



**6º CONGRESO FORESTAL  
ESPAÑOL**

---

**6CFE01-163**

---

Montes: Servicios y desarrollo rural  
10-14 junio 2013  
Vitoria-Gasteiz



---

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales  
Vitoria-Gasteiz, 10-14 junio de 2013  
ISBN: 978-84-937964-9-5  
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

## Influencia de la anatomía de la madera, dendrometría y clima en la producción de resina

RODRÍGUEZ GARCÍA, A.<sup>1</sup>, LÓPEZ RODRÍGUEZ, R.<sup>1</sup>, MARTÍN GARCÍA, J.A.<sup>1</sup>, PINILLOS, F.<sup>2</sup> y GIL, L.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Silvopascicultura de la Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid

<sup>2</sup> Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León (Cesefor).

### Resumen

*Pinus pinaster* Ait. presenta un desarrollado sistema de canales resiníferos axiales y radiales, conectados mediante anastomosis, que almacena y sintetiza la resina. Esta característica ha sido estudiada desde distintas perspectivas, sin embargo pocos trabajos han analizado las relaciones entre la anatomía y la producción de resina evaluándolas conjuntamente con el efecto del clima. Para este estudio se ha realizado el análisis de muestras de xilema de 20 individuos de producciones conocidas y contrastadas en un periodo de 5 años en la zona de tierra de pinares segoviana. Tanto la localización de los pies como su carácter productor (grandes productores y productores normales de resina) y las características dasométricas, afectan a las variables relacionadas con los canales resiníferos; los pies más vigorosos (mayores diámetros y mayores porcentajes de copa viva), los de mayores producciones (grandes productores) y los de la localización con mayores densidades de plantación (Melque) presentan los valores más altos de volumen, frecuencia y área de canales resiníferos. En relación con la producción, son las variables asociadas a los canales radiales las que se encuentran más correlacionados). En relación con el clima, las heladas junto con las precipitaciones de verano son las variables que se correlacionan de manera más directa, tanto con la producción como con las variables anatómicas. Respecto a las variaciones de producción dentro de una misma campaña, las temperaturas máximas y las acumuladas son las de mayor influencia directa sobre el flujo de resina.

### Palabras clave

Mecanismos de defensa, productos forestales no maderables, *Pinus pinaster*.

### 1. Introducción

*Pinus pinaster* Ait es la conífera más abundante de la Península Ibérica con 1.200.000 ha (HERNÁNDEZ, 2009) y es la única a día de hoy en España sobre la que se sigue realizando la extracción de resina. La resinación ha sido una actividad de gran importancia desde hace siglos, generando desarrollo en el medio rural, un producto natural y renovable y una cultura singular. Los cambios acaecidos durante las últimas décadas, crisis de precios internacional, competencia con derivados del petróleo y falta de mejoras-innovación en el sector, han supuesto su decrecimiento hasta alcanzar prácticamente su desaparición en los años 90 (HERNÁNDEZ, 2009). Recientemente, un incremento en los precios internacionales de la resina y las condiciones socioeconómicas actuales han llevado a que muchas poblaciones comiencen de nuevo o por primera vez a aprovechar pinares de pino resinero para su resinación.

*Pinus pinaster* Ait. presenta un desarrollado sistema de canales resiníferos, axiales y radiales, conectados mediante anastomosis (BANNAN 1936, LEWINSOHN et al., 1991) que

almacena y sintetiza resina a través de distintas estructuras (FAHN, 1988, TRAPP & CROTEAU, 2001). Las plantas, en particular los pinos, reaccionan frente a distintos estímulos, con la síntesis de compuestos defensivos (FANH & ZAMSKY, 1970; LEWINSOHN et al., 1991); cantidades similares de monoterpenos y ácidos resínicos (diterpenos) y una pequeña cantidad de sesquiterpenos (KEELING & BOLMAN, 2006). Aprovechando esta característica, desde hace siglos se ha llevado a cabo la práctica de la resinación que consiste en herir de manera sistemática y periódica al árbol provocando la secreción de resina y su posterior recogida.

La miera y sus derivados son la base de una extensa gama de usos industriales (HERNÁNDEZ, 2009) de modo que la importancia socioeconómica de la extracción ha motivado la realización de investigaciones destinadas a incrementar la producción desde hace décadas, ya sea mediante el estudio del flujo (ZAMSKY & FAHN, 1972), la influencia de la herida (RUEL et al., 1998; LUCHI et al., 2005), la aplicación de estimulantes químicos o fertilizantes (RODRIGUES & FETT-NETO, 2009), el desarrollo de modelos de producción (NANOS et al., 2001) o el de programas de mejora genética de las especies objeto de resinación (TADESSE et al., 2001). Por otra parte, en los últimos años han aparecido numerosas publicaciones que estudian el flujo de resina desde la óptica de la defensa contra plagas (FRANCESCHI et al., 2005; LOMBARDEO et al., 2006; KNEBEL et al., 2008). Sin embargo, pocas publicaciones han estudiado las relaciones entre la anatomía y la producción de resina (LUCHI et al., 2005) y han evaluado conjuntamente el efecto del clima y la estructura anatómica sobre el flujo de la misma (BAIER et al., 2002)

## 2. Objetivos

Este estudio pretende esclarecer las relaciones existentes entre distintas variables anatómicas, dendrométricas y la producción de resina. Asimismo, se estudiará la variación interanual y la influencia del clima tanto en la formación de canales resiníferos como en la producción de resina. El objetivo final es obtener conclusiones que puedan ser traducidas en mejoras en el aprovechamiento resinero y en las estrategias de gestión de estos pinares

## 3. Metodología

El material y los datos usados en este estudio han sido recogidos en dos montes (MUP 101, Armuña y MUP 108, Melque de Cercos) mono-específicos de *Pinus pinaster* localizados en la denominada tierra de pinares, Segovia. Estos dos montes forman parte del proyecto de experimentación en mejoras para la resinación llevado a cabo por el organismo CESEFOR desde el año 2006 hasta la actualidad. En ellos se han realizado distintas experiencias en relación con las técnicas de resinación y como consecuencia se cuenta con los datos de producción de resina (kg de miera extraída por pie y por pica) de 1.960 pinos a lo largo de los 6 últimos años (2006-2011). Se han seleccionado 26 pies en función de la producción de resina. De este modo se escogieron 13 parejas formadas por un pie seleccionado como gran productor (GP) y uno de baja producción (N) de manera que se encontrasen lo más próximos posible. Se han medido las alturas, diámetros, y porcentaje de copa viva de los pies seleccionados y las producciones (kg de resina por pica y árbol) para los cuatro años de estudio (2007-2010).

Para la obtención de muestra de tejido se han barrenado todos los pies seleccionados en el mes de marzo del 2011. Se han extraído dos muestras de xilema de los últimos 5 anillos a

la altura de 1,30m por individuo. Las dos muestras correspondían a dos orientaciones, la este y la norte que han sido elegidas por considerarse como la más (este) y menos (norte) productivas. En total se han recogido 52 muestras. Con un micrótopo de deslizamiento se han realizado cortes de 20-30  $\mu\text{m}$  de espesor. Se han preparado los cortes tangencial, radial y transversal obteniendo un mínimo de 3 cortes por orientación y muestra (156 muestras). Se ha seguido un protocolo de tinción estándar con safranina y azul de alcian y se han fijado para su mejor conservación. Se han fotografiado las muestras con una cámara Nikon digital Coolpix 4500. Las imágenes tomadas han sido analizadas con el programa de análisis de imágenes WinCel Pro 2004 midiendo 19 variables anatómicas sobre las imágenes registradas.

Se han utilizado los datos meteorológicos recogidos en la estación de Nava de la Asunción entre los años 2006 y 2011. La estación se sitúa a 15 y 18 km de Melque y Armuña respectivamente, y presenta características similares a las de los montes de estudio. De los distintos parámetros medidos por la estación se han escogido un total de 21 que se han considerado los más significativos por su posible relación tanto con la producción como con las características anatómicas. Los análisis de correlación se han llevado a cabo sobre estas 21 variables, y las mismas referidas al año anterior al correspondiente de la variable enfrentada (42 variables en total). Las distintas variables anatómicas y la producción han sido analizadas usando un modelo general lineal (GLM) que incluye los factores de sitio, carácter productor, orientación, año, y las correspondientes interacciones de segundo orden. Se han realizado análisis de correlación para evaluar las relaciones entre las variables anatómicas, las variables dendrométricas, la producción y el clima. Todos los análisis estadísticos han sido llevados a cabo con el programa Statistica 6.0.

#### 4. Resultados

Existe una correlación significativa entre las variables dendrométricas y la producción de resina de los pies seleccionados, destacando de entre ellas el diámetro ( $r=0,49$ ;  $p<0,05$ ), el porcentaje de copa viva ( $r=0,44$ ;  $p<0,05$ ) y la altura ( $r=0,39$ ;  $p<0,05$ ). Todas las variables dendrométricas (altura, diámetro y % copa viva) presentan medias mayores para la población de Armuña frente a Melque y para los grandes productores que para los normales.

Los resultados del modelo GLM muestran la influencia del sitio y el carácter productor en los canales radiales, axiales, el volumen total de canales y radios parenquimáticos (tabla 1). No existe influencia de la orientación de la muestra sobre ninguna de las variables de canales estudiada.

Tabla 1: Valores de  $F$  en el modelo GLM para las variables relacionadas con canales resiníferos para los factores sitio, carácter productivo y su interacción

	Vt	CA <sub>s</sub>	CA <sub>f</sub>	CA <sub>a</sub>	CR <sub>f</sub>	CR <sub>a</sub>	RP <sub>f</sub>
Sitio	2,76	0,53	0,20	1,54	1,23	6,81**	4,82*
Carácter Productor	14,89***	4,49*	1,02	1,53	3,08	1,22*	0,22
Sitio x CP	13,38**	10,70**	5,31*	6,61*	0,22	0,06	0,11

Los asteriscos indican el nivel de significación  $p<0,05$  (\*)  $p<0,01$  (\*\*) y  $p<0,001$  (\*\*\*). (Vt, volumen total de canales; CA<sub>s</sub>, Superficie de canales axiales; CA<sub>f</sub>, frecuencia de canales axiales; CA<sub>a</sub>, área media de los canales axiales; CR<sub>f</sub>, frecuencia de los canales radiales; CR<sub>a</sub>, área media de los canales radiales; RP<sub>f</sub>, frecuencia de los radios parenquimáticos).

El sitio parece influir solo en los canales radiales y el carácter productor en los dos tipos de canales. Sin embargo, cabe destacar la existencia de una interacción entre el sitio y el carácter productivo de los pies seleccionados (figura 1).

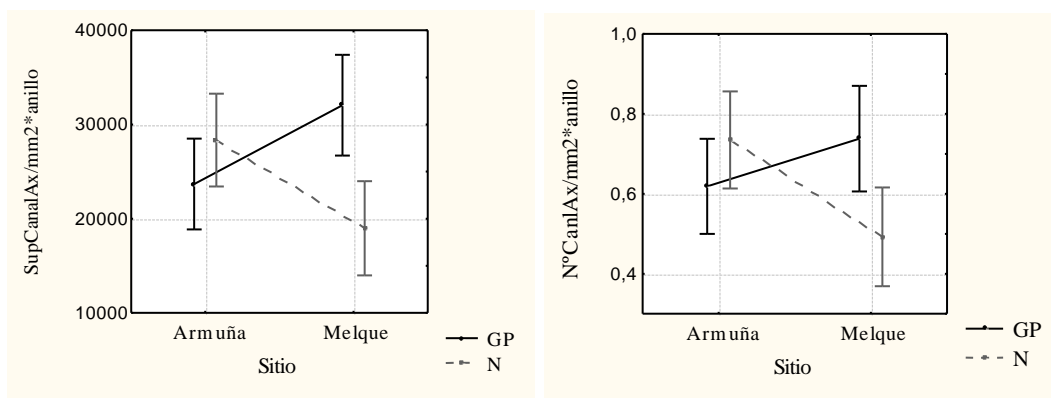


Figura 1. Relación entre los factores sitio y carácter productor para los valores medios de las variables superficie y frecuencia de canales axiales. Las barras verticales representan los intervalos de confianza al 95%.

A pesar de no haberse encontrado correlaciones altas entre la producción y los canales axiales, si que se observa la misma tendencia entre el flujo de resina y distintas variables relacionadas con los canales axiales a lo largo de los años estudiados (figura 2).

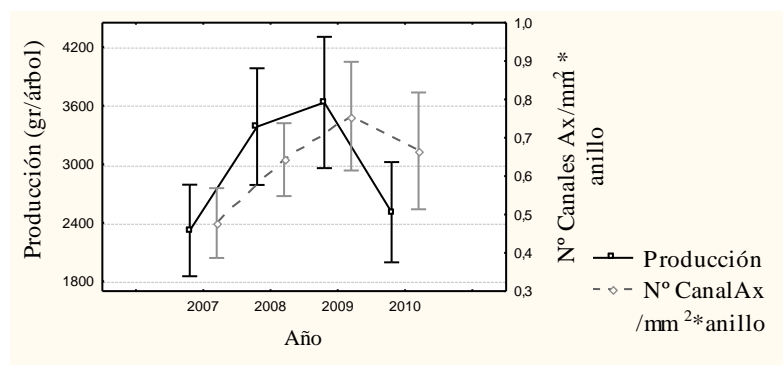


Figura 2. Producción media de resina y frecuencia media de canales axiales durante los cuatro años de estudio. Las barras verticales representan los intervalos de confianza al 95%.

Se observan correspondencias altas entre las variables asociadas a los canales radiales (frecuencia y área media del canal) y el ancho de anillo con las variables dendrométricas y correlaciones significativas ( $p < 0,05$ ) entre cinco de las 19 variables anatómicas y las producciones de resina medidas en los pies muestreados, destacando con el valor más alto ( $r = 0,33$   $p < 0,0001$ ), el número de canales radiales por  $\text{mm}^2$ .

La superficie y densidad de canales axiales se correlacionaron positivamente con los días de helada segura del año anterior ( $r = 0,97$  y  $r = 0,98$ ) y el número total de canales con la temperatura mínima absoluta del año ( $r = 0,98$ ), mientras que la superficie de canales se correlacionó negativamente con la temperatura media mensual más alta del año anterior ( $r = -0,97$ ). El número de canales radiales por  $\text{mm}^2$  se relaciona con las precipitaciones de verano mínimas del año anterior ( $r = 0,96$ ) y el tamaño medio con los días de helada segura del año anterior ( $r = 0,98$ ). El número de radios se correlaciona positivamente con los días de helada probable del año anterior ( $r = 0,98$ )

Las variables climáticas mensuales muestran correlaciones positivas y significativas con el flujo de resina dentro de una misma campaña (figura 3). Destacan la temperatura media, media acumulada, máxima, máxima acumulada, ETo, radiación y horas de insolación. Para el caso de Armuña la variable más correlacionada con el flujo es la temperatura máxima y la

media diurna ( $r= 0,45$  y  $r=0,44$  con  $p< 0,01$ ). Para el caso de Melque, la temperatura media acumulada ( $r=0,49$ ,  $p<0,01$ ).

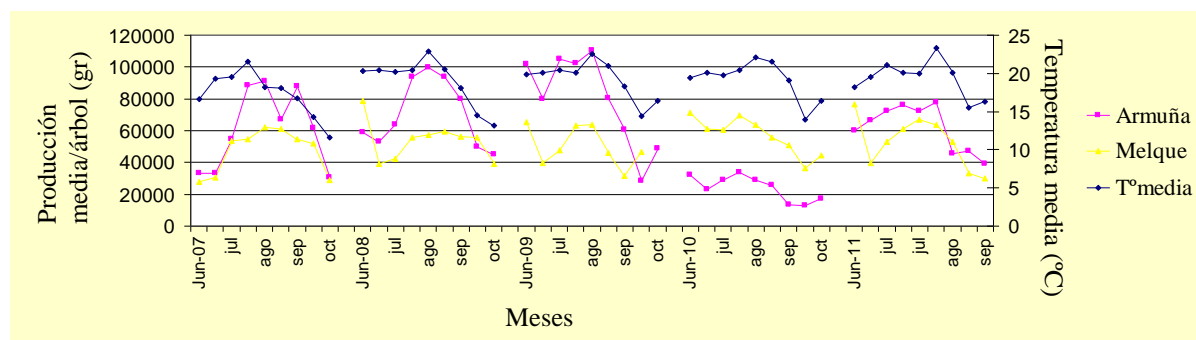


Figura 3. Producciones medias en los dos montes de estudio (Armuña y Melque) y temperaturas medias de los meses de campaña para los años de estudio (2007-2011).

## 5. Discusión

A la luz de los resultados, el número de canales radiales por  $\text{mm}^2$  se presenta como la variable anatómica del xilema mejor relacionada con la producción de resina. Por otra parte, ciertos factores climáticos y el vigor de los árboles parecen afectar de forma notable a la cantidad de resina segregada por el pino como consecuencia de las heridas realizadas. Este vigor se ha caracterizado a través de distintas variables entre las que destacan los diámetros, alturas y porcentajes de copa viva correlacionándose positivamente con la producción de resina, resultado que ya ha sido observado en otros estudios (SCHOPMEYER et al., 1954, RUEL et al., 1998).

Estudios previos que han intentado relacionar el flujo de resina con los canales resiníferos han obtenido resultados dispares, desde la ausencia total de relación (ZAMSKI & FAHN, 1972) hasta fuertes correlaciones positivas (BLANCHE et al., 1992; BAIER et al., 2002). En nuestro caso, se han podido establecer relaciones de interés entre los pies considerados grandes productores y algunas variables anatómicas. Destacan los canales radiales y el volumen de canales por anillo de crecimiento, que presentan valores más altos en pies con mayores producciones, como se ha encontrado también en otras coníferas (SHOPMEYER et al, 1954; BAIER ET AL., 2002). En nuestro estudio no se han tenido en cuenta los canales traumáticos que incrementarían el flujo de resina (FRANCHESQUI et al 2005; LOMBARDERO et al., 2006) ya que nos hemos ceñido a canales constitutivos. Aunque no hemos encontrado una correlación lineal significativa entre el número de canales axiales y la producción de resina, el comportamiento de ambas durante los años estudiados (2007-2010), sigue una misma tendencia. El número de muestra relativamente bajo y la influencia en el flujo de resina de las variables climáticas puede justificar la falta de correlación entre estas variables aun cuando la variación interanual es muy similar.

La formación de canales se vincula a hormonas de crecimiento (ZAMSKI & FAHN, 1972) y al estrés ambiental (WIMMER & GRABNER, 1997; RIGLING et al., 2003). Las bajas temperaturas desencadenan metabolismos secundarios que inducen la producción de etileno como respuesta a una situación de estrés para la planta. (KIMMERER & KOZLOWSKI, 1982). El etileno destaca a su vez por jugar un importante papel en la formación de canales (WIMMER & GRABNER, 1997; ESTEBAN et al., 2010). En nuestro

caso se ha encontrado que tanto los canales axiales como los radiales y los radios parénquimáticos presentan las correlaciones más altas con los parámetros climáticos de temperaturas mínimas y/o los días de helada del año anterior y del año en curso. Los canales radiales también parecen venir influenciados por el estrés hídrico generado el año anterior. Cabría señalar, sin embargo, que el periodo de estudio es relativamente corto y las relaciones observadas suponen una primera aproximación que debería ser contrastada para un periodo algo mayor.

La resina es un compuesto formado por cantidades similares de monoterpenos y ácidos resínicos (diterpenos) y una pequeña cantidad de sesquiterpenos (KEELING & BOLMAN, 2006). Las propiedades físicas asociadas a este tipo de compuestos justifican una disminución en la viscosidad directamente proporcional al incremento de la temperatura. (RUEL et al., 1998). Esa disminución en la viscosidad supondría un incremento del flujo de resina que coincide con los resultados observados; las altas temperaturas o su acumulación serán las variables que determinen con mayor precisión la cantidad de miera que segrega el árbol resinado entre cada pica. Además de este efecto de la temperatura sobre el flujo, el efecto de la herida ha de tenerse en cuenta. Las coníferas responden a las heridas acumulando altos niveles de oleoresina y otras sustancias defensivas en la zona afectada (CHENICLET, 1987). Esta defensa se realiza a través de una combinación de mecanismos constitutivos e inducidos (LUCHI et al., 2005). En nuestro caso se observa un descenso significativo en la producción recogida como consecuencia de la segunda herida realizada frente a la producción recogida de la primera. Esta reacción pone de manifiesto un agotamiento parcial de este compuesto tras los primeros 15 o 30 días desde la primera herida. Esto podría indicar que la primera parte del proceso de secreción de resina depende del transporte, vaciando la red de canales conectados a aquellos que alcanzan la herida (BANNAN, 1951), sin que haya comenzado a notarse los efectos de los procesos de nueva síntesis (TRAPP & CROTEAU, 2001). Cuando por efecto de la herida (RUEL et al., 1998), o por efecto de distintas condiciones ambientales (KNEBEL et al., 2008), el pino comienza a sintetizar nueva resina aumenta significativamente el valor de la siguiente pesada. Se alcanzan de nuevo valores similares a los de la primera pica a mediados de verano, coincidiendo con los máximos de temperatura. A partir de entonces los valores de producción comienzan a decrecer sugiriendo el efecto combinado de un descenso en la temperatura que aumenta la viscosidad y un déficit hídrico prolongado que limita la síntesis de compuestos resínicos (figura 3) (HERMS & MATTSON, 1992)

## 6. Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren que la producción de resina está influenciada por la densidad de canales resiníferos radiales. La producción de resina está fuertemente relacionada con las características dendrométricas del árbol y son los árboles más vigorosos los que producen más resina. Esta correlación podría facilitar la selección fenotípica de árboles grandes productores en el campo.

La producción de resina parece estar estrechamente ligada a las condiciones meteorológicas del año previo a la extracción: mayores temperaturas, mayor duración de las heladas y más precipitación estival, favorecen el año siguiente la formación de canales resiníferos y un incremento de la producción de resina. A efectos prácticos, las variables climáticas registradas durante un año permitirían estimar si campaña de resinación del año siguiente va a ser más o menos productiva.

## 7. Agradecimientos

Agradecer la colaboración para la realización de este trabajo del equipo del Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León (Cesefor), del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Segovia y al guarda forestal de los montes de estudio, Emilio, por su ayuda imprescindible.

## 8. Bibliografía

BANNAN, M. W. 1936. Vertical resin ducts in the secondary wood of the abietineae. *New Phytol.* 35 11–46.

BAIER, P.; FUHRER, E.; KIRISITS, T.; ROSNER, S. 2002. Defence reactions of Norway spruce against bark beetles and the associated fungus *Ceratocystis polonica* in secondary pure and mixed species stands. *Forest Ecol. and Manag.* 159 73-86.

BLANCHE, C. A.; LORIO, P. L.; SOMMERS, R. A.; HODGES, J. D.; NEBEKER, T. E. 1992. seasonal cambial growth and development of loblolly-pine - xylem formation, inner bark chemistry, resin ducts, and resin flow. *Forest Ecol. and Manag.* 49 151-165.

CHENICLET, C. 1987. Effects of wounding and fungus inoculation on terpene producing systems of maritime pine. *J. Exp. Bot.* 38 1557-1572.

ESTEBAN, L. G.; ANTONIO MARTIN, J.; DE PALACIOS, P.; GARCIA FERNANDEZ, F.; LOPEZ, R. 2010. Adaptive anatomy of *Pinus halepensis* trees from different Mediterranean environments in Spain. *Trees-Struct.Funct.* 24 19-30.

FAHN, A.; ZAMSKI, E. 1970. Influence of pressure, wind, wounding and growth substances on rate of resin duct formation in *Pinus halepensis* wood. *Israel J. Bot.* 19 429-452.

FAHN, A. (1988). Secretory-tissues and factors influencing their development. *Phyton-Annales Rei Botanicae*, 28, 13-26.

FRANCESCHI, V. R.; KROKENE, P.; CHRISTIANSEN, E.; KREKLING, T. 2005. Anatomical and chemical defenses of conifer bark against bark beetles and other pests. *New Phytol.* 167 353-376.

HERMS, D.A., MATTSON, W.J., 1992. The dilemma of plants: to grow or defend. *The Quarterly Review of Biology* 67, 283-335.

HERNÁNDEZ, L., 2009. La profesión de resinero; el ocaso de un oficio centenario. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid.

KEELING, C. I.; BOHLMANN, J. 2006. Diterpene resin acids in conifers. *Phytochemistry* 67 2415–2423.

KIMMERER, T. W.; KOZLOWSKI, T. T. 1982. Ethylene, ethane, acetaldehyde and ethanol production y plants under strees. *Plant Physiol.* 69 840-847.



- KNEBEL, L.; ROBISON, D. J.; WENTWORTH, T. R.; KLEPZIG, K. D. 2008. Resin flow responses to fertilization, wounding and fungal inoculation in loblolly pine (*Pinus taeda*) in North Carolina. *Tree Physiol.* 28 847-853.
- LEWINSOHN, E.; GIJZEN, M.; CROTEAU, R. 1991. Defense-mechanisms of conifers differences in constitutive and wound-induced monoterpene biosynthesis among species. *Plant Physiol.* 96 44-49.
- LOMBARDERO, M. J.; AYRES, M. P.; LORIO, P. L.; RUEL, J. J. 2000. Environmental effects on constitutive resin defences of *Pinus taeda*. *Ecol. Lett.* 3 329-339.
- LOMBARDERO, M. J.; AYRES, M. P.; AYRES, B. D. 2006. Effects of fire and mechanical wounding on *Pinus resinosa* resin defenses, beetle attacks, and pathogens. *Forest Ecol. Manag.* 225 349-358.
- LUCHI, N.; MA, R.; CAPRETTI, P.; BONELLO, P. 2005. Systemic induction of traumatic resin ducts and resin flow in Austrian pine by wounding and inoculation with *Sphaeropsis sapinea* and *Diplodia scrobiculata*. *Planta* 221 75-84.
- NANOS, N.; TADESSE, W.; MONTERO, G.; GIL, L.; ALIA, R. 2001. Spatial stochastic modeling of resin yield from pine stands. *Can. J. For. Res.* 31 1140-1147.
- RIGLING, A.; BRUHLHART, H.; BRAKER, O. U.; FORSTER, T.; SCHWEINGRUBER, F. H. 2003. Effects of irrigation on diameter growth and vertical resin duct production in *Pinus sylvestris* L. on dry sites in the central Alps, Switzerland. *Forest Ecol. Manag.* 175 285-296.
- RODRIGUES, K. C. S.; FETT-NETO, A. G. 2009. Oleoresin yield of *Pinus elliottii* in a subtropical climate. *Ind. Crop. and Prod.* 30 316-320.
- RUEL, J. J.; AYRES, M. P.; LORIO, P. L. 1998. Loblolly pine responds to mechanical wounding with increased resin flow. *Can. J. For. Res.-Rev. Can. Rech. For.* 28 596-602.
- SCHOPMEYER, C. S.; MERGEN, F.; EVANS, T. C. 1954. Applicability of poiseuille law to exudation of oleoresin from wounds on slash pine. *Plant Physiol.* 29 82-87.
- TADESSE, W., AUÑÓN F.J., PARDOS J.A., GIL L., ALÍA R. 2001. Evaluación precoz de la producción de miera en *Pinus pinaster* Ait. *Investig. Agrar. Sist. Recur. For* 10 141-150.
- TRAPP, S.; CROTEAU, R. 2001. Defensive resin biosynthesis in conifers. *Annual Review of Plant Physiology & Plant Molecular Biology* 52 689-678.
- WIMMER, R.; GRABNER, M. 1997. Effects of climate on vertical resin duct density and radial growth of Norway spruce. *Trees-Struct. Funct.* 11 271-276.
- ZAMSKI, E.; FAHN, A. 1972. Observations on resin secretion from isolated portions of resin ducts of *Pinus-halepensis* mill. *Israel J. of Bot.* 21 35-42.