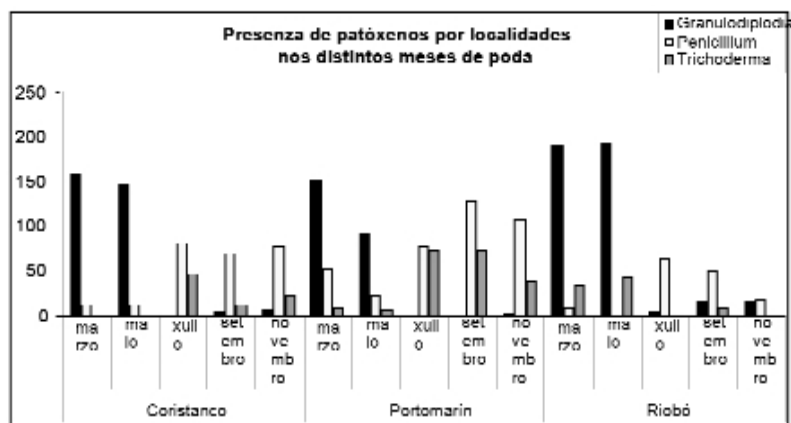
Medíronse os diámetros das tres ramas podadas máis grosas e das tres máis finas, anotando a que verticilo correspondía cada unha.

Previamente ao tratamento de cada planta realizouse unha toma de datos dasométricos e sanitarios. Dentro dos primeiros anotouse o número de verticilos tratados, diámetro do tronco no verticilo, número de ramas por verticilo e diámetro das ramas a podar. Para o estado sanitario anotouse a porcentaxe de defoliación, a presenza de cloroses, cancos ou outros danos causados por axentes patóxenos bióticos ou abióticos.

Cada unha das estacións de ensaio tamén foi caracterizada climática e edaficamente.

Resultados obtidos

Un ano despois de facer as podas cos seus tratamentos correspondentes, procedeuse ao apeo dunha de cada tres árbores da parcela para coñecer a posible presenza de axentes patóxenos no interior da madeira. Da árbore apeada obtivéronse trozas de madeira de 20 cm de largo que incluían un verticilo podado. Estas trozas eran cor-



tadas lonxitudinalmente en dous planos ortogonais e delas obtivéronse mostras de madeira que se situaron en medios de cultivo. Ao cabo dunha semana obtivéronse colonias de fungos das madeiras infectadas e procedeuse á súa identificación. Dos axentes fúnxicos obtidos destacan por orde de importancia: *Sphaeropsis sapinea*, *Trichoderma virides*, *Penicillium* spp e *Pestalotia* spp.

Os datos obtidos de cada estación e de cada mes aportaron unha información moi interesante sobre a presenza do patóxeno en relación co tipo de ferramenta e protector empregados.

No gráfico preséntanse de forma conxunta os resultados da presenza nas tres estacións de ensaio dos tres principais axentes patóxenos protagonistas nos cinco momentos do ano. Desta forma podemos seguir o comportamento de cada un deles ao longo do ano resaltando o desfase entre a presenza de *Sphaeropsis* por un lado e *Trichoderma* e *Penicillium* por outro.

As condicións de humidade ambiental e as temperaturas suaves que se dan nos meses de marzo e maio poideran ser as responsables da maior presenza de *Sphaeropsis sapinea* colonizando a madeira nas zonas de poda. Estas condicións

ambientais cambian claramente en xullo, con seca e temperaturas máis altas, coa consecuencia negativa para a presenza deste patóxeno e a favorable para os seus antagonistas. Coa chegada do outono volven retormarse as condicións ambientais e nas mostras de setembro e novembro obsérvase de novo o avance deste patóxeno e a regresión dos outros dous, *Trichoderma* e *Penicillium*. No caso do primeiro esta actividade controladora é ben coñecida e o seu comportamento neste ensaio parece indicar que actúa neste sentido contra *Sphaeropsis*. No caso *Penicillium*, a súa función é menos clara e non se menciona na literatura como antagonista de *Sphaeropsis*.

Conclusiones

Á vista dos resultados obtidos pódese considerar:

- O momento de poda máis axeitado para evitar a entrada deste patóxeno en piñeiro radiata é durante os meses de verán.
- O uso de *Trichoderma* sobre as feridas de poda permitiría asegurar a defensa contra este patóxeno.
- Outras análises posteriores dos datos obtidos permitirían decidir sobre o tipo de ferramenta e os protectores químicos a empregar ■