



1^{er} 

IMPOSIO DE APROVECHAMIENTO
DE RESINAS NATURALES

A C T A S C I E N T Í F I C A S

5, 6 y 7 de febrero 1998

*Colegio Universitario · **Segovia***

LIBRO DE ACTAS

**I Simposio de Aprovechamiento de Resinas Naturales
Segovia, 5, 6 y 7 de Febrero de 1998**

Idiomas del Simposio: Portugués, Francés, Italiano, Español.



Presentación

La producción de resinas de pino o mieras, es un privilegio de algunas zonas concretas del planeta, que por su clima y las especies que las pueblan, hace posible una producción natural, anual y renovable de las mieras, compatible con la producción maderera de las mismas masas forestales.

La producción de mieras ocupa a trabajadores locales, que se sienten responsabilizados del cuidado de las masas forestales y, por lo tanto, reduce riesgos de incendios y desertización.

Estamos asistiendo a una transformación en las técnicas tradicionales de obtención de mieras que, al tiempo que mejoran su competitividad a nivel internacional, son menos agresivas y permiten ampliar el abanico de posibilidades laborales aplicables.

Las aplicaciones industriales de la colofonia y el aguarrás, integrantes de la miera, van destinados a productos punteros de nuestra actual civilización, siendo la industria de la UE consumidora de un 25% de la producción mundial.

La producción de mieras de la UE, muy disminuida los últimos 10 años, debería volver a aumentar debido a que todas las circunstancias convergen hacia este fin: desde la necesidad europea de frenar la desertización, a la de dar salidas rentables al mantenimiento del frágil bosque mediterráneo, y a la de frenar la despoblación rural al crearse trabajo forestal local. Todo ello, aumenta el valor añadido de los productos obtenidos, industrializados y vendidos desde la U.E.

El objetivo de este Simposio es impulsar la concienciación de que en la UE tenemos un recurso renovable, fruto de la producción forestal mediterránea, de primera magnitud industrial mundial, cuya explotación revierte en un valor económico, social y medioambiental nada despreciable.

A su vez, la adecuación de las nuevas tecnologías de la resinación, unido a las mejoras genéticas de las especies, orientadas a obtener productos competitivos, serán el trasfondo científico del Simposio.

COMITÉ CIENTIFICO

COMITÉ ORGANIZADOR

PRESIDENTE:

Diputación de Segovia

D. Atilano Soto Rábanos
Presidente

VICEPRESIDENTE:

D. Jesús Moreno
Diputado Provincial

VOCALES:

Mº Agricultura

D. Jesús Miranda de Larra y Onís
Presidente del INIA

D. Antonio Rodríguez de la Borbolla
Director General de Planificación y
Desarrollo Rural.

Mº Medio Ambiente

D. Enrique Alonso García.
Director General de Conservación de la
Naturaleza.

Junta de Castilla y León

D. Pedro Llorente
Director General de Medio Natural de la
Consejería de Medio Ambiente Natural.

Junta de Castilla La Mancha

D. José Alberto Sainz Cortés
Director General de Medio Ambiente
Natural

Junta de Extremadura

D. Fernando Mejías
Director Genral de Estructuras Agrarias.

Mº Agricultura Portugués

D. Francisco Rego.
Director de Estação Florestal Nacional
D. Alvaro Branco Vasco
Director General de la Direcção Geral das
Florestas.

Grupo Industriales Resineros
De 1ª transformación

D. Leocadio Suárez
Director Gerente de Colas Leocadio
Suárez,S.L

Grupo Industriales Resineros
De 2ª Transformación

D. Mateu Martínez
Director de Desarrollo. RESISA

Comunidades de Villa y Tierra

Comunidad Coca: D. Juan Carlos Alvarez
Presidente

Comunidad Cuellar: D. Octavio Cantalejo
Presidente

Productores Privados

D. Nicasio Guardia
Presidente de COSE

Cooperativas Laborales Forestales

D. Gregorio Castellero
Cooperativa de Desarrollo Serrano
(Cuenca)

IMCC-IPROCOR

D. Miguel Elena
Director

Caja Segovia

D. Manuel Escribano Soto
Director General

SECRETARIO COORDINADOR:

D. Juan Botey Serra

COMITÉ EJECUTIVO

PRESIDENTE:

Mº Agricultura

D. José Manuel Grau
Investigador INIA

VICEPRESIDENTE:

Diputación de Segovia

D. Jesús Moreno
Diputado

VOCALES:

Junta de Castilla y León

D. José Ramón García Saseta
Jefe de Sección de Mejora y
Aprovechamiento de los Recursos de la
Consejería de Medio Ambiente y
Ordenación del Territorio

Grupo Industriales Resineros

D. Leocadio Suárez
Director Gerente de Colas Leocadio Suárez,
S.L.

Comunidad de Villa y Tierra de Cuellar

D. Octavio Cantalejo
Presidente

SECRETARIO COORDINADOR:

D. Juan Botey Serra

COMITÉ CIENTÍFICO

PRESIDENTE:

Mº Agricultura

D. Gabriel Catalán
Director General del CIFOR

VOCALES:

Junta de Castilla y León

D. José Bermejo
Consejería de Medio Ambiente y
Ordenación del Territorio.

Escuela Técnica Superior de Montes
de Madrid

D. José Alberto Pardos
Subdirector de Investigación

Escuela Técnica Superior de Montes
de Palencia

D. Pablo Martínez Zurimendi
Subdirector

Mª Medio Ambiente

D. Manuel Barrientos
Jefe del Servicio de Planificación y
Fomento de la Producción.

Estação Forestal Nacional Portugal

D. Alexandre Aguiar
Investigador

SECRETARIO COORDINADOR:

D. Juan Botey Serra

COMITÉ PROMOTOR

PRESIDENTE:

RESISA

D. Miquel Alamany

VOCALES:

UNION RESINERA ESPAÑOLA, S.A.

D. Fernando Trujillo

GRANEL Y DERIVADOS, S.A.

D. Javier Pérez Fernández de Velasco

COLAS LEOCADIO SUAREZ, S.L.

D. Leocadio Suárez

INDUSTRIAS RESINOSAS
HNOS. PEDRO CRESPO, S.L.

D. Antonio Zamora

D. Jacobo de Pedro

RESISA

D. Mateu Martínez

INDUSTRIAL RESINERA
VALCAN, S.A.

D. Cándido Gómez

LES DÉRIVÉS RÉSINIQUES
ET TERPÉNIQUES, S.A.

M. Vincent de Laporterie

SECRETARIO COORDINADOR:

D. Juan Botey Serra

INSTITUCIONES COLABORADORAS CON EL SIMPOSIO

BELGICA:

- Comisión de Agricultura de la U.E. DG VI

FRANCIA:

- Institut du Pin. Bordeaux
- Ressources Collage. Université Bordeaux I.
- Les Dérivés Résiniques et Térpeniques, S.A. Dax.
- INRA, Station de Recherches Forestières. Cestas.
- Laboratoire de Biologie Cellulaire et Moleculaire du Developpement des Plantes Univ. Bordeaux I.

PORTUGAL:

- Direcção Geral das Florestas. Lisboa
- Estação Forestal Nacional. Lisboa
- Forestis. Porto
- Socer Comércio e Indústria de Resinas, S.A.. Lisboa

GRECIA:

- National Agriculture Research Foundation. Thessaloniki.
- Panhellenic Confederation of Unions of Agricultural Cooperatives. (Paseges)Athens.

ITALIA:

- Instituto Miglioramento Genetico delle Piante Forestali. Firenze
- Università degli Studi di Firenze.

ESPAÑA:

- Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Forestales. Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Palencia
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid
- Universidad de Alicante.
- Delegación del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.. Segovia
- Junta de Castilla y León. Dirección General Medio Natural. Valladolid.

- Junta de Castilla y León. Servicio de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Segovia.
- Junta de Castilla y León. Servicio de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Valladolid.
- Comunidad de Villa y Tierra de Coca. Segovia
- Comunidad de Villa y Tierra antigua de Cuéllar. Segovia
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Centro de Investigación Forestal. (CIFOR-INIA)
- Centro de Investigaciones y Tecnología. CIT. Madrid.
- S.G.I.T. - INIA
- Junta de Castilla La Mancha. Dirección General de Medio Ambiente Natural. Toledo
- T.R.A.G.S.A - Segovia
- Junta de Extremadura. Instituto de la Madera, del Corcho y del Carbón.-IPROCOR . Badajoz
- Junta de Extremadura. Dirección General de Estructuras Agrarias. Badajoz
- Centre de la Propietat Forestal. Barcelona
- Confederación de Silvicultores de España (COSE). Cuenca
- Cooperativa de Desarrollo Serrano. Cuenca
- Rincón de la Vega, S.A.L. Servicios Forestales. Segovia
- Agrupación de Hosteleros . Segovia
- Colas Leocadio Suárez, S.L. Segovia
- Industrias Resinosas Hermanos de Pedro Crespo, S.L. Segovia
- La Unión Resinera Española, S.A.
- Granel y Derivados, S.A.
- Industrial Resinera Valcan, S.A.
- Resinas Sintéticas, S.A. RESISA. Barcelona
- Cámara Oficial de Comercio e Industria. Segovia
- Caja Segovia
- Ayuntamiento de Segovia
- Diputación Provincial de Segovia

I SIMPOSIO DE APROVECHAMIENTO DE RESINAS NATURALES
MESAS TEMÁTICAS, PONENCIAS Y COMUNICACIONES

FECHA: 5 de Febrero de 1998

SESION I: Moderador
Fernando Molina Rodríguez
Presidente de la Asociación Forestal de Galicia

MESA TEMÁTICA I- SELVICULTURA Y ORDENACIÓN DE MONTES EN RESINACION

“Trabajos culturales y ordenación de Montes Resineros”

D. Manuel Serrano- Dr. Ing. de Montes. Segovia

“O Contributo da resinagem para a gestão florestal sustentável: o caso do pinheiro bravo em Portugal.

D. Carlos Morais - Direcção Geral das Florestas. Portugal

Comunicaciones Libres:

- **D. Juan Andrés Oria de Rueda ETSIM Palencia**
(Aumento de la producción micológica en montes en resinación)

MESA TEMÁTICA III - TÉCNICAS DE EVALUACIÓN Y MEJORA GENÉTICA

“Incremento de la producción de resina mediante la mejora genética”.

D. Luis Gil –ETSIM (Madrid). España

Comunicaciones Libres:

- **Dña. Concepción García-Vallejo.-INIA, España**
(Estudio de los terpenos y ácidos resínicos como marcadores moleculares para la determinación de procedencia y producción de resina en el *Pinus pinaster* AIT)
- **D. Jose Luis Zamorano INIA. España**
(Selección fenotípica de pinos para producción de resinas)
- **D. Miguel María Nugent Pestana da Silva. E.F.N. Portugal**
(O pinheiro manso –Pinus pinea- As potencialidades químicas dos seus produtos.)
- **D. Marco Michelozzi, Michele Radicati, Milena Properzi. Instituto Miglioramento Genetico delle Piante Forestali. Italia**
(Resin monoterpene composition of mediterranean pines of group “Halepensis”)

SESION II: Moderador
D. José Moreira da Silva
Presidente de FORESTIS. Portugal

MESA TEMÁTICA II -- TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN

“Técnicas de explotación: pica de corteza descendente y estimulación continua”.

D. Jose Luis Zamorano INIA-CIFOR. Madrid

“Produção e Qualidade no rumo da exploração resinosa”

D. José da Silva Carvalho -
Dr. Eng. Silvicultor. Portugal

“Gemmages en Aquitaine. Possibilités et difficultés d’une relance”.

D. José Alcorta, M. D. Leclercq, M. J.J. Villenave
Ressources Collage. Univ. Bordeaux I. Francia

“The present of Resin tapping in Greece”

Mr. Antonio Papajannopoulos - National Agriculture Research Foundation.
Grecia

Comunicaciones libres:

- **M. Jean Moulines. Institut du Pin. Université Bordeaux I France**
(Amélioration de la production de gomme de pin maritime)
- **Mme. Marpeau, A. Vidal, C. Plomion, P. Gallusci**
Institut du Pin. Université Bordeaux I. France
(La Gomme, Biosynthèse et Recherches pour l’avenir)
- **M. Vincent Laporterie. “Les Derivés Résiniques et Terpéniques”.**
France
(Projet européen pour l’étude et l’expérimentation de nouvelles techniques de collecte de la gomme, ayant pour objectif la réactivation de cette collecte dans des conditions de productivité permettant sa viabilité économique)
- **D. José Luis Zamorano. INIA. España**
(Influencia de la anchura y dirección de trabajo de las caras en la producción de resina)

MESA TEMÁTICA IV -- ENSAYOS Y EXPERIENCIAS

“Experiencia de resinación mediante pica de corteza descendente en cinco matas de las provincias de Segovia y Valladolid”.

D. Miguel Allué, Luis Finat y Andrés Gallego -
Junta de Castilla y León.

Comunicaciones Libres

- **D. E. Carrillo, M. Correas, J.A. González. IPROCOR. España**
(Resinación del Monte Teso de la Vega en el término municipal de Pinofranqueado, Cáceres. Análisis de algunos resultados de la experiencia).
- **D. José Valero. Centro de la Propiedad Forestal de Cataluña. España**
(Experiencias de producción de resina mediante el método de “pica de corteza descendente con estimulación continua con pasta zeta”, en Cataluña)
- **Dña. M^o Luisa Barrueso Martínez, Dña. Elisa Vázquez Pascual, D. José Miguel Martín Martínez. Universidad de Alicante. España**
(Resinas de colofonia como aditivos en adhesivos)
- **D. J. Da Silva Carvalho . Portugal**
(Saturação resinosa no lenho)

FECHA: 6 DE FEBRERO DE 1998

SESION III: Moderador
D. Manuel Iglesias Cabero
Magistrado del Tribunal Supremo

MESA TEMÁTICA V - REPERCUSIONES MEDIOAMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS

“Repercusiones ambientales de la resinación”

D. José Miguel Montoya- Dr. Ing. de Montes. España

“Repercusiones socioeconómicas de la resinación en montes privados”

D. Nicasio Guardia - Presidente COSE. España

“Importancia socioeconómica de la explotación resinera en áreas deprimidas”

D. Juan Carlos Alvarez .

Alcalde-Presidente de la Villa de Coca. Segovia

“The importance of Gum Resin Harvesting in Greece from the socio-economic and environmental point of view”

Mrs. Eleni Koutsiriba. - PASEGES. Grecia

MESA TEMÁTICA VI -- PROBLEMÁTICA LABORAL

“La adjudicación de los aprovechamientos de resina y su influencia en las relaciones laborales”

D. Rafael Gil Blázquez -

Delegación Ministerio de Trabajo. Segovia

“El asociacionismo entre los resineros de Segovia y Avila. Las S.A.L.: Estructura, trabajo y viabilidad”

D. Antonio Terradillos -

Cooperativa Rincón de la Vega. Segovia

“La resinación como tarea complementaria para cooperativas forestales”

D. Gregorio Castellero .

Coop. de Desarrollo Serrano. Cuenca

“O associativismo florestal no norte e centro de portugal: o seu contributo para o fomento, a gestão e a defesa dos recursos florestais. A experiencia da Forestis (Associação florestal do norte e centro do Portugal).

Dña. Carolina Domínguez
[FORESTIS. Portugal]
Comunicaciones Libres:

- **Dña. Maria Manuela Pedroso. DGF Portugal**
(A actividade da resinagem. Sua regulamentação)

Debate de la **Carta de Segovia de la Resina**

SESION IV: Moderador
D. Antonio Notario Gómez
Director E.T.S.I.M. Madrid

MESA TEMATICA VII -- INDUSTRIALIZACION Y MERCADO

“Resinación en España: la segunda oportunidad”

D. Jacobo de Pedro Torres -
Ind. Res. Hermanos Pedro Crespo, S.L. Segovia

“¿Es la colofonia un producto de futuro?”

D. Miguel Alamany - RESISA-CEPSA. Barcelona

Comunicaciones Libres:

- **M. Patrick Pardon. Institut du Pin. Université Bordeaux I France**
(La qualité des produits résineux: Analyse et contrôle)
- **M. Bernard Delmond. Institut du Pin. Univ. Bordeaux I France**
(La gemme du Pin Maritime, ses utilisations industrielles)
- **D. Francisco Isabel Fernández-Vega C.I.T. I.N.I.A. España**
(Productos derivados de las resinas naturales)
- **D. Miguel María Nugent Pestana da Silva. Estação Florestal Nacional. Portugal**
(Que estratégia para a indústria de resinosos em Portugal?)
- **D. Alejandro Chozas Bermúdez. E.U.I.T. Madrid**
(Los orígenes y desarrollo de los aprovechamientos e industria de los productos resinosos)
- **Dña. Milagros Casado Sanz. E.T.S. Ingenierías Agrarias. Palencia**
(La industria resinera en Castilla y León)
- **M. Veriano Vidrich. Università degli Studi di Firenze. Italia**
(Utilisation of resins and essential oils from forestry biomass)

MESA TEMÁTICA VIII - PASADO, PRESENTE Y FUTURO DEL SECTOR

“Resinas Naturales: un futuro ilusionado”

D. Witerico Solís - E.T.S.I.M. (Madrid)

“Problemática y perspectiva del Sector Resinero en Castilla y León”

D. Pedro Llorente - Director General del Medio Natural de la Junta Castilla y León

Comunicaciones Libres:

- **D. Jorge Ferreira SOCER Portugal**
(Indústria dos resinosos en Portugal- Que futuro?)
- **D. Alejandro Chozas E.U.I.T. Forestal. España**
(Razones para mantener los aprovechamientos de resinas)

“Como encajar una política de promoción de la resinación en los programas actuales y en la nueva política de desarrollo rural de la UE”

D. José M. Silva Rodríguez -Director General Adjunto DG VI .Comisión Agricultura de la UE.

RAZONES PARA MANTENER LOS APROVECHAMIENTOS DE RESINAS

Alejandro Chozas Bermúdez.
* Profesor Titular E.U.I.T. Forestal.
* Departamento de Ingeniería Forestal.
* Universidad Politécnica de Madrid.

RESUMEN

Se pretende exponer la necesidad que tiene la Unión Europea de recuperar los aprovechamientos resineros de los países de influencia mediterránea, Portugal, Grecia y España, para paliar el déficit de materia prima con que se encuentra la industria transformadora de productos resinosos.

La importancia socio económica de estos aprovechamientos, el potencial económico de la industria de productos resinosos, producciones y aplicaciones de los productos elaborados.

Aportar soluciones para detener la crisis de estos aprovechamientos, ya que puede ser el momento oportuno para poner voluntad e imaginación para relanzarlos con ideas nuevas que permitan rentabilizarlos.

P.C: Miera. Colofonia de miera (Gun Rosin). Colofonia de madera (Wood Rosin). Colofonia de Tall-oil (Tall-oil Rosin). Aguarrás. Aguarrás al sulfato (Crude Sulfate Turpentine) o CST.

SUMMARY

The purpose of this communication is:

To demonstrate the need of the European Union to recover the harvestings of resin-bearing trees in the countries with Mediterranean influence, i.e. Portugal, Greece and Spain, in order to lessen the deficit of raw materials which the resinous produce processing industry has to face.

To show the socioeconomic importance of both these utilizations and the resinous produce industry as well as their economic potential, yield and commercialization of their products; finally.

To bring solutions in order to stop the crisis existing in this sector, as we think that, with will and imagination, this is the right moment to promote them with new ideas which permit to make these harvestings profitable.

N.B.: Resin pitch. Gun Rosin. Wood Rosin. Tall-oil. Turpentine.

INTRODUCCIÓN

Centramos la atención, dentro de los aprovechamientos de los productos forestales no maderables, en los aprovechamientos de resinas (miera), de las especies del Género *Pinus*, del área de influencia mediterránea, en general y de España en particular, por creer que es necesario que se conozca la importancia socio económica, que han tenido y tienen estos aprovechamientos para las zonas resineras, con bajos niveles de renta por lo general y que suponen para muchas de ellas su única fuente de riqueza y trabajo y en un futuro próximo los únicos que podrán garantizar el suministro de materia prima a la industria de transformación de productos resinosos de la Unión Europea.

En la actualidad son tres las fuentes que existen para la obtención de Colofonia y Aguarrás: La Miera; Madera de Coníferas y Tall-oil.

La Miera es la fuente más antigua, procede de la resinación de árboles vivos del Género *Pinus*. En España ha sido y es la única fuente utilizada y se obtiene de *P. pinaster* Ait, y en pequeñas proporciones del *P. halepensis* Mill y *P. nigra* Arnold.

En el año 1910 Estados Unidos empezó a obtener productos resinosos mediante solventes de las maderas de coníferas.

El Tall-oil (Crude Tall-oil) es la fuente más reciente para la obtención de colofonias. Es un subproducto que se obtiene en el proceso al sulfato para la obtención de pasta celulósica a partir de madera de coníferas, junto con aguarrás al sulfato.

La obtención de aguarrás al sulfato (Crude Sulfato Turpentine) se consiguió por primera vez en Suecia en 1910, pero fue en Estados Unidos en 1936 donde se inició la producción a gran escala y el primero en obtener colofonia de Tall-oil (Tall-oil Rosin).

La producción mundial de productos resinosos, considerando las de todas las procedencias, se ha mantenido en los cinco últimos años entre 1.200.000 y 1.500.000 Tm de colofonias y 243.000 y 269.000 Tm de aguarrás.

A pesar de los numerosos cambios ocurridos en el mundo en general y en la industria resinera en particular, la producción se ha mantenido casi constante desde 1961.

Los productos resinosos a partir de la miera se han mantenido, originándose simplemente un desplazamiento geográfico de las áreas de producción, desde los países más desarrollados hacia aquellos de menor nivel de vida. En el proceso extractivo, el factor del coste de la mano de obra es decisivo y será punto esencial de consideración en este texto.

Estados Unidos es hoy en día el único que elabora productos resinosos a partir de la madera de coníferas, existiendo solamente una fábrica instalada en Georgia, propiedad de Hércules, estimándose su duración de vida productiva según la propia compañía hasta el año 2000, procediéndose a su clausura en esa fecha.

En Rusia se produjeron pequeñas cantidades sin refinar siendo actualmente dudosa la continuidad de su producción.

Por último la producción de pasta a partir de madera de coníferas se ha estancado e incluso ha retrocedido en el último bienio y en consecuencia la disponibilidad de Tall-oil. Sin embargo, la colofonia de Tall-oil se ha incrementado en un 2% como consecuencia de una mejor recuperación del Tall-oil y un aumento del rendimiento en el proceso de fraccionamiento. A pesar de todo se ha llegado al máximo y se prevé en un futuro próximo un retroceso importante en la producción.

A la vista de todo lo expuesto, los productos resinosos procedentes de la miera son los únicos que tienen un potencial grande de crecimiento, bien por poner nuevas masas en resinación o volver a resinar las masas abandonadas, para compensar las pérdidas que en un futuro próximo se tendrán en las otras dos fuentes.

Todavía la colofonia procedente de mieras (Gun Rosin) es la principal fuente de suministro en el mundo, con una participación del 60%.

La colofonia de Tall-oil (Tor) que era insignificante en la década de los cincuenta, representa actualmente el 36%.

La colofonia de madera (Wood Rosin) se encuentra en el 4%.

En resumen, una vez estudiadas las producciones de los últimos 10 años, la evolución en los consumos propios, las importaciones y exportaciones, creemos que la tendencia de la producción mundial de productos resinosos hasta final de nuestro siglo, será la siguiente:

Habrà una disminución en la producción a nivel mundial según las siguientes previsiones:

- Crecimiento lento de los productos resinosos a partir del Tall-oil en USA y descenso en Europa.

- Crecimiento de los productos resinosos procedentes de la miera (Gun Rosin) en el Sudeste Asiático pero descendiendo en el resto del mundo.
- Desaparición de los productos resinosos a partir de la madera de coníferas.

En lo referente a España los aprovechamientos resineros que estuvieron a punto de desaparecer en el año 1993, a partir de las campañas del 1995 parece ser que se ha iniciado una recuperación de estos aprovechamientos, habiendo superado en esta última campaña de 1997 las 4.000 Tm. de miera.

La Industria Resinera en la Unión Europea, de primera transformación, produce aguarrás y colofonia y puede partir para su obtención, de la miera, materia prima obtenida por un proceso de resinación de árboles vivos del Género *Pinus* o de la recuperación de los productos resinosos en el proceso de fabricación de pasta al sulfato a partir de maderas de coníferas.

Los datos estimados de la producción en la Unión Europea de colofonia en los últimos años se estiman en miles de toneladas:

COLOFONIA DE MIERA	1990	1991	1992	1993	1994
Portugal	63,9	71,2	59,5	32,9	31,8
España	9,5	7,0	2,0	1,8	2,1
Grecia	4,1	3,0	2,9	3,1	2,4
TOTAL	77,8	81,2	64,4	37,8	36,3
COLOFONIA DE TALL-OIL					
Francia	6,8	6,0	6,4	6,3	7,9
Reino Unido	16,3	18,0	18,1	16,5	15,6
Austria	2,9	2,6	2,7	1,9	3,6
Finlandia	26,2	24,1	22,3	29,3	26,0
Suecia	27,0	24,0	24,9	22,8	27,1
TOTAL	79,2	74,7	74,4	76,8	80,2
PRODUCCIÓN	157,0	155,9	138,8	114,8	116,6
IMPORTACIONES	95,3	103,0	119,4	159,6	120,0
EXPORTACIONES	9,8	6,2	7,6	6,8	6,8
CONSUMO	242,5	252,7	250,6	267,6	239,8

Los datos estimados en cuanto a la producción de aguarrás han oscilado en el mismo período entre 22.000 Tm. y 12.000 Tm. de aguarrás procedente de miera, y entre 26.000 Tm. y 22.400 Tm. de aguarrás al sulfato.

Como se aprecia, los únicos países de la Unión Europea con producciones de productos resinosos procedentes de la miera, son Portugal, Grecia y España.

Francia con grandes masas posibles de resinarse, en los momentos actuales no tiene aprovechamientos resineros.

El aguarrás y las colofonias obtenidos, de una u otra fuente, tienen ya aplicaciones directas, pero en lo referente a la colofonia, por ser un producto que presenta un cierto número de defectos, entre los que predominan: punto de fusión bajo, sensibilidad a la oxidación, acidez elevada, tendencia a la cristalización, baja viscosidad y elevada retención de disolvente, limitan considerablemente su empleo en los nuevos campos de aplicación.

Por todas estas circunstancias las colofonias, en la actualidad, no se emplean generalmente en su forma natural y por ello se transforman en lo que genéricamente se denominan derivados de colofonia, obtenidos mediante las posibilidades de reacción de la insaturación y del grupo ácido del abiético, consiguiéndose una gama muy extensa de productos que permiten en razón de la diversidad de sus características, resolver los problemas que continuamente plantean las industrias consumidoras.

Las industrias de derivados de colofonias instaladas en la Unión Europea, tienen una capacidad de producción de 290.000 Tm, que suministran la materia prima necesaria para satisfacer las necesidades del consumo y con una capacidad grande de exportación, sólo frenada por la dificultad cada día mayor, para abastecerse de colofonia.

La instalada en España tiene una capacidad de producción de 30.000 Tm. En la campaña del año 1996 ha tenido que importar 25.000 Tm. de colofonia procedentes de China e Indonesia, 1.500 Tm de miera del Brasil y 8.500 Tm de aguarrás por un importe que superó los 2.500 millones de pesetas.

China, junto con Indonesia, son los principales abastecedores de colofonia de la U.E. Teniendo en cuenta que los últimos precios de las partidas importadas sufrieron un gran incremento, el desarrollo creciente en China, y las desastrosas consecuencias, todavía sin valorar, de los incendios de bosques en Indonesia, limitarán las exportaciones de estos países, por lo que es de esperar las grandes dificultades de la U.E. para abastecerse de colofonia.

El potencial resinero de Portugal, Grecia y España, si se pusieran las condiciones apropiadas para ello, tendría capacidad de producción superior a 150.000 Tm de miera, que proporcionarían unas 105.000 Tm de colofonia y 35.000 Tm de aguarrás, que servirían para paliar en gran parte el déficit de materia prima que tiene la U.E., con la ventaja añadida, de ser considerados los productos resinosos de estos países como los mejores del mundo.

Las colofonias modificadas son materia prima imprescindible para un sin fin de aplicaciones de la industria química de transformación. Con muy ligera variación se puede estimar que el consumo según aplicaciones en 1996 y los aumentos posibles anuales, será de:

<u>APLICACIONES</u>	<u>CONSUMO TM</u>	<u>AUMENTO ANUAL</u>
Colas para papel	127.600	4,0%
Tintas de imprenta	57.800	4,5%
Adhesivos	54.700	4,0%
Emulsificantes para caucho	28.700	2,0%
Goma de mascar	9.600	5,0%
Pinturas señalización	8.700	3,0%
Otros usos	8.000	1,0%

Las previsiones de crecimiento anuales estimadas, lo han sido considerando que la producción de colofonia de Tall-oil (Tor) se mantenga y exista la posibilidad de enjugar el déficit de colofonia de miera (Gun Rosin).

La forma en que hoy en día se utiliza el aguarrás, de una u otra procedencia, ha cambiado radicalmente. Puede afirmarse que casi todo el aguarrás disponible es consumido como materia prima para síntesis química. Las aplicaciones como disolvente para la industria de pinturas y barnices, son ahora mínimas, ya que ha sido desplazado en este campo por disolventes procedentes del petróleo y en particular por el White-Spirit.

Hoy puede establecerse que de la producción mundial del aguarrás se destina a síntesis química el 95,5%, a disolventes minoritarios 3,2%, y como disolvente industrial 1,3%.

Sus aplicaciones principales son: la obtención de aceites de pino, fabricación de resinas terpénicas, síntesis de aromas y vitaminas, disolventes, limpiadores e insecticidas.

En la Unión Europea las industrias de transformación del aguarrás están muy limitadas por el déficit de materia prima. El desarrollo y crecimiento de producción de estas industrias podría ser posible, si como ya he mencionado anteriormente, se recuperaran los aprovechamientos resineros de Portugal, Grecia y España, que aportarían unas 35.000 Tm de aguarrás, considerado como el de mejor calidad debido a su procedencia, mayoritariamente 90% de mieras de *P. pinaster* Ait.

CONCLUSIONES

A la vista de todo lo expuesto, se puede afirmar que:

- Las industrias transformadoras de productos resinosos en la U.E. desde su implantación, han tenido un crecimiento continuado, sólo limitado por dificultades en el suministro de colofonia y aguarrás.
- La capacidad exportadora, de estos productos, queda limitada por estas causas, a las cantidades sobrantes, después de abastecer el mercado propio, a pesar de la demanda existente en el mercado exterior.
- Las dificultades para la adquisición de colofonias y aguarrás en el exterior para los países miembros de la U.E., serán incalculables en un futuro próximo.
- Portugal, Grecia y España, países miembros de la U.E. poseen un potencial resinero capaz de producir más de 150.000 Tm de miera, que enjugaría el déficit existente.
- La colofonia y aguarrás de estos países están considerados en el mercado mundial como los de mejor calidad debido a su procedencia, resinación del *P. pinaster* Ait y *P. halepensis* Mill.
- El relanzamiento de estos aprovechamientos resineros aportarían grandes beneficios económicos y sociales para muchas zonas de pinares, evitando la emigración de sus habitantes.
- Los aprovechamientos resineros, lejos de destruir el medio natural, contribuyen a garantizar su permanencia y conservación.

Todas estas conclusiones son motivos suficientes para que la Comunidad Europea diera el apoyo necesario para recuperar y mantener los aprovechamientos resineros, en estos países miembros.

POSIBLES SOLUCIONES

Unir los esfuerzos de los tres países miembros Portugal, Grecia y España, para relanzar los aprovechamientos resineros, forzando a la U.E. a considerar a la miera como producto agrario que es, para que pueda beneficiarse, de las ayudas comunitarias como el resto de los productos del sector y colaborar conjuntamente en la solución de los problemas del sector.

En lo referente a España el relanzamiento de los aprovechamientos resineros pasa por racionalizar y abaratar el coste de extracción de la miera, romper la excesiva rigidez que caracteriza al sector resinero y conseguir una renta justa para la propiedad forestal, para el trabajador y la industria.

Aplicar las últimas tecnologías, en el proceso extractivo de la miera: la pica de corteza con estimulación prolongada con pasta, que aumenta la productividad del resinero y por tanto abarata considerablemente el coste de extracción de la miera. Se estudiará para cada caso, y siempre bajo control técnico, la conveniencia de su aplicación, de forma descendente o ascendente, o de forma combinada. El empleo anárquico del nuevo sistema podría llevar al fracaso.

Establecer el calendario para la campaña resinera, ajustándola a las características de cada zona, suprimiendo los períodos en que por condiciones climatológicas la producción del pino es casi nula, con influencia mínima en la producción final pero grande en el trabajo del resinero.

En algunos casos habrá que estudiar las ventajas que pueda aportar la sustitución de la asignación de mata al resinero por la organización del trabajo en equipo.

La formación del obrero resinero en los nuevos métodos de resinación, por personal técnico especializado, así como el seguimiento de su aplicación durante la totalidad de la campaña es absolutamente necesaria. Sin este requisito, este intento de relanzamiento de la resinación fracasaría.

Debe eliminarse de la reglamentación de los aprovechamientos resineros todo lo que impida su realización y darle la flexibilidad necesaria, para introducir las modificaciones que los resultados de las investigaciones indique que hay que cambiar en el proceso de extracción de la miera.

Plantear a la administración la necesidad de reducir la alta fiscalidad a que está sometida la propiedad forestal.

Concentración y modernización, si fuera necesaria, de las industrias resineras.

Control de calidad de los productos obtenidos.

La administración forestal tiene que llegar al convencimiento de que la resinación debe continuar por ser muchas sus ventajas y discutibles sus inconvenientes.

Conocidas las dificultades de gestión de los montes, y por supuesto los muchos y variados problemas existentes para llevar a la práctica el relanzamiento de los aprovechamientos resineros, la administración no debe pretender, resolver un problema coyuntural con subvenciones, sino resolver a largo plazo el problema estructural existente.

Es importante también que se confíe en el futuro de la resinación a la hora de realizar los estudios de ordenación y revisiones, de acuerdo con las nuevas técnicas de resinación, y deseable que las nuevas repoblaciones, con especies resineras *P. pinaster* Ait y *P. halepensis* Mill que se están realizando en tierras de cultivos abandonados, se planifiquen pensando en los aprovechamientos resineros para facilitar, en su día, los trabajos de extracción y recolección de la miera.

Aumentar la producción de las futuras masas en resinación, esforzándonos en la mejora genética, seleccionando semillas de árboles Plus, grandes productores de mieras, existentes en nuestras masas, o mediante injertos por implantación de yemas procedentes de estos árboles Plus.

Interés y ayuda de las administraciones para fomentar la investigación y experimentación sobre métodos de resinación, ordenación de montes resinados y mejora genética de los mismos.

LOS ORÍGENES Y DESARROLLO DE LOS APROVECHAMIENTOS E INDUSTRIA DE LOS PRODUCTOS RESINOSOS

ALEJANDRO CHOZAS BERMÚDEZ.

Profesor Titular E.U.I.T. Forestal.
Departamento de Ingeniería Forestal.
Universidad Politécnica de Madrid.

RESUMEN

Se pretende dar una visión amplia del Sector Resinero, sus orígenes y desarrollo a lo largo del tiempo.

Se destaca en esta comunicación la personalidad de Don Calixto Rodríguez, Ingeniero de Montes, empresario nato, sin cuya iniciativa y visión de futuro, el Sector Resinero, no se hubiera desarrollado y a la vez rendirle homenaje, al cumplirse el 22 de Enero de 1998, el centenario de su gran obra, La Unión Resinera Española S.A., a cuya existencia, hasta fechas muy recientes, ha estado íntimamente ligado el desarrollo del sector.

SUMMARY

The aim is to give a broad view of the resin sector, its origins and development throughout history.

In this communication there is a memory of Don Calixto Rodríguez, forestry engineer and sound entrepreneur, without whose initiative and foresight the resin sector would not have developed, since next 22nd of January, it is remembered the centenary of his great work La Unión Resinera Española S.A., enterprise to which till recently the development of the sector has closely been linked.

INTRODUCCIÓN

Los aprovechamientos resineros de nuestros pinares, para la obtención de mieras, así como la Industria Resinera que la transforma en productos resinosos (Colofonia y Aguarrás) no son bien conocidos, a pesar de la gran importancia que estos productos resinosos naturales han tenido y tienen hoy en el concierto de la economía mundial.

Se debe, en gran parte, a la falta de estadísticas fiables, y la escasa bibliografía especializada en estos temas, y sobre todo a la poca transparencia informativa, característica muy acusada en el sector, justificado en parte, por secretos en el proceso de fabricación y patentes.

Empezaré por dar una visión amplia del Sector Resinero, sus orígenes y su desarrollo a lo largo del tiempo.

La operación de extracción de la resina de las coníferas y elaboración de los productos resinosos en el mundo, se remonta a tiempos remotos, puede considerársela como una de las más antiguas; ya en el Génesis se hace referencia a ella en el mandato de Dios a Noé: "Hazte un arca de madera, divídela en compartimentos y la calafateas con pez por dentro y por fuera".

Este proceso de calafateado de embarcaciones de maderas se ha conservado a través de milenios hasta nuestros días.

También utilizaron productos resinosos en el antiguo Egipto en embalsamamiento de momias.

La colofonia, según parece, debe su nombre, por aparecer por primera vez, como producto comercial, en la antigua Grecia, en la isla de Colophon, patria de Homero, dónde se la logró obtener calentando la miera, obtenida de sus pinos. Era lógicamente una colofonia muy basta; sin embargo fue de gran provecho para su industria de navegación y para dar cuerpo al vino de aquellas tierras.

En todos los tiempos los productos resinosos han tenido gran importancia estratégica, por sus aplicaciones en la industria naval, debido a esto, en ciertos países principalmente en Estados Unidos, dan el nombre de "Naval Stores" (Productos Navales) a los productos resinosos.

El verdadero desarrollo de los productos resinosos se inicia en el siglo XIX con la era industrial, alcanzando su más alta cota en el siglo XX coincidiendo con el enorme desarrollo de la industria química, desarrollo que se sigue manteniendo en los momentos actuales.

ORÍGENES DE LA RESINACIÓN E INDUSTRIA RESINERA ESPAÑOLA

Los aprovechamientos de mieras e industria resinera se inició en España en 1848 al establecer D. Pedro Egaña, en el pueblo de Hontoria del Pinar (Burgos), la primera destilería para la obtención de productos resinosos a partir de la miera.

La miera se extraía de pinos que se resinaban a muerte, agotando al árbol en escaso tiempo.

Este primer intento de establecer la industria resinera en España fracasó a los pocos años de su iniciación.

Catorce años después, en 1862 los Sres. Falcón, Ruiz y Llorente constituyen la sociedad "La Resinera Segoviana" instalando una fábrica en Coca (Segovia), a la vez, que procedente de las Landas de Gascuña (Francia) se introdujo el procedimiento de resinación a vida, conocido con el nombre de sistema de resinación "Hugues", que sustituyó al destructor sistema anterior de resinación a muerte.

En un principio hubo una natural resistencia a la explotación resinera de los pinares, por parte de los propietarios de montes, pero enseguida, empezando por los Municipios, los mayores propietarios de pinares, se vieron estimulados por los importantes ingresos que obtenían con esta nueva fuente de riqueza, por lo que los aprovechamientos de resinas, que tuvieron su origen, en Segovia y Valladolid, se fue extendiendo a las provincias de Ávila, Guadalajara y Burgos, apareciendo en años sucesivos nuevas factorías:

- En 1863 Don Julio Touchart estableció una nueva fábrica en Olmedo (Valladolid).
- En 1871 la Duquesa de Medinaceli, instaló en las Navas del Marqués (Ávila), la primera destilería que empleó vapor de agua en el proceso de destilación.
- En 1879 la Sociedad Ramón, Martín y Senovilla estableció otra en Cuellar (Segovia).
- En 1882 Don Calixto Rodríguez abre la fábrica denominada "La Cándida" en Mazarete (Guadalajara). En este mismo año, instalan nuevas fábricas Don Alejandro Basanta, en Avilés (Asturias) y el Duque de Uceda, en Nogareja (Guadalajara).

Esta proliferación de industrias, ocasiona, por falta de materia prima, una encarnizada competencia, para la obtención de materia prima y venta de los productos resinosos.

DESARROLLO DE LA INDUSTRIA RESINERA

Ante estos problemas de abastecimiento de materia prima, Don Calixto Rodríguez en 1885 inicia gestiones con los fabricantes, con el fin de lograr la integración industrial y mercantil del sector, fracasado un primer intento, continuó en su empeño, consiguiendo en 1888 constituir un sindicato, para la venta de aguarrás, en el que se integraron los fabricantes, de Valladolid, Avilés, Cuellar y Guadalajara. La integración que funcionó con el nombre de Unión Resinera se hizo notar rápidamente, recuperándose el mercado interior y permitió exportar a Europa.

Hacia el año 1893 se inician las Ordenaciones de los grupos de montes de Utilidad Pública de Segovia, Ávila y Valladolid, que proporcionarán mayor continuidad en el abastecimiento de miera. En 1894 se admite la participación de los particulares en la redacción de Proyectos de Ordenación y se otorga a los concesionarios el derecho de tanteo y el aprovechamiento por veinte años.

Al amparo de estas disposiciones entre 1894 y 1908 se realizaron muchas Ordenaciones por concesionarios, que de esta forma consiguieron una garantía en el abastecimiento.

Ante estos acontecimientos y en vistas del éxito de la gestión del Sindicato Unión Resinera, Don Calixto Rodríguez constituyó el 20 de Enero de 1898 la sociedad anónima La Unión Resinera Española, con la aportación de sus propiedades y derechos y la de los industriales Falcón, Ruiz y Llorente de Coca (Segovia) y J. Gutiérrez de Valladolid y la suscripción de acciones de tres financieros vascos; Don Plácido Allende, Don Enrique Aresti y Don Víctor Chavarri.

En 1899, esta Sociedad, recién creada, ya resinó 3.600.000 pinos con una producción de 9.700 Tm. de miera que fueron elaborados en sus fábricas.

Aunque el momento de crisis industrial y política no era el más adecuado, Don Calixto, gracias a su esfuerzo y visión de futuro y dándose cuenta de la trascendencia que había de tener para nuestra riqueza forestal la nueva industria, consiguió normalizar la producción, la calidad y mercado de los productos resinosos.

La nueva sociedad, bajo su presidencia, da estabilidad y solvencia a la industria resinera, realiza mejoras importantes en todas sus fábricas, perfeccionando los procesos de preparación y destilación de las mieras, dejando las bases que hasta ahora sirven de fundamento a los últimos adelantos y mejoras de la industria resinera. Se extiende por toda España, adquiriendo montes que aseguran la materia prima, llegando a poner en resinación el pino Canario y montar una fábrica en Los Cristianos, de Santa Cruz de Tenerife. Organiza la resinación de los pinares portugueses, instalando en Oporto la primera destilería de Portugal. Llevado por su afán creador se desplaza a Méjico y Cuba, introduciendo en estos países la industria resinera.

En 1808 abandona, Don Calixto, La Unión Resinera Española S.A. debido a la traición y envidia de los mediocres.

La enfermedad le tuvo retirado un período de tiempo, volviendo de nuevo al mundo resinero, instalando una fábrica en su finca de la Avellaneda, entre Anquela del Ducado y Selas, en Guadalajara, y que después de su muerte, en 1917, regentó, con gran acierto su viuda hasta tiempos no muy lejanos.

Otras muchas actividades desbordan la vida profesional de este ilustre Ingeniero de Montes, que no vienen al caso en este momento, ya que sólo pretendo, con esta breve

y modesta semblanza rendir el justo homenaje de recordar y enaltecer la figura, de Don Calixto Rodríguez, creador y cerebro del desarrollo del sector resinero, aprovechando la coincidencia de celebrarse este simposio, cuando se cumplen cien años de su gran obra, La Unión Resinera Española S.A., a cuya existencia ha ido, hasta fechas muy próximas, íntimamente ligado el desarrollo del sector, y por la que pasaron, entre otros muchos, los ingenieros Don Luis Ceballos, Don Mariano Sevilla, Don Miguel Gaviña, que fueron profesores de la Escuela de Montes y Don Octavio Elorrieta, que vivió intensamente los problemas forestales de España, entre ellos los de la resinación de los montes, creador del IFIE, de la Dirección de Montes y del Consorcio Resinero, dedicando los últimos años de su vida a la Dirección de la Sección Técnica de la Unión Resinera, y no quiero seguir adelante sin rendir el justo tributo de agradecimiento a los que fueron mis maestros en la Escuela y a Don Octavio Elonieta del que tanto aprendí durante los años que gozamos de su compañía en la Unión Resinera.

Con una industria en expansión, aunque siempre condicionada por el mercado exterior y otras causas ajenas a la propia industria, llegamos después de nuestra guerra civil, a 1940 con una producción de 40.000 Tm., empezando una etapa de grandes dificultades y discrepancias entre fabricantes, resineros y propietarios de montes. Ante estos acontecimientos se promulgó en el año 1945 la ley de Ordenación Resinera que pretendía eliminar la competencia para la adquisición de mieras, asegurando la continuidad de abastecimiento de materia prima a las fábricas, reducir gastos de explotación, fabricación, transportes y mejorar la comercialización de los productos resinosos en el interior y exterior. Tal ley resultó poco eficaz y fue derogada en 1952.

Desde entonces hasta los momentos actuales la liberación ha continuado y ha sido la oferta y la demanda la que ha condicionado las continuas oscilaciones del sector, que después de alcanzar un récord de producción en el año 1961 con 55.267 Tm. de miera, posteriormente ha pasado y está pasando por momentos de agudas crisis, con producción decreciente quedando reducida en 1990 a 18.000 Tm. y cuando parecía que se había llegado a una ligera estabilización, lograda por dos hechos determinantes ocurrido en este último período; el primero de orden tecnológico, la implantación todavía no totalmente consolidada, del sistema de pica de corteza estimulada, que mejora la productividad del resinero; el segundo, muy reciente y sin afianzar, el cambio de relación entre el obrero resinero y el industrial, que ha dejado de ser laboral para hacerse mercantil. A pesar de ello no superó la crisis, y al inicio de la campaña resinera de 1991, las desavenencias entre todos los componentes del sector, impidieron un acuerdo, dejando en trance de desaparición a la centenaria industria resinera, quedando en ese año reducida la producción a 1.750 Tm. de miera y así se ha ido manteniendo con pequeños aumentos durante estos años, con atisbo de mejora, en 1997 en la que la producción superó las 4.000 Tm.

SISTEMAS DE RESINACIÓN

En principio se practicó la resinación a muerte mediante incisiones anchas y profundas, canalizando la resina hacia una cavidad (Hoya) practicada en la base del árbol.

Hacia el año 1840 Hugues ideó el uso de pote y el crampón, que permitía con incisiones más estrechas y poco profundas, recoger la miera, evitando en gran parte las impurezas y pérdidas por evaporación y oxidación. Su método se generalizó en las Landas y llegó a España en 1862.

Se idearon e investigaron otros métodos (Mazek, Carillas múltiples, Gulmer, Bellini, Pica en redondo) que no llegaron a aplicarse en plan industrial.

En 1933 se realizaron en Alemania los primeros trabajos sobre el incremento de miera, producido por aplicación de ácido a las picas recién dadas.

En 1936 se iniciaron experimentos en Estados Unidos, que implantó ya en 1940 la pica de corteza estimulada, y más tarde en 1947, se empezó a aplicar en Francia, que lo adoptó hacia 1964 y en Portugal que lo utilizó desde 1960.

En España la implantación fue lenta y complicada. El IFIE e INIA desde 1952 han realizado toda clase de experiencias (Fernando Najera, Witerico Solis, J. Luis Zamorano).

La Sección Técnica de la Unión Resinera Española S.A., dirigida por el ilustre Ingeniero Don Octavio Elorrieta y Altaza, realizó experiencias con el nuevo método desde el año 1955 en sus montes de Ávila, Valladolid (Carlos Serrano, J. Luis Bordons), Guadalajara (Rafael Fraisero) Segovia, Valladolid, Burgos (Alejandro Chozas), implantando por primera vez en plan industrial, el sistema de pica de corteza estimulada con ácido sulfúrico en 1957 en el monte Aldealbas (Valladolid) y posteriormente en 1958 en el monte Pinar de Aranda de Duero, donde se resinaron ya con este sistema 33.600 pinos.

En años sucesivos La Unión Resinera fue implantando este sistema en todos los montes de su propiedad.

La resolución de la Dirección de Montes de 9.12.69 estableció la obligatoriedad del sistema de pica de corteza estimulada en los montes de U.P., pero no era la forma de implantarla y encontró una oposición total de los resineros. En 1972 el ICONA deroga la resolución anterior.

Posteriormente la realidad lo fue imponiendo, comenzándose a utilizar en las zonas de montaña de menor producción, sin embargo han seguido resinando por el método Hugues algunos resineros de Segovia, por querer defender su especialización.

Es indudable que la resinación sólo será posible por el método de pica de corteza estimulada en algunas de las modalidades que actualmente se siguen estudiando en el INIA y en concreto J. Luis Zamorano.

Los aprovechamientos resineros se han llevado a cabo de acuerdo con un Pliego de Condiciones Técnico-Facultativo redactado por la Administración Forestal, en los que se determinaban dimensiones de las caras, entalladuras, número de picas, etc.

LA MANO DE OBRA. EL OBRERO RESINERO

Pieza clave en el aprovechamiento de resinas es el obrero resinero cuya relación con la Empresa regulaba la Reglamentación de Trabajo en la Industria Resinera de 14 de junio de 1947. En él se definen las matas, la duración de la campaña, la clasificación de los pinares, la consideración laboral del resinero como obreros de temporada, los destajos, sanciones, etc.

Los sucesivos destajos se establecían en Convenios Colectivos de carácter nacional que han venido celebrándose desde 1961 hasta 1985.

El antiguo resinero por el método Hugues, era un obrero muy especializado, que llevaba a cabo un trabajo duro y penoso, sobre todo en los pinares de montaña. Tenía que dar entre 20 y 30 picas por campaña a cada uno de los 3.000 o 3.500 pinos de su mata.

Estaba adscrito a una determinada mata de un monte y laboralmente dependía de un empresario que podía ser diferente, y de hecho lo era de un año a otro. El industrial que había rematado el aprovechamiento pagaba al resinero por los kilos de miera

obtenidos, dentro de una reglamentación laboral que consideraba al obrero como fijo discontinuo, sujeto al Régimen General, con unos costes de seguridad social de más del 37% del salario. La percepción del resinero se establecía por Convenio anual, con un incremento que llegó a ser del 846% entre 1968 y 1982.

En 1977 la explotación resultó inviable para amplias zonas, que dejaron de resinarse o se reestructuraron, quedando rota la relación laboral entre industrial y resinero y pasando a ser relación mercantil.

El resinero ha desempeñado su difícil trabajo con dedicación y corrección pero también ha participado negativamente en la crisis del sector. En primer lugar manteniendo en los convenios una postura dura, que hizo incrementarse en exceso el coste de la pica y remesa y más tarde en su postura reacia a la implantación del sistema de pica de corteza, hasta que lo probaba.

Hoy el resinero ha comprendido que no podía mantenerse la relación laboral existente con el industrial, y se ha reconvertido en obrero autónomo. El trabajo es hoy mucho más sencillo y cómodo, pueden ir en coche a la mata y volver a casa a comer y si se implantan nuevos métodos podrá dedicarse a la vez a otras actividades. La edad del resinero es en general alta, y sería muy deseable que existieran incentivos suficientes para crear puestos de trabajos para personal joven de ambos sexos.

MÉTODO DE RESINACIÓN

Aunque todavía puede que quede algún resinero trabajando por el método Hugues, hoy se está de acuerdo que los montes se resinan por pica de corteza con estimulantes. Existe, sin embargo, menos unanimidad en cuanto a dimensiones de la cara, número y frecuencia de las picas, resinación ascendente o descendente etc. La modificación del método es sin duda la única forma de abaratar la extracción de la miera pero siguiendo las normas que los técnicos aconsejen. El empleo anárquico del nuevo método puede llevar al fracaso el relanzamiento de los aprovechamientos resineros.

INDUSTRIALES Y FÁBRICAS

La evolución en el número de fábricas desde 1920, en que ya existían 63 (veinticinco de La Unión Resinera Española S.A.), ha sido:

Del 1950 al 1960 ochenta y seis, en 1974 treinta y siete, en 1980 veintiuna, en 1988 dieciséis.

En la actualidad sólo se dedican a la actividad de destilación de mieras nueve industriales en nueve fábricas, cinco en la provincia de Segovia, una en la de Burgos, en Albacete, en Cuenca y en Teruel.

Las fábricas hoy existentes tienen una capacidad de producción muy superior a la que podría aspirarse a conseguir. Una sola fábrica, la de La Unión Resinera, en Coca (Segovia) tiene capacidad para destilar 12.000 Tm. de miera.

De los industriales puede decirse que no existe ninguno que se dedique sólo a la destilación de mieras, lo cual es obvio con la producción existente. La mayoría desarrolla a la vez otra actividad forestal o industrial de otro tipo.

PRESENTE DEL SECTOR RESINERO

- La producción española se ha reducido a unas 4.000 Tm.

- Ha disminuido muy sensiblemente la resinación en montes particulares y no será fácil volver a resinar estos montes.
- Se está experimentando en montes el sistema de resinación de pica descendente con estimulación con pasta, que podría abaratar apreciablemente el coste de extracción.
- Existe capacidad industrial para destilar una producción muy superior a la actual. A pesar del notable descenso de estos años, quedan industriales capaces de procesar más de 20.000 Tm.
- Se ha perdido en buena parte el espíritu y la trama del sector resinero. A la Administración en general, a todos los niveles, le falta experiencia y entusiasmo por el sector. Los resineros casi han desaparecido e incluso los industriales han perdido parte del personal que conocía la resina, su organización y material.

FUTURO DEL SECTOR RESINERO

- La resina de árboles en pie es un recurso renovable, materia prima de una industria que proporciona productos de los que España y la U.E.: son deficitarios y cuya importación supone un importante empleo de divisas.
- En consecuencia, debe estudiarse la forma de incrementar sensiblemente la producción de miera. En España existe una amplia zona de montes en la zona de llanura de la Cuenca del Duero y algunos de Castilla La Mancha, en los que se dan todas las circunstancias favorables para los aprovechamientos resineros.
- Las recientes investigaciones del INIA permiten suponer que será posible abaratar sensiblemente la extracción de la miera.
- A pesar de la crisis siguen funcionando fábricas que podrían destilar cualquier incremento razonable del volumen de miera. Existe también una industria de segunda transformación capaz de absorber el incremento de colofonia producida.
- La administración forestal autonómica y nacional debe convencerse de la conveniencia de potenciar la resinación y promover conversaciones que conduzcan a la reestructuración o viabilidad del sector resinero, con participación de propietarios, resineros e industriales, en el que se estudie la demanda de productos resinosos, las zonas resinables, su producción, la mano de obra, la renta de resinas de los montes, forma de adquirir la miera, fase industrial, etc.
- Por todas estas razones si el sector resinero se acomoda a estas nuevas técnicas y se orienta en esta dirección, es presumible que se mantendrá durante mucho tiempo en plena actividad. Todo lo cual exige de los Técnicos Forestales el conocimiento completo de los nuevos sistemas de trabajo y de la posibilidad de mejora de nuestros equipos, enfocada hacia una producción adaptada a las nuevas necesidades del mercado.
- Sería imperdonable desperdiciar la ocasión de salvar al sector resinero.

BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez Calixto. 1908. En advertencia debida y defensa obligada.
 Sandermann W. 7-8-1942. "La miera Estimulada, sus propiedades y aplicación".
 Chem. 21 g.
- Solis Sánchez W. 1967. Experimentación, en el sistema de pica de corteza
 I.F.I.E. Anales.
- Chozas Bermúdez A. Julio-Agosto 1968. Cinco años de resinación por el
 método de pica de corteza estimulado con ácido sulfúrico. Revista Montes.

Solis Sánchez W. y Zamorano Atienza J.L. 1974. Características y utilización de la pasta I.F.I.E. como estimulante de resinación. INIA.

Zamorano Atienza J.L. 1983. Mejora para las explotaciones Resineras. Hoja técnica INIA.

Zamorano Atienza J.L. 1984. Sistemas descendente en la resinación. Asamblea Nacional Investigación Forestal.

Roussell James and Zinkel Duane F. 1989. Naval Store Productions Chemistry y Utilitacions. Pulp chemicals associations. EE.UU.

Chozas Bermúdez A. 1991. Explotación Resinera. Centro de Estudios Juan de la Rosa.

Chozas Bermúdez A. 1993. I Congreso Forestal Español. Lourizan. Aprovechamientos e Industrias Resineras.

Zamorano Atienza J.L. 1995. Resinar de forma rentable. CIFOR - INIA. M.A.P.A. Madrid.

Varios Autores. 1996. Los Productos Forestales en la Industria. VI Seminario. E.U.I.T. Forestal.

Chozas Bermúdez A. 1997. Aprovechamientos e industrias y comercialización de los productos forestales no maderables. " La Resina". Congreso Hispano Luso "IRATI 97".

Chozas Bermúdez A. 1997. Aprovechamientos forestales no maderables. La Resina. XI Congreso Forestal Mundial. Antalya (Turquía).

Chozas Bermúdez A. 1997. Industrias de los Productos Resinosos. XI Congreso Forestal Mundial. Antalya (Turquía).

Estadísticas de Producción, Exportaciones e Importaciones.

Archivos de la Unión Resinera.



EXPERIENCIA DE RESINACIÓN MEDIANTE PICA DE CORTEZA DESCENDENTE EN CINCO MATAS DE LAS PROVINCIAS DE SEGOVIA Y VALLADOLID

Andrés Gallego*, Luis Finat** & Miguel Allué***

* Tragsa-Segovia. C/ Santa Catalina, 3, 1ºB. 40003 Segovia

** Consejería De Medio Ambiente Y Ordenación Del Territorio De La Junta De Castilla Y León. Servicio Territorial De Valladolid. C/ Duque De La Victoria, 23. 47001 Valladolid

*** Consejería De Medio Ambiente Y Ordenación Del Territorio De La Junta De Castilla Y León. Servicio Territorial De Segovia. Pza. De La Reina Dª Juana, S/N. 40001 Segovia

RESUMEN

Se describen las principales características de los ensayos de resinación descendente patrocinados por la Junta de Castilla y León en las provincias de Segovia y Valladolid, con especial atención a sus resultados en términos de productividad.

P.C.: resinación, nuevos métodos, productividad

SUMMARY

A new tapping system is being tested by the forestry administration of the regional government of Castilla y León in several experimental plots located in the provinces of Segovia and Valladolid. The first results in terms of productivity are presented in this work.

K.W.: tapping, new methods, productivity

INTRODUCCIÓN

El comienzo de la crisis de los aprovechamientos resineros a escala nacional se remonta a la década de los setenta. Consecuencia de ella fue el temprano abandono de estas prácticas en todos aquellos montes cuyas condiciones fisiográficas, productivas o sociales hicieron inviable la actividad. Sin embargo, en muchos de los montes de alguna de las provincias de más antigua tradición y mejores condiciones extractivas este tipo de aprovechamientos se mantuvo hasta bien entrados los años ochenta. No obstante lo anterior, incluso en los más paradigmáticos de estos casos -provincias de Segovia, Valladolid y Ávila-, la resinación llegó a suspenderse casi por completo en 1991.

En años posteriores se produjo una cierta reactivación del sector, sostenida en el momento actual, que ha permitido la resinación de buen número de pinares negrales de la Meseta -sobre todo en la provincia de Segovia- y que ha conducido al replanteamiento de esta práctica incluso en provincias en las que había sido abandonada hace largo tiempo. Sin embargo, hoy por hoy el futuro sectorial es impredecible, por lo que no estamos todavía en condiciones de valorar la consistencia de esta presunta recuperación. Si parece claro que, en las circunstancias actuales, la más mínima mejora en la productividad de este aprovechamiento resultaría de enorme trascendencia.

Estas mejoras pueden producirse por dos vías bien diferentes: por una parte, puede optarse por el incremento físico de la producción individual de cada pino, con

independencia del método de resinación que se emplee, a través de la mejora genética. Por otra, pueden mejorarse los procedimientos extractivos, desarrollando nuevos métodos que deriven en una mayor producción de cada pino o en una más favorable relación entre los beneficios económicos obtenidos y el número de horas empleado en la actividad.

La Dirección General del Medio Natural de la Junta de Castilla y León, ante la potencialidad social del sector y sus importantes repercusiones para la conservación de las masas forestales y para la economía de los propietarios forestales, ha optado por apoyar actividades de investigación en las dos direcciones descritas más arriba. Por una parte, en colaboración con la Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Forestal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid, ha puesto en marcha un amplio programa de mejora genética al objeto de estudiar las condiciones de heredabilidad y las posibilidades de manipulación del carácter de gran productor de miera para la propagación de materiales de reproducción. Estas investigaciones se describen en otra de las ponencias de este simposio. Por otra parte, ha iniciado experiencias destinadas a mejorar la productividad del kilogramo de miera extraído, a cuya descripción y comentario dedicamos esta ponencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Planteamiento de la experiencia

Los ensayos desarrollados hasta la fecha se basan en sistemas de resinación que vienen experimentándose por el equipo de investigación del I.N.I.A. sobre esta materia desde comienzos de la pasada década. Pueden verse, a este respecto, los trabajos de ZAMORANO (1983, 1985 y 1995). De hecho, diversas modalidades de resinación descendente han venido ensayándose en una parcela que el citado organismo mantiene en el monte *Pinar Viejo*, n^o 105 del C.U.P. de Segovia, con aparente éxito en términos de rentabilidad y difusión creciente entre resineros e industriales del sector. Para conocer los detalles técnicos de este sistema puede acudir a la publicación de ZAMORANO (1995). Destacaremos tan sólo que se trata de un sistema de estimulación con pasta a base de ácido sulfúrico (se ha utilizado a concentraciones de un 40%) y que su puesta en práctica requiere del empleo de una chapa especial que no penetra en la madera. Viene conociéndose como grapa Z (Zamorano, 1983). El tipo de clavos óptimo para ella también es especial.

El posible interés económico y social de estos procedimientos indujo a la Dirección General del Medio Natural de la Junta de Castilla y León a promover su puesta a punto, estudiando sus rendimientos y peculiaridades.

Para ello, y dada la reducida dimensión de los ensayos en curso, así como la necesidad de dar respuesta a diversas cuestiones todavía por aclarar, se consideró oportuno plantear experiencias a escala real y en condiciones laborales y de mercado reales, con las que se pretendía corroborar los resultados obtenidos hasta la fecha o, en todo caso, matizarlos. Para su puesta en marcha se contó siempre con el asesoramiento de los investigadores del C.I.F.O.R.-I.N.I.A., de reconocida experiencia en este campo.

Dadas las dificultades estadísticas del ensayo, éste se diseñó desde el comienzo sin pretensión alguna en tal sentido, aunque sí con la intención de que resultara representativo de las condiciones medias de trabajo en la llamada *Tierra de Pinares*. Por otra parte, se juzgó de interés comparar la modalidad de resinación descendente en campaña normal, con espaciado entre picas de veinte días, con la de campaña reducida, con espaciado de cuarenta días, puesto que la segunda -más próxima a lo que viene

considerándose estimulación continua- ofrecía algunos aspectos que parecían problemáticos.

Con la colaboración de los investigadores del C.I.F.O.R.-I.N.I.A. se estableció el número de pinos y de picas considerado *a priori* adecuado para el desarrollo de las experiencias en las dos modalidades mencionadas: 7.000 pinos con un máximo de once picas para la modalidad de resinación descendente en campaña normal y 11.500 pinos con tres picas para la variante de campaña reducida. Se consideró asimismo de interés ubicar las matas experimentales en montes representativos de las condiciones ecológicas y productivas comarcales y en áreas de características similares a las de los montes que se están resinando en el momento actual (es decir, en unidades ya resinadas previamente con labores abandonadas). La acogida de las entidades propietarias a la experiencia resultaría también determinante, como es lógico.

De acuerdo con los requisitos anteriores se decidió establecer en principio seis matas con un número de pinos similar al requerido en cada caso, tres para campaña normal y tres para reducida, a repartir entre montes públicos de las provincias de Segovia y Valladolid. Tras arduas gestiones resultó finalmente imposible establecer una mata de campaña reducida en Valladolid, por falta de resineros que aceptaran trabajarla. Estaba prevista su instalación en el M.U.P. n.º 55 de esta provincia. La ubicación y características de las finalmente estudiadas son las siguientes: mata 1 (campaña normal), en los tranzones 2, 3 y 4 del cuartel B del M.U.P. n.º 104 de Segovia, con 6.900 pinos; mata 2 (campaña normal), en los tranzones 2 y 3 del cuartel C de la sección 10 del M.U.P. n.º 105 de Segovia, con 5.962 pinos; mata 3 (campaña normal), en los tranzones 20 del cuartel B y 4, 9, 10, 11 y 12 del cuartel C del M.U.P. n.º 64 de Valladolid, con 7.142 pinos; mata 4 (campaña reducida), en los tranzones 1 y 4 del cuartel A y 1 y 4 del cuartel B de la sección 10 del M.U.P. n.º 105 de Segovia, con 9.548 pinos; finalmente, mata 5 (campaña reducida), en los tranzones 2 y 3 del cuartel B y 3 del cuartel C de la sección 30 del monte anterior, con 9.568 pinos. Los montes números 104 y 105 pertenecen a la Comunidad de Villa y Tierra de Coca (Segovia), y el número 64 al Ayuntamiento de Montemayor de Pililla (Valladolid). Ambas entidades apoyaron incondicionalmente la experiencia. De acuerdo con los datos históricos disponibles, las matas seleccionadas se sitúan en el grupo de producción D o en el segmento superior del grupo C. Las entalladuras a practicar en 1996 serían en todos los casos las primeras del método descendente, equivalentes en altura sobre el suelo a una 40 o 50 del método ascendente.

Por lo que se refiere a los trabajadores elegidos para la experiencia, se trata de resineros experimentados en la práctica de los sistemas de Hugues y de pica de corteza, menos en el caso de los encargados de las matas 4 y 5. Salvo el encargado de la mata 2, que había colaborado ocasionalmente en las parcelas del I.N.I.A., ninguno de ellos tenía experiencia previa en la resinación descendente. En cuanto al régimen estipulado, al objeto de que sus condiciones se asemejasen a las reales de trabajo lo más posible, se desestimó desde el principio la posibilidad de utilizar trabajadores asalariados, optándose por una modalidad en la que las ganancias de los resineros dependieran del volumen de trabajo que fueran capaces de desarrollar y, en consecuencia, de los kilogramos de miera obtenidos. Al mismo tiempo, debía incentivárseles de alguna forma para que la experiencia les resultase atractiva.

La relación laboral con los resineros se encomendó a la empresa TRAGSA, que se comprometió asimismo a la contratación de un Ingeniero de Montes para el seguimiento de la experiencia y las mediciones que fueran precisas. Esta empresa acordó con los encargados de cada mata el pago del importe del aprovechamiento resinoso a las entidades propietarias, de las tasas del aprovechamiento a la Junta de Castilla y León, de los seguros sociales y de los materiales y herramientas necesarios. En contrapartida, los resineros

seleccionados debían prestarse a ser controlados en sus actividades y producciones, colaborando activamente a la recogida de datos. La miera obtenida debía venderse a TRAGSA, que a su vez la vendería a los industriales resineros.

Los datos que estaba previsto recoger en la experiencia afectarían no sólo a los tiempos empleados por cada trabajador en todas y cada una de las operaciones desarrolladas en relación con la resinación y a los costes de todo tipo que pudieran llevar aparejadas, sino también a las producciones obtenidas. Para ello se estipuló en un principio el control de la producción por pica a partir de los datos proporcionados por los industriales receptores de la miera remasada en cada una de ellas. El Ingeniero encargado del control visitaría todas y cada una de las matas al menos dos veces a la semana. Se elaboraron además unos partes de trabajo detallados, a cumplimentar con periodicidad semanal por los propios resineros y por los Agentes Forestales responsables de cada monte. En estos partes, además de los tiempos empleados en cada actividad y el número de pinos trabajados, debían reseñarse otras cuestiones más difícilmente cuantificables, como las condiciones meteorológicas en la mata o el nivel de exudación del arbolado.

Complementariamente se procedió también al establecimiento de un determinado número de parcelas por mata, fijado en función de su tamaño, en las que el Ingeniero encargado del control de la experiencia estimaría aproximadamente las producciones de miera por pica realizada. El número de pinos por parcela fue siempre de 50. Las matas con mayor número de parcelas fueron las números 1, 2, 3 y 5 (tres). En la 4a y en la 4b se consideró suficiente con una sola parcela para cada una.

Modificaciones posteriores e incidencias del estudio

Este esquema inicial hubo de ser modificado posteriormente, por causas de fuerza mayor, en los aspectos que se mencionan a continuación.

Hemos indicado ya que resultó imposible establecer una mata de campaña reducida en Valladolid. En este sentido hay que decir que ya desde el principio se detectaron importantes reticencias entre los resineros hacia esta modalidad de resinación, a la que se asocia una considerable cantidad de pinos. Volveremos más adelante sobre esta cuestión.

Las matas segovianas de campaña reducida no resultaron menos problemáticas: nos vimos obligados a partir la mata 4 en dos -4a, en el tranzón 4B, con 2.740 pinos, y 4b, en los tranzones 1B y 4A, con 4.330 pinos-, al no encontrarse resinero que aceptara hacerse cargo del conjunto. El tranzón 1A, con 2.498 pinos, quedó excluido de la experiencia y, en ambos casos, los resineros titulares, sin experiencia profesional, recibieron alguna ayuda externa, que intentamos cuantificar y controlar de la mejor manera posible. Durante 1996 y 1997, la mata 4a se resinó de hecho entre dos personas. Lo mismo sucedió en el caso de la mata 5 durante 1996. Por si fuera poco, la resinación de esta última sólo se practicó durante 1996 y con importantes problemas derivados de la indisciplina del resinero que, en muchos casos, ni siquiera se ajustó al número de picas estipulado. A los efectos de esta experiencia hubo de abandonarse en 1997. Por tal motivo, sus datos no figuran en las tablas que se incluyen más adelante.

El control efectivo de los tiempos empleados encontró inicialmente algunas dificultades, derivadas de la incorrecta cumplimentación o tardía entrega de los partes por los resineros. En algún caso se detectaron también problemas de desorden en las labores que o bien fueron corregidos o bien desembocaron en el abandono de la mata a los efectos de esta experiencia, como sucedió en el caso de la primitiva mata 5.

Pronto se apreció también la imposibilidad material de que los resineros procedieran a remasar la producción obtenida en cada pica, por motivos evidentes. Así pues, para la determinación de las producciones por pica que más adelante se expresan

resultó forzoso acudir a estimaciones basadas en los datos recogidos en las parcelas que se mencionan en el último párrafo del apartado anterior. Los totales generales y periódicos corresponden sin embargo a datos reales.

Por motivos administrativos, la preparación de las matas fue algo tardía en 1996, aunque no en 1997, salvo en el caso de la mata 4b. En esta mata el retraso se debió a una decisión del resinero basada en las circunstancias meteorológicas. El espaciamiento real entre picas, como sucede en la práctica corriente, no ha sido exacto, adelantándose o retrasándose en función de conveniencias diversas o del estado del tiempo. Concretamente, se autorizó la reducción del período de la primera pica para campaña normal en 1996, al producirse muy poca miera. El número de picas productivas finalmente dado en la experiencia de campaña normal a lo largo de los dos años fue en general de 8 o 9 y más raramente de 10, pero nunca de 11. Sobre éstas se dió además la preceptiva pica en blanco.

En el diseño inicial de la experiencia, en la que se pretendían comparar los resultados de dos modalidades diferentes de resinación descendente, no se consideró oportuno controlar de manera parecida ninguna mata resinada por el sistema habitual (ascendente con pasta). Posteriormente esta referencia se juzgó de interés, recogándose información relativa a dos matas seleccionadas por su proximidad geográfica, altura de resinación equiparable y similitud de condiciones ecológicas y productivas respecto de las inicialmente incluidas en la experiencia, cuya resinación se controló a lo largo de 1997. Son las siguientes: mata 5, en los tranzones 13, 16, 17, 18, 19 y 20 del M.U.P. n.º 64 de Valladolid, con 5.400 pinos en 30 y 40 entalladura durante 1997 (sustituye a la primitiva mata 5, en pica descendente, de la que ya hemos hablado); mata 6, en los tranzones 1, 2 y 3 del cuartel B del M.U.P. n.º 104 de Segovia, con 7.150 pinos en 20 entalladura durante 1997. Los datos correspondientes a 1996 fueron reconstruidos de la mejor manera posible, con ayuda de los resineros correspondientes y de los industriales a los que fue vendida la miera.

Respecto de estas matas de referencia en resinación ascendente es preciso indicar que la número 5 incluye árboles en dos entalladuras diferentes. Por otra parte, se sitúa en una zona de baja producción y su extensión duplica la de una mata normal con el mismo número de pinos. En cuanto a la número 6, tampoco se distingue por sus elevadas producciones y, además, el número de picas es excepcionalmente bajo para el procedimiento utilizado. Por todos estos motivos, los términos de comparación que ofrecen deben ser aceptados con reserva. Su inclusión en este estudio no tiene otra justificación que la de ofrecer el análisis de la rentabilidad de dos casos concretos próximos a los de las matas experimentales. Se han utilizado también para la determinación de los tiempos empleados en los cálculos correspondientes a las matas teóricas.

Con carácter complementario se ha realizado una aproximación comparativa del número óptimo de picas -tanto desde el punto de vista de la producción como de la productividad- en la resinación por pica descendente con pasta. Sus resultados, parte de los cuales se han utilizado en este trabajo, se resumen en la tabla y las dos gráficas del anexo 1 y se comentan en el apartado de conclusiones.

La duración inicialmente prevista para el estudio fue de dos años, aunque pronto se llegó a la conclusión de que no sería verdaderamente representativo si la experiencia no cubría, al menos, el período correspondiente a una cara completa, sobre todo si tenemos en cuenta las anómalas condiciones meteorológicas de 1996 y, hasta cierto punto, también de 1997. Recientemente se ha decidido prolongar el ensayo por espacio de un año más. Las conclusiones que presentamos en este documento tienen, por consiguiente, carácter provisional; derivan de las estrictas condiciones en las que se ha desarrollado la experiencia, más arriba descritas, y no tienen pretensión de generalidad, aunque las consideramos de interés para situaciones similares. Los resultados que se exponen son de

dos tipos: por una parte, numéricos, procedentes de las mediciones y controles realizados. El desarrollo de la experiencia ha permitido realizar además algunas observaciones de interés sobre los procedimientos analizados, que asimismo incluimos en el apartado de conclusiones.

RESULTADOS

En las tablas 1 y 2 -autoexplicativas- se recogen las producciones de miera de las matas estudiadas en 1996 y 1997, respectivamente. El concepto de mata teórica -base del presente estudio-, sí requiere de algunas explicaciones: se trata de una mata tipo, en la que el número de pinos se ajusta exactamente al estipulado, cosa que no sucede en ninguna de las estudiadas. Sin embargo, el número de picas considerado coincide con el que ha venido siendo habitual en cada una de las tres modalidades para las que esta mata teórica se ha determinado: nueve para la resinación descendente en campaña normal, doce para la ascendente y tres para la resinación descendente en campaña reducida. La consideración de estas matas teóricas permite ampliar en alguna medida el ámbito estricto de los casos concretos analizados, aunque no nos sea posible determinar hasta qué punto.

Respecto de las mencionadas tablas es necesario hacer algunas precisiones más: la aparición de dos cifras en la columna "picas" se debe a que parte de la mata se picó un determinado número de veces y el resto un número diferente. Por lo que se refiere al cálculo de la producción de la mata teórica en resinación descendente para campaña normal -n1 7-, hay que decir que se ha estimado tanto para 1996 como para 1997 a partir de la producción de la mata 2 -considerada más representativa-, deduciendo, sobre la base de las gráficas del estudio comparativo del número óptimo de picas en la resinación descendente que figura en el anexo 1, el valor que se obtendría para nueve picas, puesto que en dicha mata se dieron tan sólo ocho picas en 1996 y diez en 1997. La producción media de la mata teórica en el caso de la resinación descendente en campaña reducida -n1 9- para 1996 y 1997 se ha deducido de los valores obtenidos para la mata 4a, puesto que las producciones registradas en la 4b se encuentran en nuestra opinión muy por debajo de la media y la actividad en ella experimentó problemas diversos que ya hemos comentado. Finalmente, para la mata teórica en resinación ascendente -n1 8-, se ha utilizado en 1996 la media de catorce matas de las provincias de Segovia y Valladolid cuyas condiciones estimamos análogas a las estudiadas (entalladura entre 20 y 40 y realización de entre 10 y 14 picas durante la campaña, entre otras cuestiones), recurriéndose a un procedimiento similar en 1997 (promedio de matas con datos proporcionados por L.U.R.E., S.A.). No se emplearon los datos de las matas 5 y 6 por considerarse poco representativos del promedio comarcal: en el caso de la mata 5, la baja densidad de pies resinables puede haber distorsionado las producciones recogidas; en el de la mata 6 parece evidente que las producciones de los dos años son anormalmente bajas.

Hay que destacar que las producciones durante 1997 de las matas 1, 2 y 3 superaron a las de las mismas matas para 1996 en un promedio de un 9%. En el caso de las matas en campaña reducida (4a y 4b) la diferencia se incrementó hasta un 20-25%. Estos importantes incrementos se deben sobre todo al aumento en la producción de la primera pica de 1997 respecto a la de 1996, tal y como puede apreciarse con claridad en la figura 1, en la que se detecta también una más tardía culminación de producciones, inducida, muy probablemente, por causas meteorológicas.

En las tablas 3 y 4 se han incluido los resultados del estudio de tiempos correspondientes a las distintas operaciones en cada una de las matas analizadas y en las tres matas teóricas -números 7, 8 y 9- ya descritas para 1996 y 1997. A este respecto hay que tener en cuenta que el tiempo empleado en la preparación de las matas en campaña

reducida se ha repartido por igual entre 1996 y 1997, puesto que dicha preparación es en principio válida para dos años.

Los tiempos deducidos para las matas 7, 8 y 9 resultan de promediar los obtenidos en las matas experimentales 1, 2 y 4a y las de control 5 y 6. No se ha considerado la mata 3 por ser su extensión muy superior a la de las matas segovianas (unas 120 ha) y existir, en consecuencia, un factor de distorsión de tiempos que no es posible eliminar. Se ha supuesto el mismo reparto de tiempos para los dos años en el caso de las matas en resinación ascendente, por carecerse de datos tomados en 1996. En este caso sí se ha hecho uso de la mata de Valladolid a pesar de su gran tamaño, por encontrarse los pinos resinables relativamente agrupados por zonas. El tiempo necesario para el cambio de potes en la mata teórica de resinación descendente en campaña normal no ha podido ser considerado, puesto que no se tomó el dato en las matas experimentales en 1996. Su posible incidencia nos parece, en el peor de los casos, muy limitada. Para el caso de las matas en resinación ascendente este valor se considera despreciable.

En las tablas 5 y 6 figuran los costes de explotación para las campañas de 1996 y 1997, respectivamente, excluidos los costes de mano de obra. En ellas se han recogido los resultados reales de la experiencia para las matas 1, 2, 3, 4a, 4b, 5 y 6, y se resume el contenido de las tablas 1 a 6 del anexo 2, en las que se calculan los costes descompuestos para las matas teóricas consideradas en los años 1996 y 1997. El tipo de análisis realizado se ajusta al propuesto por VICTORY & SOLÍS (1967) en un estudio similar. En el cálculo de costes se han tenido en cuenta los precios de todas y cada una de las unidades que intervienen en el aprovechamiento (materiales, herramientas, vestuario, seguros, coste del lote de resinación, etc.), siempre en función del número de pinos de que se trate. Para el cálculo de los costes de Seguridad Social se ha adoptado un período de ocho meses en la campaña normal y de seis en la reducida.

Se ha supuesto un período de amortización medio de tres años para las grapas recolectoras y las puntas utilizadas en la modalidad de resinación descendente en campaña normal, y de cinco para los mismos materiales en campaña reducida, puesto que por ser la preparación válida para dos años no sería preciso desclavarlas con tanta frecuencia. En el caso de la resinación ascendente se ha supuesto un período de amortización de un solo año, dado que al ser muy modesto el precio de la grapa no resulta rentable su reutilización, que por otra parte el método no hace necesaria. A las herramientas se les ha asignado un período de amortización de 5 años, habitual en valoraciones de este tipo. Como puede verse, algunos costes de escasa cuantía (transporte, alimentación en el tajo, etc.) y difícil cuantificación no se han incluido, aunque bien podrían agruparse en un capítulo conjunto de gastos generales. La cuantía de éstos resulta difícil de establecer en este caso. Parece evidente que el porcentaje legal del 16% comúnmente aplicado resulta excesivo, siendo más realista utilizar porcentajes que, en función de lo que tales gastos podrían representar, estimamos no debieran superar el 6%. Para la aplicación de este porcentaje de gastos generales nos remitimos a la estimación de rendimientos realizada en el párrafo siguiente.

Para terminar, en las tablas 7 y 8 pueden verse los cuadros de rendimientos del obrero resinero para las matas experimentales estudiadas y para los tres supuestos teóricos calculados (matas 7, 8 y 9) durante los años 1996 y 1997, respectivamente. En ellos se determina el margen neto correspondiente al rendimiento del resinero, al que denominamos beneficio en dichas tablas. Resulta de comparar, por diferencia, el rendimiento en pesetas obtenido en cada caso con la cifra resultante de aplicar al importe del jornal que el trabajador, en función del número de horas trabajadas, percibiría como asalariado forestal contratado en el Régimen Especial Agrario por una empresa forestal como TRAGSA un incremento del 6% en concepto de beneficio industrial y otro del 6%, ya comentado en el párrafo anterior, como gastos generales. La razón de esta forma de

proceder reside en que, a igualdad de ganancias -gastos generales y beneficio industrial aparte- un trabajador optaría siempre por el trabajo por cuenta ajena, suponiendo que éste estuviera disponible, por no implicar riesgo ni desembolso previo alguno, cosa que debe tenerse en cuenta a la hora de valorar una rentabilidad. Tales jornales horarios se han cifrado en 680 pesetas para 1996 y en 700 para 1997.

Como puede apreciarse, en las condiciones ya descritas para 1996 (producciones y precios), ninguno de los sistemas de resinación habría resultado para el trabajador más rentable que el trabajo por cuenta ajena. En 1997, tras un incremento en el precio del kilogramo de miera de un 22,7%, cualquiera de los sistemas habría resultado más rentable que trabajar por cuenta ajena en el Régimen Especial Agrario. En el caso de que se hubieran obtenido las producciones de 1996 en el año 1997, los sistemas descendente en campaña normal y ascendente habrían resultado rentables a los precios considerados, pero no así el de pica descendente en campaña reducida. En el apartado de conclusiones se comentan estos resultados.

CONCLUSIONES

El rendimiento del resinero mejora entre un 4% (en 1996, por el método descendente en campaña normal) y un 25% (en 1997, por el método de campaña reducida) con los métodos de pica de corteza descendente respecto de la resinación clásica ascendente. Se trata, por lo tanto, de sistemas aceptablemente productivos y rentables para el resinero en comparación con los métodos tradicionales. No obstante, el incremento del precio de la miera en 1997 ha sido determinante para la viabilidad de la resinación a vida por cualquier procedimiento. Este precio se ha situado en 95,68 ptas./kg y en él se incluye el recargo de equivalencia, toda vez que éste debe considerarse un ingreso neto del resinero. La modalidad de resinación descendente, aun suponiendo como hemos dicho una cierta mejora de rendimientos sobre la clásica ascendente, no habría permitido la resinación de los montes si el nivel de precios y las producciones se hubieran mantenido en la tónica de 1996. De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, con los precios de 1997 y las producciones de 1996 las únicas modalidades de resinación rentables serían la de pica de corteza descendente en campaña normal y la de pica ascendente.

En todo caso, niveles de precios inferiores a 90 ptas./kg (incluido el 4% de recargo de equivalencia) harían inviable la resinación por su nula rentabilidad. Para la determinación de este valor se ha operado reduciendo el beneficio a cero, como es lógico, y calculando el valor resultante para el kilogramo de miera en estas condiciones.

El hecho de que tanto a lo largo del año 1996 como de 1997 se haya resinado en muchos montes de las provincias de Segovia y Valladolid no ya por estos métodos sino incluso por procedimientos como el de Hugues, puede resultar llamativo y aparentemente contradictorio con los resultados de este estudio. Es preciso advertir que los presupuestos de partida de un estudio económico como el presente no pueden ser otros que los de la consideración de todos los posibles costes, aunque parte de ellos -como los de seguros sociales, por citar un ejemplo- realmente no se produzcan como tales. Puede suceder también que los gastos generales considerados sean todavía, a pesar de su modestísima cuantía, demasiado elevados. Por último, conviene recordar una vez más que la filosofía de la comparación practicada parte de la base de que la elección entre el trabajo de resinero y el de asalariado en labores forestales es libre, cosa que no se ajusta a la realidad por falta de presupuesto para la mejora de los montes. Además, resta mencionar un factor de resistencia al cambio de tipo de trabajo que resulta muy difícil de valorar pero que, a buen seguro, habrá resultado determinante en muchos de los casos más recalcitrantes.

Considerando en exclusiva condicionantes económicos, y para un precio de mercado establecido, la decisión de que un monte se resine o no vendría determinada por la renta que el propietario pueda conseguir y por los niveles de ingresos obtenidos por los resineros, que deben compensarles por el trabajo realizado.

En el momento actual, la renta del propietario del monte se establece en función del número de pinos que se resinan, a razón de una cantidad fija por pino que se mueve, según montes, entre 40 y 46 pesetas. Estos costes no responden a una correcta formación del precio, sino que son el resultado de un "goteo" en términos reales desde que la resina entra en crisis definitivamente a mediados de la década de los ochenta. De hecho, en función de las nuevas perspectivas del mercado y del previsible incremento de esta actividad, estos precios deberían aumentar hasta niveles en los que, al menos, se compensase al propietario de las mermas en la producción de madera y su calidad que este aprovechamiento lleva aparejadas. Los precios máximos por pino para los que la resinación deja de ser rentable desde el punto de vista del resinero, en función de los resultados obtenidos para el año 1997 y para cada uno de los sistemas de resinación estudiados, serían los siguientes: 90 pesetas por pino para la pica descendente en campaña normal, 50 para la pica ascendente y 73 para la pica descendente en campaña reducida.

En consecuencia, a los precios de hoy, todavía existiría considerable margen para el incremento del precio del pino, en el caso de los métodos de pica de corteza descendente, tanto para la campaña normal como para la reducida. El margen es mucho menos amplio en el caso de la pica de corteza clásica.

A la vista de todo lo anterior, consideramos de interés el conocimiento del número de pinos que optimiza una mata en términos de producción y productividad, siempre dentro de los límites horarios establecidos. Se deduce del estudio realizado en el anexo 1. De acuerdo con sus resultados, dicho número sería de unos 8.200 pinos para la resinación descendente en campaña reducida a tres picas y de unos 6.100 para la de campaña normal a nueve picas. Estos valores se han deducido a partir del tope horario mensual establecido en la legislación vigente para este tipo de trabajadores. Estas cifras se encuentran muy por debajo de las que se estipularon al poner en marcha esta experiencia, cosa que conviene tener en cuenta para el futuro.

Por lo que se refiere a las observaciones practicadas durante el transcurso de la experiencia, pueden resumirse como sigue:

Los métodos de resinación descendente parecen evitar el problema de la crítica primera entalladura, aunque no será posible aquilatar en qué medida hasta tanto no se evalúen producciones a lo largo de una cara completa. La pasta en ellos se sujeta mejor, por motivos físicos. El tipo de grapa empleado, reutilizable, elimina en buena medida el problema de la permanencia de elementos metálicos en la madera, que condiciona su utilización -y, por lo tanto, su aceptación- por los industriales madereros. A este respecto conviene advertir sin embargo que la existencia de chapas o clavos en las meleras, con frecuencia argumentada por las empresas transformadoras para justificar una reducción de precios, no es sino una mínima parte del problema: en cualquier caso, por sus peculiares características, la madera resinada no es apta para destinos industriales de calidad y su valor resulta prácticamente nulo, al no poder utilizarse más que como leña.

En contrapartida, estos métodos precisan mayor atención y esmero por parte del resinero, sobre todo a la hora de desroñar, de colocar la chapa y de "lanzar" la miera desde una mayor altura, pero también en el momento de aplicar el ácido y realizar la pica. Todo ello, en situaciones de falta de experiencia, puede traducirse en una disminución de rendimientos. La pica en blanco resulta especialmente necesaria; mucho más, en nuestra opinión, que en el método ascendente tradicional, en el que resulta más fácil controlar que los resineros no rebasen la altura de entalladura estipulada. Por el contrario, la práctica

inadecuada de estos procedimientos puede desembocar fácilmente en la pérdida de entalladuras. Además, sobre todo en el caso de la variante de campaña reducida, se traducen en matas con un mayor número de pinos. Como es lógico, si el número de pinos resinables se mantuviese constante y todos los resineros optasen por este sistema, el número de trabajadores habría de reducirse en consecuencia. Todas estas cuestiones deben ser tomadas muy serio, sobre todo si tenemos en cuenta que el obrero resinero es un tipo de trabajador que no se caracteriza por su afición a las novedades. Desde el punto de vista del propietario conviene tener en cuenta que al menos la variante de campaña normal reduce de entrada el número de entalladuras por cara y, en consecuencia, el número de años que el pino se mantiene en producción, lo que sin duda repercutirá de manera notable en sus ingresos totales al final del período.

Los métodos de pica descendente podrían mejorarse mucho utilizando potes de mayor capacidad (unos dos kilogramos, aproximadamente), cosa que resultaría obligada en el caso de la campaña reducida. En caso contrario, el resinero se verá obligado al cambio periódico de potes, reduciéndose en gran medida el rendimiento del resinero y, en consecuencia, las ventajas del sistema. Además, sería muy conveniente instrumentar algún procedimiento que atenue los efectos de las tormentas, frecuentes durante buena parte de la campaña, y, sobre todo, el golpe de agua inicial, tan perjudicial para el resinero.

La modalidad de resinación descendente en campaña reducida y, de manera más general, los procesos tendentes a la estimulación continua, con gran espaciamiento entre picas, merecen comentario pormenorizado. Determinadas circunstancias, como la existencia de producciones muy heterogéneas en los distintos pinos de una misma mata o condiciones climatológicas adversas (que podrían originar importantes mermas en la producción de cualquiera de las escasas picas realizadas) pueden llevar a su contraindicación. Un mayor número de picas permite homogeneizar más las producciones individuales obtenidas.

Desde el punto de vista del resinero el sistema resulta particularmente arriesgado, sobre todo si tenemos en cuenta que, en un mercado poco estable, debe adelantar trabajo (el desrroñe se realiza para dos años) y exponerse a que las condiciones meteorológicas puedan disminuir la producción de alguna de las picas. Sin potes de capacidad suficiente, los tiempos empleados en actividades no directamente productivas se disparan, como sucede asimismo con los empleados en la fase de preparación y en la remasa, por el muy elevado número de pinos a trabajar. En el mejor de los casos, y aunque ninguna labor fuera necesaria en la mata en un momento dado, ningún resinero en su sano juicio dejará transcurrir semejante lapso de tiempo sin inspeccionar detenidamente los pinos, cosa que lleva tiempo y no tiene contrapartida económica alguna. Estas impresiones vienen corroboradas por nuestras dificultades a la hora de encontrar resineros dispuestos a hacerse cargo de este tipo de matas, como ya indicamos. Más aun con el número de pinos que inicialmente se consideró adecuado y que, como hemos tenido oportunidad de ver, supera con creces el determinado como óptimo por nosotros desde el punto de vista de la rentabilidad.

Desde el punto de vista del propietario, si la baja de producción anual que este método supone respecto de la pica de corteza clásica o incluso de la modalidad descendente en campaña normal se tradujera en una disminución de sus ingresos por pino resinado cada año, no cabe duda de que el procedimiento no resultaría nada ventajoso. Este inconveniente podría como es lógico atenuarse en gran medida si, merced al procedimiento utilizado, el número de entalladuras por cara se incrementase.

Desde el punto de vista del industrial resinero, la práctica de pocas picas genera un problema de recogida, recepción y almacenamiento de la miera en momentos muy concretos, pudiendo llegar a colapsarse el proceso.

Por las razones antes apuntadas, parece dudoso que el método de campaña reducida pueda llegar a generalizarse. De acuerdo con todo lo ya dicho, y al margen de los resultados obtenidos en el estudio de rentabilidad, no nos parece clara su superioridad respecto del método de pica descendente en campaña normal, que sí es aceptado por todos los sectores implicados. Este procedimiento ofrece además unas posibilidades de trabajo en equipo que estimamos no han sido suficientemente desarrolladas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VICTORY, J.A. & SOLÍS, W.; 1967. Estudio teórico comparativo de los costes de obtención de la miera por los métodos de resinación de pica de corteza estimulada y Hugues clásico. *Anales I.F.I.E.*, 12: 53-105.
- ZAMORANO, J.L.; 1983. *Mejoras para las explotaciones resineras*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Hoja Técnica I.N.I.A. Madrid.
- ZAMORANO, J.L.; 1985. Resinación descendente. En: I.N.I.A. (ed.); *Actas de la I Asamblea Nacional de Investigación Forestal. Tomo IV*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, pp. 1439-1441.
- ZAMORANO, J.L.; 1995. *Resinar de forma rentable*. Documento interno no publicado. C.I.F.O.R.-I.N.I.A. Madrid.

ANEXO 1. Tabla -2-

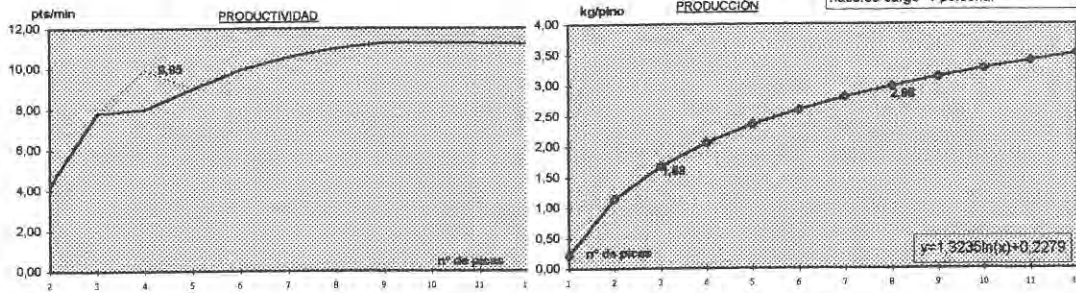
ESTUDIO COMPARATIVO DEL NÚMERO DE PICAS ÓPTIMO EN LA RESINACIÓN DESCENDENTE

CAMPAÑA DE 1996

picas n°	producción (por pino) (pts/kg) pts		gastos pinos pts s.s.+Herr. pts		ingresos por pino pts	tiempo				productividad a 180h/mes		horas, n° de pinos estimado o ingresos correspondientes				
	kg	pts	pinos pts	s.s.+Herr. pts	pts	prepar min	picas an	remasas an	c.p. an	total min	pts/an	pts/mes	horas	n° pinos	ingresos	
1	0,23	78	18	49	12	-43	1,36	1,20	0,58	0,50	3,64	-11,77	-127.109	900	14.840	-635.545
2	1,15	78	89	49	16	25	1,36	2,30	1,37	0,75	5,78	4,24	45.833	900	9.338	229.167
3	1,68	78	131	49	20	62	1,36	3,68	1,84	1,12	8,00	7,81	84.324	1.080	8.102	505.944
4	2,06	78	161	49	24	88	3,47	4,36	2,17	0,93	10,93	8,03	86.680	1.260	6.917	606.758
5	2,36	78	184	49	30	105	3,47	5,04	2,42	0,74	11,68	9,03	97.492	1.260	6.475	682.442
6	2,60	78	203	49	31	123	3,47	5,72	2,63	0,56	12,38	9,96	107.532	1.440	6.981	880.255
7	2,80	78	219	49	32	138	3,47	6,39	2,81	0,37	13,04	10,57	114.178	1.440	6.623	913.421
8	2,98	78	232	49	33	151	3,47	7,07	2,96	0,19	13,69	10,99	118.738	1.440	6.311	949.904
9	3,14	78	245	49	34	162	3,47	7,75	3,09	0,00	14,32	11,28	121.842	1.440	6.035	974.734
10	3,28	78	255	49	36	171	3,47	8,43	3,22	0,00	15,11	11,31	122.124	1.440	5.718	978.993
11	3,40	78	265	49	37	179	3,47	9,11	3,32	0,00	15,90	11,28	121.777	1.440	5.434	974.213
12	3,52	78	274	49	38	187	3,47	9,78	3,42	0,00	16,68	11,20	120.988	1.440	5.180	967.901

c.p.: cambiando potes

Con los tiempos por pino se estima el número de pinos del que puede hacerse cargo 1 persona.



ESTUDIO COMPARATIVO DEL NÚMERO DE PICAS ÓPTIMO EN LA RESINACIÓN DESCENDENTE

CAMPAÑA DE 1997

picas n°	producción (por pino) (pts/kg) pts		gastos pinos pts s.s.+Herr. pts		ingresos por pino pts	tiempo				productividad a 180h/mes		horas, n° de pinos estimado o ingresos correspondientes				
	kg	pts	pinos pts	s.s.+Herr. pts	pts	prepar min	picas an	remasas an	c.p. an	total min	pts/an	pts/mes	horas	n° pinos	ingresos	
1	0,70	96	67	50	13	4	1,36	1,20	1,00	0,50	4,06	1,05	11.349	900	13.300	58.745
2	1,57	96	150	50	17	83	1,36	2,30	1,55	0,75	5,96	13,97	150.853	900	9.082	754.264
3	2,16	96	207	50	20	137	1,36	3,26	2,10	1,04	7,77	17,61	190.195	1.080	8.341	1.141.173
4	2,51	96	240	50	28	162	3,24	3,90	2,43	0,93	10,50	15,40	166.357	1.260	7.202	1.164.501
5	2,75	96	264	50	30	184	3,24	4,55	2,68	0,81	11,25	16,34	176.433	1.260	6.719	1.235.028
6	2,95	96	282	50	31	201	3,24	5,19	2,83	0,69	11,96	16,83	181.728	1.440	7.226	1.453.823
7	3,10	96	297	50	32	215	3,24	5,83	2,98	0,57	12,63	17,02	183.763	1.440	6.842	1.470.101
8	3,23	96	309	50	33	226	3,24	6,48	3,10	0,46	13,28	17,04	184.061	1.440	6.507	1.472.487
9	3,35	96	320	50	34	236	3,24	7,12	3,21	0,34	13,91	16,97	183.260	1.440	6.211	1.468.062
10	3,45	96	330	50	36	245	3,24	7,76	3,30	0,22	14,53	16,83	181.745	1.440	5.946	1.453.958
11	3,54	96	339	50	37	252	3,24	8,41	3,39	0,11	15,14	16,64	179.757	1.440	5.707	1.438.059
12	3,62	96	347	50	38	259	3,24	9,05	3,46	0,00	15,75	16,42	177.312	1.440	5.484	1.418.486

c.p.: cambiar potes

Con los tiempos por pino se estima el número de pinos del que puede hacerse cargo 1 persona.

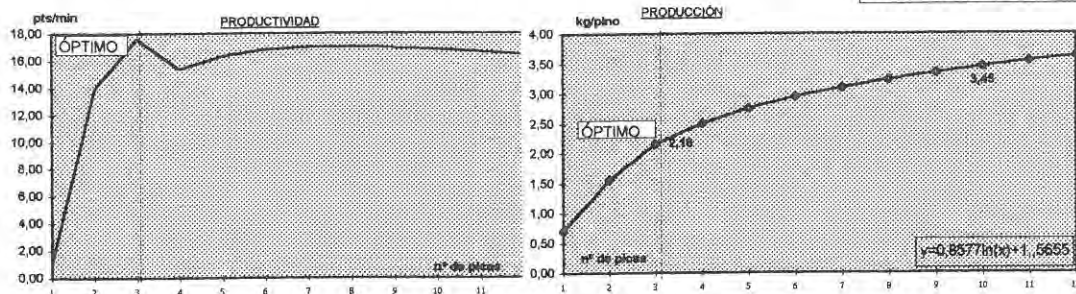


Tabla -1-
PRODUCCIÓN DE MIERA EN LAS MATAS DE LA EXPERIENCIA, CAMPANA DE 1.996

	MATA	MONTE Cuartel y Tranzón	TIPO DE CAMPAÑA	PINOS n°	PICAS n°	REMASAS n°	TOTAL MIERA COGIDA	
							kg	kg/plao
MATAS REALES CAMPAÑA NORMAL	Mata -1- DESC. 4ª entalladura (1º año)	SG-104 A2, A3, y A4	Normal	6.900	8	5	18.502	2,68
	Mata -2- DESC. 4ª entalladura (1º año)	SG-105 1º C2 y C3	Normal	5.962	8	5	17.654	2,98
	Mata -3- DESC. 4ª entalladura (1º año)	VA-64 B20, C12, C11, C10, C9 y C4	Normal	7.142	9	4	23.343	3,27
	Mata -5- ASCEN. 2ª-3ª entalladura (2º-3er año)	VA-64 A16, A13, A17, A18, A19 y A20	Normal	5.400	12	5	17.499	3,24
	Mata -6- ASCEN. 1ª entalladura (1er año)	SG-104 B1, B2 y B3	Normal	7.150	4	5	9.441	1,32
	MATAS REALES CAMPAÑA REDUCIDA	Mata -4a- DESC. 4ª entalladura (1º año)	SG-105 1º B4	Reducida	2.740	3	2	4.705
Mata -4b- DESC. 4ª entalladura (1º año)		SG-105 1º B1 y A4	Reducida	4.330	3	2	6.744	1,58
MATAS TEÓRICAS CAMPAÑA NORMAL	Mata -7- DESC. 4ª entalladura (1er año)	TEÓRICA	Normal	7.000	9	5	21.980	3,14
	Mata -8- ASCEN. 4ª entalladura (4º año)	TEÓRICA	Normal	5.000	12	5	17.300	3,46
MATA TEÓRICA CAMPAÑA REDUCIDA	Mata -9- DESC. 4ª entalladura (1º año)	TEÓRICA	Reducida	11.500	3	2	19.780	1,72

Tabla -2-
PRODUCCIÓN DE MIERA EN LAS MATAS DE LA EXPERIENCIA, CAMPANA DE 1.997

	MATA	MONTE Cuartel y Tranzón	TIPO DE CAMPAÑA	PINOS n°	PICAS n°	REMASAS n°	TOTAL MIERA COGIDA	
							kg	kg/plao
MATAS REALES CAMPAÑA NORMAL	Mata -1- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-104 A2, A3, y A4	Normal	6.900	8-9	5	20.661	2,99
	Mata -2- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1º C2 y C3	Normal	5.962	10	5	20.544	3,45
	Mata -3- DESC. 3ª entalladura (2º año)	VA-64 B20, C12, C11, C10, C9 y C4	Normal	7.142	9	5	25.055	3,51
	Mata -5- ASCEN. 3ª-4ª entalladura	VA-64 A16, A13, A17, A18, A19 y A20	Normal	5.400	12	5	17.295	3,20
	Mata -6- ASCEN. 2ª entalladura	SG-104 B1, B2 y B3	Normal	7.150	5-7	5	19.091	2,67
	MATAS REALES CAMPAÑA REDUCIDA	Mata -4a- DESC. 4ª entalladura (2º año)	SG-105 1º B4	Reducida	2.740	3	2	5.920
Mata -4b- DESC. 3ª entalladura (2º año)		SG-105 1º B1 y A4	Reducida	4.330	2-3	2	7.305	1,69
MATAS TEÓRICAS CAMPAÑA NORMAL	Mata -7- DESC. 3ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Normal	7.000	9	5	23.450	3,35
	Mata -8- ASCEN. 3ª entalladura	TEÓRICA	Normal	5.000	12	5	17.150	3,43
MATA TEÓRICA CAMPAÑA REDUCIDA	Mata -9- DESC. 4ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Reducida	11.500	3	2	24.840	2,16

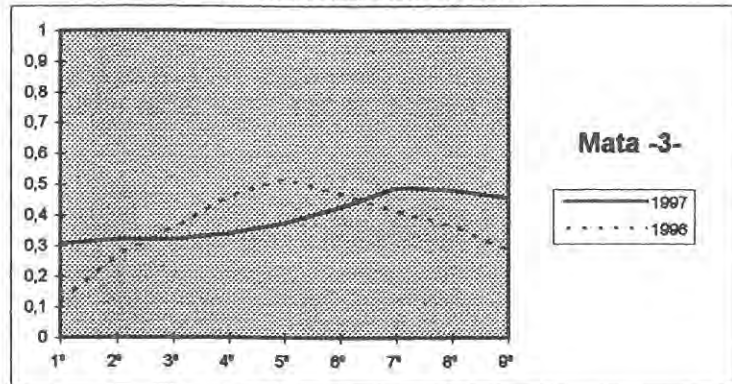
figura -1-

PRODUCCIÓN POR PICA, A LO LARGO DE LAS CAMPAÑAS

Mata -3-

(Valladolid, Monte 64 Cuartel A, "Llano de la Pililla")

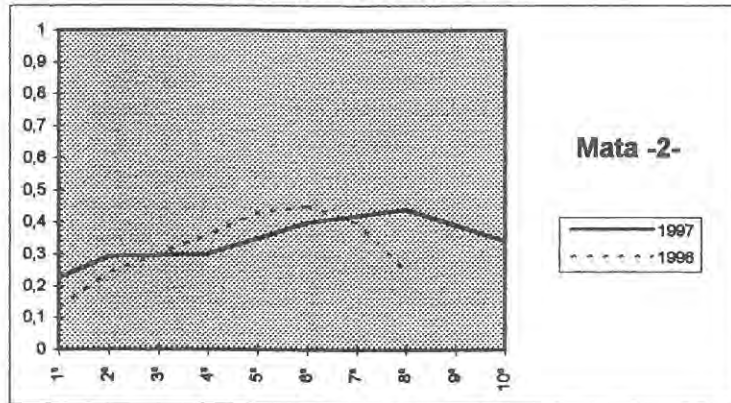
Resinero: Juan Carlos de Benito



Mata -2-

(Segovia, Monte 105 Sección 1^a cuartel C, "Pinar Viejo")

Resinero: Javier Rincón Olmedo



Mata -1-

(Segovia, Monte 104 cuartel A, "El Cantosal")

Resinero: Luis González Catalina

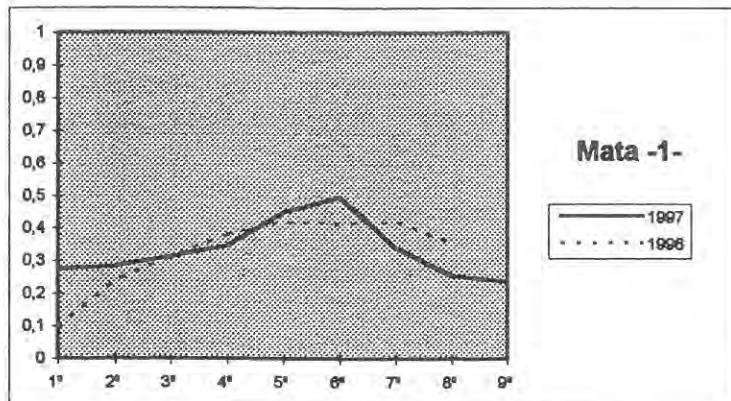


Tabla -3-

TIEMPO EMPLEADO EN LOS TRABAJOS EN LAS MATAS DE LA EXPERIENCIA, CAMPAÑA DE 1.996

MATA	MONTE Cuartel y Tranzón	CAMPAÑA TIPO	PINOS N°	TIEMPO (horas)							
				PREPARAR MATA	PICA PRODUCCIÓN		CAMBIAR POTES	REMASAR	PICA BLANCO	TOTAL horas	
					Promedio 1 pica	Picas n°					TOTAL
Mata -1- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-104 A2, A3, y A4	Normal	6.900	405	93,13	8	745		429	89	1.668
Mata -2- DESC. 3ª-4ª entalladura	SG-105 1ª C2 y C3	Normal	5.962	345	76,25	8	610		275	60	1.290
Mata -3- DESC. 2ª entalladura	VA-64 B20, C12, C11, C10, C9 y C4	Normal	7.142	389	111,3	9	1002		425	68	1.884
Mata -5- ASCEN 4ª entalladura (2º año)	VA-64 A16, A13, A17, A18, A19 y A20	Normal	5.400								
Mata -6- ASCEN 4ª entalladura (2º año)	SG-104 B1, B2 y B3	Normal	7.150								
Mata -4a- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª B4	Reducida	2.650	56	50	3	149	50	96	34	385
Mata -4b- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª B1 y A4	Reducida	4.330	106	71	3	213	80	131	40	570
Mata -7- DESC. 3ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Normal	7.000	405	92	9	828		361	76	1.670
Mata -8- ASCEN 3ª entalladura	TEÓRICA	Normal	5.000	235	63	12	756		392	46	1.429
Mata -9- DESC. 4ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Reducida	11.500	261	202	3	606	214	352	100	1.533

Tabla -4-

TIEMPO EMPLEADO EN LOS TRABAJOS EN LAS MATAS DE LA EXPERIENCIA, CAMPAÑA DE 1.997

MATA	MONTE Cuartel y Tranzón	CAMPAÑA TIPO	PINOS N°	TIEMPO (horas)							
				PREPARAR MATA	PICA PRODUCCIÓN		CAMBIAR POTES	REMASAR	PICA BLANCO	TOTAL horas	
					Promedio 1 pica	Picas n°					TOTAL
Mata -1- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-104 A2, A3, y A4	Normal	6.900	369	85,6	8-9	729	40	359	67	1.564
Mata -2- DESC. 3ª-4ª entalladura	SG-105 1ª C2 y C3	Normal	5.962	324	72,6	10	726	40	313	56	1.459
Mata -3- DESC. 2ª entalladura	VA-64 B20, C12, C11, C10, C9 y C4	Normal	7.142	439	115,5	9	1040		638	50	2.167
Mata -5- ASCEN 4ª entalladura (2º año)	VA-64 A16, A13, A17, A18, A19 y A20	Normal	5.400	281	67,75	12	813		410	48	1.552
Mata -6- ASCEN 4ª entalladura (2º año)	SG-104 B1, B2 y B3	Normal	7.150	300	90	5-7	480	76	428,5		1.285
Mata -4a- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª B4	Reducida	2.650	55	36	3	107	77	96	20	355
Mata -4b- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª B1 y A4	Reducida	4.330	106	73	2-3	182	48	147	42	525
Mata -7- DESC. 3ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Normal	7.000	378	85	9	765	40	374	65	1.622
Mata -8- ASCEN 3ª entalladura	TEÓRICA	Normal	5.000	235	63	12	756		392	46	1.429
Mata -9- DESC. 4ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Reducida	11.500	261	175	3	525	200	403	100	1.489

Tabla -5-

COSTES DE LA EXPLOTACIÓN				
CAMPAÑA DE 1996				
MATA	MONTE Cuartel y Tronzón	TIPO DE CAMPAÑA	PINOS nº	COSTE TOTAL pts
Mata -1- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-104 A2, A3, y A4	Normal	6.900	552.383
Mata -2- DESC. 3ª-4ª entalladura	SG-105 1ª, C2 y C3	Normal	5.962	500.573
Mata -3- DESC. 2ª entalladura	VA-64 B20, C12, C11, C10, C9 y C4	Normal	7.142	565.258
Mata -5- ASCEN. 4ª entalladura (2º año)	VA-64 A16, A15, A17, A18, A19 y A20	Normal	5.400	455.500
Mata -6- ASCEN. 4ª entalladura (2º año)	SG-104 B1, B2 y B3	Normal	7.150	550.850
Mata -4a- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª, B4	Reducida	2.650	270.048
Mata -4b- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª, B1 y A4	Reducida	4.330	355.123
Mata -7- DESC. 3ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Normal	7.000	556.150
Mata -8- ASCEN. 3ª entalladura	TEÓRICA	Normal	5.000	432.543
Mata -9- DESC. 4ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Reducida	11.500	738.690

Tabla -6-

COSTES DE LA EXPLOTACIÓN				
CAMPAÑA DE 1997				
MATA	MONTE Cuartel y Tronzón	TIPO DE CAMPAÑA	PINOS nº	COSTE TOTAL pts
Mata -1- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-104 A2, A3, y A4	Normal	6.900	566.203
Mata -2- DESC. 3ª-4ª entalladura	SG-105 1ª, C2 y C3	Normal	5.962	513.492
Mata -3- DESC. 2ª entalladura	VA-64 B20, C12, C11, C10, C9 y C4	Normal	7.142	579.320
Mata -5- ASCEN. 4ª entalladura (2º año)	VA-64 A16, A15, A17, A18, A19 y A20	Normal	5.400	467.820
Mata -6- ASCEN. 4ª entalladura (2º año)	SG-104 B1, B2 y B3	Normal	7.150	564.920
Mata -4a- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª, B4	Reducida	2.650	277.978
Mata -4b- DESC. 3ª entalladura (2º año)	SG-105 1ª, B1 y A4	Reducida	4.330	364.643
Mata -7- DESC. 3ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Normal	7.000	571.370
Mata -8- ASCEN. 3ª entalladura	TEÓRICA	Normal	5.000	446.995
Mata -9- DESC. 4ª entalladura (2º año)	TEÓRICA	Reducida	11.500	755.380

Tabla -7-

RENDIMIENTO ECONÓMICO, CAMPAÑA DE 1996

cuadro -1- DATOS DE LA EXPERIENCIA: Resinación en Campaña normal

EXPERIENCIA 1996	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 1	16.502 kg	1.443.156 pts	1.688	1.134.240 pts	552.383 pts	202.395 pts	-445662 pts
Mata 2	17.654 kg	1.377.012 pts	1.290	877.200 pts	500.573 pts	165.333 pts	-106094 pts
Mata 3	23.343 kg	1.820.754 pts	1.884	1.280.780 pts	565.258 pts	221.626 pts	-246809 pts
Mata 5	17.499 kg	1.364.922 pts	0	0 pts	465.500 pts	0 pts	0 pts
Mata 6	9.441 kg	736.398 pts	0	0 pts	550.850 pts	0 pts	0 pts

cuadro -2- DATOS DE LA EXPERIENCIA: Resinación en Campaña reducida

EXPERIENCIA 1996	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 4a	4.705 kg	366.990 pts	385	261.800 pts	270.048 pts	63.822 pts	-228679 pts
Mata 4b	6.744 kg	526.032 pts	570	387.600 pts	355.123 pts	89.127 pts	-305817 pts

cuadro -3- ESTUDIO TEÓRICO: Resinación en Campaña normal

EXPERIENCIA 1996	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 7	21.980 kg	1.714.440 pts	1.670	1.135.600 pts	556.150 pts	203.010 pts	-180320 pts
Mata 8	17.300 kg	1.349.400 pts	1.429	971.720 pts	432.543 pts	168.512 pts	-223375 pts

cuadro -4- ESTUDIO TEÓRICO: Resinación en Campaña reducida

EXPERIENCIA 1996	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 9	19.780 kg	1.542.840 pts	1.533	1.042.440 pts	738.690 pts	213.736 pts	-452026 pts

Tabla -8-

RENDIMIENTO ECONÓMICO, CAMPAÑA DE 1997

cuadro -1- DATOS DE LA EXPERIENCIA: Resinación en Campaña normal

EXPERIENCIA 1997	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes (grías, linc. y pino, 32) pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 1	20.851 kg	1.975.886 pts	1.564	1.094.800 pts	566.203 pts	199.320 pts	115564 pts
Mata 2	20.544 kg	1.965.650 pts	1.459	1.021.300 pts	513.492 pts	184.175 pts	248883 pts
Mata 3	25.055 kg	2.397.262 pts	2.167	1.516.585 pts	579.320 pts	251.509 pts	49849 pts
Mata 5	17.295 kg	1.854.786 pts	1.552	1.086.400 pts	467.820 pts	186.508 pts	-85941 pts
Mata 6	19.091 kg	1.826.627 pts	1.285	899.150 pts	564.920 pts	175.688 pts	186868 pts

cuadro -2- DATOS DE LA EXPERIENCIA: Resinación en Campaña reducida

EXPERIENCIA 1997	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 4a	5.920 kg	566.426 pts	355	248.500 pts	277.978 pts	63.177 pts	-23230 pts
Mata 4b	7.305 kg	696.942 pts	525	367.500 pts	364.643 pts	87.857 pts	-121058 pts

cuadro -3- ESTUDIO TEÓRICO: Resinación en Campaña normal

EXPERIENCIA 1997	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 7	23.450 kg	2.243.696 pts	1.622	1.135.400 pts	571.370 pts	204.812 pts	332114 pts
Mata 8	17.150 kg	1.640.912 pts	1.429	1.000.300 pts	446.995 pts	173.675 pts	19942 pts

cuadro -4- ESTUDIO TEÓRICO: Resinación en Campaña reducida

EXPERIENCIA 1997	Producción kg	Ingresos (78 ptos/kg de masa)	Horas	Masa de obra (0000/hora)	Otros costes pts	G.grías. y B.linduz. 12%	Beneficio pts
Mata 9	24.840 kg	2.376.691 pts	1.488	1.042.300 pts	755.380 pts	215.722 pts	363290 pts

ANEXO 2. Tabla -1-

COSTES DESCOMPUESTOS: RESINACIÓN POR EL SISTEMA DE PICA DESCENDENTE
MATA DE 7.000 PINOS, CAMPAÑA DE 1988

CONCEPTO	UNIDADES	PREVIO	COSTE	AMORTIZ	COSTE ANUAL	SUBTOTAL
	(unid.)	(unid.)	(P)	(P)	(P)	
MATERIAL:						
Chapas o chapas	7.200 ud.	17	122.400	3	40.800	
pasas s.c. 7,5cm	30 kg	150	4.500	3	1.500	
remaches	30 kg	650	19.500	3	6.500	
Plata Z	120 kg	40	4.800	1	4.800	
						53.600
herramientas						
escoda best-chaps	1 ud.	5.000	5.000	5	1.000	
barrao	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
marcador	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
escoda anago largo	1 ud.	12.000	12.000	5	2.400	
marillo	1 ud.	500	500	5	100	
caravilla	1 ud.	11.500	11.500	10	1.150	
cuchillo de resaca	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
jetaga (Ond)	3 ud.	500	1.500	1	1.500	
aplicador pasta	4 ud.	100	400	1	400	
						8.550
VESTUARIO						
gusos	5 ud.	200	1.000	1	1.000	
maso de nylon	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
bota	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
						7.000
GASTOS SOCIALES						
INSS	8 ud.	18.000	144.000	1	144.000	
						144.000
IMPORTE LICENCIA						
aprovechamiento	7.000 pinos	45	315.000	1	315.000	
tasa	7.000 pinos	4	28.000	1	28.000	
						343.000

TOTAL: 536.000,00 TOTAL ANUAL: 536.000,00

ANEXO 2. Tabla -2-

COSTES DESCOMPUESTOS: RESINACIÓN POR EL SISTEMA DE PICA ASCENDENTE
MATA DE 6.000 PINOS, CAMPAÑA DE 1988

CONCEPTO	UNIDADES	PREVIO	COSTE	AMORTIZ	COSTE ANUAL	SUBTOTAL
	(unid.)	(unid.)	(P)	(P)	(P)	
MATERIAL:						
Chapas o chapas	5.065 ud.	5	22.793	1	22.793	
pasas s.c. 7,5cm	30 kg	150	4.500	3	1.500	
Plata Z	120 kg	40	4.800	1	4.800	
						29.093
herramientas						
marillo	1 ud.	5.000	5.000	5	1.000	
barrao	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
marcador	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
escoda	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
caravilla	1 ud.	11.500	11.500	10	1.150	
cuchillo de resaca	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
jetaga (Ond)	3 ud.	500	1.500	1	1.500	
aplicador pasta	4 ud.	100	400	1	400	
						7.450
VESTUARIO						
gusos	5 ud.	200	1.000	1	1.000	
maso de nylon	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
bota	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
						7.000
GASTOS SOCIALES						
INSS	8 ud.	18.000	144.000	1	144.000	
						144.000
IMPORTE LICENCIA						
aprovechamiento	5.000 pinos	45	225.000	1	225.000	
tasa	5.000 pinos	4	20.000	1	20.000	
						245.000

TOTAL: 29.093,00 TOTAL ANUAL: 29.093,00

ANEXO 2. Tabla -3-

COSTES DESCOMPUESTOS: RESINACIÓN POR EL SISTEMA DE PICA DESCENDENTE
MATA DE 11.800 PINOS, CAMPAÑA DE 1988

CONCEPTO	UNIDADES	PREVIO	COSTE	AMORTIZ	COSTE ANUAL	SUBTOTAL
	(unid.)	(unid.)	(P)	(P)	(P)	
MATERIAL:						
Chapas o chapas	11.850 ud.	17	201.450	5	40.290	
pasas s.c. 7,5cm	40 kg	150	6.000	5	1.200	
clavos callos	44 kg	650	28.600	4	7.150	
Plata Z	75 kg	40	3.000	1	3.000	
						51.640
herramientas						
escoda best-chaps	1 ud.	5.000	5.000	5	1.000	
barrao	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
marcador	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
escoda anago largo	1 ud.	12.000	12.000	5	2.400	
marillo	1 ud.	500	500	5	100	
caravilla	1 ud.	11.500	11.500	10	1.150	
cuchillo de resaca	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
jetaga (Ond)	3 ud.	500	1.500	1	1.500	
aplicador pasta	4 ud.	100	400	1	400	
						8.550
VESTUARIO						
gusos	5 ud.	200	1.000	1	1.000	
maso de nylon	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
bota	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
						7.000
GASTOS SOCIALES						
INSS	6 ud.	18.000	108.000	1	108.000	
						108.000
IMPORTE LICENCIA						
aprovechamiento	11.500 pinos	45	517.500	1	517.500	
tasa	11.500 pinos	4	46.000	1	46.000	
						563.500

TOTAL: 516.400,00 TOTAL ANUAL: 516.400,00

ANEXO 2. Tabla -4-

COSTES DESCOMPUESTOS: RESINACIÓN POR EL SISTEMA DE PICA DESCENDENTE
MATA DE 7.000 PINOS, CAMPAÑA DE 1987

CONCEPTO	UNIDADES	PREVIO	COSTE	AMORTIZ	COSTE ANUAL	SUBTOTAL
	(unid.)	(unid.)	(P)	(P)	(P)	
MATERIAL:						
Chapas o chapas	7.200 ud.	17	122.400	3	40.800	
pasas s.c. 7,5cm	30 kg	150	4.500	3	1.500	
clavos callos	30 kg	650	19.500	2,5	7.800	
Plata Z	120 kg	40	4.800	1	4.800	
						54.900
herramientas						
escoda best-chaps	1 ud.	5.000	5.000	5	1.000	
barrao	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
marcador	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
escoda anago largo	1 ud.	12.000	12.000	5	2.400	
marillo	1 ud.	500	500	5	100	
caravilla	1 ud.	11.500	11.500	10	1.150	
cuchillo de resaca	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
jetaga (Ond)	3 ud.	500	1.500	1	1.500	
aplicador pasta	4 ud.	100	400	1	400	
						8.550
VESTUARIO						
gusos	5 ud.	200	1.000	1	1.000	
maso de nylon	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
bota	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
						7.000
GASTOS SOCIALES						
INSS	8 ud.	18.865	150.920	1	150.920	
						150.920
IMPORTE LICENCIA						
aprovechamiento	7.000 pinos	46	322.000	1	322.000	
tasa	7.000 pinos	4	28.000	1	28.000	
						350.000

TOTAL: 549.000,00 TOTAL ANUAL: 549.000,00

ANEXO 2. Tabla -5-

COSTES DESCOMPUESTOS: RESINACIÓN POR EL SISTEMA DE PICA ASCENDENTE
MATA DE 6.000 PINOS, CAMPAÑA DE 1987

CONCEPTO	UNIDADES	PREVIO	COSTE	AMORTIZ	COSTE ANUAL	SUBTOTAL
	(unid.)	(unid.)	(P)	(P)	(P)	
MATERIAL:						
Chapas o chapas	5.065 ud.	5	25.325	1	25.325	
pasas s.c. 7,5cm	30 kg	150	4.500	3	1.500	
Plata Z	120 kg	40	4.800	1	4.800	
						31.625
herramientas						
marillo	1 ud.	5.000	5.000	5	1.000	
barrao	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
marcador	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
escoda	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
caravilla	1 ud.	11.500	11.500	10	1.150	
cuchillo de resaca	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
jetaga (Ond)	3 ud.	500	1.500	1	1.500	
aplicador pasta	4 ud.	100	400	1	400	
						7.450
VESTUARIO						
gusos	5 ud.	200	1.000	1	1.000	
maso de nylon	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
bota	1 ud.	3.000	3.000	1	3.000	
						7.000
GASTOS SOCIALES						
INSS	8 ud.	18.865	150.920	1	150.920	
						150.920
IMPORTE LICENCIA						
aprovechamiento	5.000 pinos	46	230.000	1	230.000	
tasa	5.000 pinos	4	20.000	1	20.000	
						250.000

TOTAL: 31.625,00 TOTAL ANUAL: 31.625,00

ANEXO 2. Tabla -6-

COSTES DESCOMPUESTOS: RESINACIÓN POR EL SISTEMA DE PICA DESCENDENTE
MATA DE 11.800 PINOS, CAMPAÑA DE 1987

CONCEPTO	UNIDADES	PREVIO	COSTE	AMORTIZ	COSTE ANUAL	SUBTOTAL
	(unid.)	(unid.)	(P)	(P)	(P)	
MATERIAL:						
Chapas o chapas	11.850 ud.	17	201.450	5	40.290	
pasas s.c. 7,5cm	40 kg	150	6.000	5	1.200	
clavos callos	44 kg	650	28.600	4	7.150	
Plata Z	75 kg	40	3.000	1	3.000	
						51.640
herramientas						
escoda best-chaps	1 ud.	5.000	5.000	5	1.000	
barrao	1 ud.	7.000	7.000	5	1.400	
marcador	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
escoda anago largo	1 ud.	12.000	12.000	5	2.400	
marillo	1 ud.	500	500	5	100	
caravilla	1 ud.	11.500	11.500	10	1.150	
cuchillo de resaca	1 ud.	1.500	1.500	5	300	
jetaga (Ond)	3 ud.	500	1.500	1	1.500	
aplicador pasta	4 ud.	100	400	1	400	
						8.550
VESTUARIO						
gusos	5 ud.	200	1.000	1	1.000	
maso de nylon	1 ud.	3.000				

LA GEMME : BIOSYNTHÈSE ET RECHERCHES POUR L'AVENIR

A. Marpeau*, A. Vidal*, C. Plomion**, Ph Gallusci***

*Laboratoire de Chimie des Substances Végétales-Institut du Pin, Université Bordeaux I, 351 avenue de la Libération, 33405 Talence, France.

** Station de recherches forestières -INRA-, B.P. 45, 33610 Cestas, France.

***Laboratoire de Biologie Cellulaire et Moléculaire du Développement des Plantes, Université Bordeaux I, avenue des Facultés, 33405 Talence, France.

RÉSUMÉ

La composition de la gemme du Pin maritime est liée à des processus biosynthétiques et contrôlée par des processus génétiques. La biosynthèse des composés isopréniques comporte des étapes successives dépendantes de l'activité de deux groupes d'enzymes : les prényle transférases et les cyclases. La qualité de l'oléorésine est sous le contrôle de gènes codants dont l'expression régle l'activité de ces enzymes. La localisation des gènes à expression précoce sur une carte génomique est, pour le généticien améliorateur, un outil pour accélérer et améliorer la sélection : cette carte existe pour le Pin maritime.

Mots clés : Isoprénoides, prényle transférase, cyclases, FPP, oléorésine traumatique, carte génomique.

La gemme biosynthétisée par les Résineux est un produit naturel dont les composants (acides résiniques variés solubilisés par des hydrocarbures) appartiennent à la famille des ISOPRENOIDES. Cette famille regroupe plus de 22000 composés qui interviennent, en Biologie, dans les fonctions vitales des végétaux mais aussi des organismes animaux. Dans le domaine végétal, le métabolisme isoprénique est partie prenante dans la structure et le fonctionnement membranaire (phytostérol, quinones), dans la structure des pigments photosynthétiques (chaîne phytol des chlorophylles, caroténoïdes), dans la croissance et le développement cellulaire (phytohormones : gibbérellines, acide abscissique). Les composés isopréniques sont aussi très étudiés pour leur intervention dans les relations plante - insecte et plante-pathogène. Ils ont, en outre, un impact écologique en raison de leur capacité de volatilisation (écosystèmes forestiers, bioclimatologie des forêts de Conifères).

Du point de vue chimique, l'homogénéité de cette vaste famille repose sur l'unité isoprénique à cinq atomes de carbone qui, selon la règle de RUZICKA (1953), peut donner, par condensations successives toute la gamme des composés en C_{10} : monoterpènes, C_{15} : sesquiterpènes, C_{20} : diterpènes, C_{30} : stérols, C_{40} : caroténoïdes ou plus dans le cas de la synthèse des polyprénoïdes (caoutchouc).

Dans cet exposé seront successivement envisagés les voies, les sites anatomiques et le contrôle de la biosynthèse de l'oléorésine, chez les Conifères principalement. Quelques exemples de recherches actuellement en cours illustreront ensuite les perspectives de pouvoir agir, à plus ou moins long terme, sur la bioproduction de la gemme.

BIOSYNTHÈSE DES ISOPRÉNOÏDES

Les voies de biosynthèse

La molécule biologiquement active à la base de tous les terpénoïdes est le pyrophosphate d'isopentényle (IPP) à 5 atomes de carbone (Lynen *et al.*, 1959 ; Bloch *et al.*, 1959).

a) La voie traditionnelle de biosynthèse des isoprénoïdes fait dériver l'IPP de la forme active de l'acétate par des réactions complexes. En 1993, il a été proposé une autre origine métabolique pour l'IPP qui peut dériver du pyruvate et d'un triose phosphate (Rohmer *et al.*, 1993).

Faisant suite à la synthèse de l'IPP, l'isomérisation de cette molécule forme du pyrophosphate de diméthylallyle (DMAPP). Ces deux isomères en C₅ vont se condenser selon un mode tête-queue, pour donner une molécule acyclique en C₁₀: le pyrophosphate de géranyle (GPP), précurseur des monoterpènes (hydrocarbures et composés oxygénés).

L'addition d'un IPP sur le GPP forme le pyrophosphate de famésyle (FPP), précurseur acyclique direct des sesquiterpènes en C₁₅, et par dimérisation des triterpènes (stéroïdes en C₃₀).

La condensation d'un IPP sur le FPP donne naissance au pyrophosphate de géranylgeranyle (GGPP) qui est le précurseur en C₂₀ des diterpènes (acides résiniques), et par dimérisation celui des caroténoïdes en C₄₀.

L'élongation de la chaîne des précurseurs, dont aucun n'est cyclisé, est un processus catalytique nécessitant l'intervention d'enzymes qui réalisent la liaison intermoléculaire du précurseur et de l'IPP supplémentaire : les prényles transférases. Celles-ci sont nommées en fonction du produit formé : GPP synthase, FPP synthase, GGPP synthase. La première d'entre elles a été caractérisée (Chayet *et al.*, 1984) puis purifiée par Clastre en 1993 chez la Vigne. La GGPP synthase a été isolée et caractérisée dans plusieurs modèles végétaux (Poivron, Dogbo & Camara, 1987; Moutarde, Laferrière & Beyer, 1991). La FPP synthase, du fait de sa position clé du carrefour des voies de biosynthèse menant aux sesquiterpènes, stéroïdes et diterpènes, a été et est toujours très étudiée dans tous les règnes vivants. Les caractéristiques de cette enzyme sont bien connues et c'est la seule enzyme du métabolisme isoprénique qui ait été cristallisée à ce jour (Tarshis *et al.*, 1994).

b) A partir des précurseurs non cyclisés des diverses classes de terpénoïdes, la formation des produits terminaux peut se faire par déprotonation et/ou d'une façon plus complexe par des cyclisations dont les modalités ont été élucidées par Croteau et ses collaborateurs depuis 1984. Pour rendre compte du nombre extraordinairement élevé des composés isopréniques recensés, il faut rappeler l'existence d'une centaine de monoterpènes que ce soit sous forme d'hydrocarbures, de composés oxygénés : alcools, cétones, aldéhydes, lactones, esters, ou encore sous des formes glycosylées. Les milliers de sesquiterpènes actuellement connus présentent une centaine de squelettes carbonés différents ; ici encore s'exprime l'extraordinaire diversité structurale et fonctionnelle de ces molécules.

Les cyclases sont les enzymes responsables de la formation des liaisons carbone-carbone à l'intérieur des molécules isopréniques. On connaît leurs propriétés (affinité exclusive ou non vis à vis des précurseurs, caractéristiques de fonctionnement : pH, cofacteurs). Certaines cyclases ont été purifiées à homogénéité : la limonène cyclase (CIO) chez la Menthe (Alonso *et al.*, 1992), la β -sélinène cyclase (C15) chez le Calamondin (Belingheri *et al.*, 1992). Très peu de travaux ont été consacrés aux cyclases diterpéniques (purification partielle de l'abiétadiène synthase par Laprebande et

al., 1994)

Des hydrocarbures acycliques existent néanmoins et leur rôle de composés intermédiaires métabolisables a été prouvé, entre autres, pour le trans- β -ocimène, le myrcène et le trans- β -famésène (Gleizes et Coll., 1979, 1982, 1983, 1984). La trans- β -famésène synthase a été étudiée et partiellement purifiée (Salin et al., 1995).

d) Depuis le début des années 90, la majorité des travaux publiés sur les enzymes du métabolisme isoprénique s'intéressent au séquençage des protéines et des gènes correspondants. En 1996, Scolnik et Bartley recensent une trentaine d'ADN complémentaires clonés codant pour des enzymes du métabolisme terpénique.

La multiplicité des enzymes, les différentes modalités d'expression de leurs gènes dans les différents organes d'un même végétal ont pu être rapprochés des données ultrastructurales et structurales antérieurement acquises sur la sécrétion de l'oléorésine chez le Pin maritime.

SITES DE BIOSYNTHÈSE ET COMPOSITION DU SÉCRÉTÂT TERPÉNIQUE

a) Ultrastructure et compartimentation

Les expériences couplant dosages et marquages des produits synthétisés à des observations des ultrastructures des cellules sécrétrices de terpènes ont permis d'établir des relations entre biosynthèse et organites intracellulaires. L'immunocytolocalisation a ultérieurement confirmé cette compartimentation, caractéristique majeure de la biosynthèse des composés terpéniques.

Les plastes sont le site préférentiel de la synthèse des monoterpènes, des acides résiniques diterpéniques et des caroténoïdes (Gleizes *et al.*, 1983, 1987 ; Pauly *et al.*, 1986). Dans les cellules sécrétrices des canaux résinifères du Pin maritime, des leucoplastes particuliers sont entourés par le réticulum endoplasmique qui assure la synthèse des sesquiterpènes (Gleizes *et al.*, 1980) et participe à l'évacuation du secrétât vers la lumière du canal résinifère.

Cette compartimentation ultrastructurale des voies de biosynthèse sert en partie de support à de nombreuses théories sur la localisation du métabolisme isoprénique et plus spécifiquement des sites de synthèse et d'utilisation de l'IPP. En partant de la théorie cytoplasmique de Kleinig en 1989, de la théorie plastidiale de Mc Caskill et Croteau, 1995, de celle de Heintz *et al.* En 1990, concernant les stades de développement, et de la voie de synthèse de l'IPP découverte par Rohmer *et al.* (1993) chez les Procaryotes, Chappell, en 1995, a proposé l'existence de plusieurs voies similaires en fonction de la classe des isoprénoïdes ; chaque voie peut être régulée de façon indépendante par des isoformes des enzymes impliquées. Ceci donne une idée de la complexité des recherches sur le métabolisme terpénique.

b) Organisation des canaux sécréteurs Les bourgeons apicaux, les tissus corticaux, le bois et les aiguilles des jeunes rameaux,

Les racines jeunes, (organes d'origine primaire) possèdent des systèmes sécréteurs organisés en canaux résinifères longitudinaux ; la résine qu'ils contiennent est sécrétée puis excrétée par les cellules vivantes qui les délimitent.

Au sein des tissus conducteurs secondaires (bois et liber) des parties plus anciennes de l'arbre : branches et racines âgées, tronc, coexistent deux systèmes de canaux sécréteurs à orientation verticale ou radiale. Les canaux verticaux n'établissent pas de connections anatomiques entre eux ; par contre, il existe des relations anatomiques fréquentes mais non obligatoires entre les canaux horizontaux et les canaux longitudinaux. Certains canaux radiaux assurent une continuité structurale entre

les canaux du liber et ceux du bois.

c) Modalités de la sécrétion et secrétât

Au tout début du développement des **aiguilles**, les cellules sécrétrices accomplissent un cycle de sécrétion précoce, unique et bref (deux semaines environ). Elles perdent ensuite définitivement leur capacité sécrétoire, ce qui se traduit par une désorganisation plus ou moins poussée de leur structure.

C'est dans la résine des aiguilles que l'on trouve le nombre maximum de terpènes exprimés dans des proportions variables: 10 hydrocarbures monoterpéniques, 16 sesquiterpènes, 3 diterpènes, 5 acides résiniques et jusqu'à 25% de composés oxygénés divers (esters de phénétyle, esters d'alcools monoterpéniques et sesquiterpéniques) (Pauly *et al.*, 1973).

Dans les autres organes, qu'ils soient d'origine primaire ou secondaire, la sécrétion s'accomplit aussi en un seul cycle sécrétoire précoce et de courte durée. Après le remplissage du canal résinifère par excrétion du secrétât, les cellules bordant les canaux ne se désorganisent pas, mais entrent dans une phase de repos caractérisée par la présence d'importantes quantités de réserves, lipidiques essentiellement. Cet état de repos est définitif en conditions normales, mais il peut être levé: les cellules sécrétrices peuvent être réactivées par une stimulation traumatique biotique (pathogène) ou abiotique (gemmage). Elles accomplissent alors un cycle sécrétoire dont les caractéristiques divergent par rapport au cycle initial par sa durée (jusqu'à plusieurs mois dans les tissus corticaux). L'oléorésine produite en condition traumatique peut différer qualitativement et quantitativement de l'oléorésine originelle, ce qui sous-entend une expression différente des gènes contrôlant la biosynthèse en conditions normales ou anormales (Marpeau *et al.*, 1989; Walter *et al.*, 1989).

La composition de l'oléorésine normalement présente dans les **tissus corticaux** des jeunes pousses est simplifiée par rapport à celle des aiguilles. 6 monoterpènes et 2 sesquiterpènes sont présents, à côté des diterpènes, à des teneurs supérieures à 10%.

Dans la gemme native du tronc on ne trouve plus que 2 hydrocarbures majoritaires: les pinènes, accompagnés du caryophyllène (sesquiterpène le mieux représenté). Cette fraction volatile (20 à 35%) voisine avec des acides résiniques majoritaires.

CONTRÔLE DE LA SÉCRÉTION

La composition terpénique est donc variable entre les tissus mais aussi en fonction du stade de développement de l'individu et de son origine géographique.

L'existence même de variabilité dans l'expression des terpènes à ces divers niveaux a amené les chercheurs à supposer que ces variations pourraient être d'origine génétique.

La présence ou l'absence totale de certains hydrocarbures dans la fraction volatile (Δ^3 carène, myrcène, longifolène, caryophyllène) suggère un mode d'hérédité simple de certains de ces constituants. En travaillant sélectivement sur un tissu où l'expression du profil terpénique est stabilisée (tissus corticaux de pousses ayant achevé leur croissance) et en analysant la descendance des parents dont les phénotypes et les génotypes étaient connus, on a pu observer que la ségrégation des caractères répondait bien aux lois de Mendel. Ce fut le cas pour le Δ^3 carène et pour le myrcène (Baradat *et al.*, 1972, 1975), le limonène (Marpeau *et al.*, 1982), le longifolène et le caryophyllène (Marpeau *et al.*, 1975). Les travaux de Zinkel en 1977 et ceux de Walter en 1988, montrent un contrôle génétique de la capacité des Pins à synthétiser les hydrocarbures et les acides résiniques.

Cette connaissance du mode d'hérédité des terpènes a permis de déboucher sur l'utilisation de ces constituants comme marqueurs biochimiques fiables dans le cadre d'une méthodologie stricte. Ils ont leur application dans les études chimiotaxinomiques, l'identification des provenances d'origine inconnue (contrôle variétal), dans l'étude des lois de croisement dans les vergers à graines et le marquage des sorties variétales qui en sont issues (Baradat et Marpeau, 1988).

Ces marqueurs pourraient permettre la sélection et l'obtention de variétés améliorées présentant des caractères économiquement intéressants (richesse en β pinène ou en substances de base permettant l'hémisynthèse de composés à forte valeur industrielle). Ils sont aussi un outil dans la recherche sur la résistance des Pins aux pathogènes.

RECHERCHES ACTUELLES ET PERSPECTIVES

Les trois exemples ci-dessous illustrent, de façon partielle, les recherches actuellement développées en Aquitaine par les équipes de l'INRA - Amélioration des Arbres Forestiers et celles des laboratoires de l'Université de Bordeaux 1 Laboratoire de Biologie Cellulaire et Moléculaire du Développement des Plantes (BCMDP) et du Laboratoire de Chimie des Substances Végétales - Institut du Pin (LCSV-IP).

Dans le domaine de l'enzymologie, les biologistes moléculaires du BCMDP (Coulary et al., 1997) ont réussi à identifier et cloner les acides nucléiques complémentaires (ADNc), codant pour la FPP synthase : prényl transférase qui assure la synthèse du FPP, précurseur des sesquiterpènes et des stérols. Les séquences d'acides aminés déduites présentent des homologies (83, 80, et 50%) avec d'autres FPP synthases connues chez des plantes et des champignons. La FPP synthase est exprimée de façon différentielle au cours du développement et les résultats acquis suggèrent l'existence d'au moins deux gènes codants.

En utilisant un mutant de Levure, Karst a réussi à détourner l'utilisation du FPP non pas vers les stérols habituels mais, par un effet « feed-back » vers la synthèse de monoterpènes que la Levure ne produit pas en conditions normales

Etant donné la position stratégique du FPP au carrefour menant vers tous les terpènes de taille supérieure ou égale 15 atomes de carbone, mieux connaître les gènes codant pour les enzymes assurant sa synthèse pourrait peut-être permettre, à l'avenir, d'infléchir la biosynthèse dans une direction artificiellement programmée.

Nous nous intéressons, depuis plusieurs années, aux variations du métabolisme terpénique chez le Pin maritime en fonction de stress externes. Actuellement au LCSV-IP deux thèmes sont développés : les stress hydriques et mécaniques (blessures, vent).

Nous avons pu montrer que la formation de poches de résines dans le tronc des Pins est liée à des pressions climatiques telles que le vent ou l'immersion des racines, et qu'elle est sous le contrôle total ou partiel d'un messenger : l'éthylène (hormone végétale gazeuse) (Marpeau *et al.*, résultats non publiés).

L'étude de l'influence de stress hydriques progressifs sur de jeunes plants de Pins maritime a montré que le métabolisme monoterpénique est fortement perturbé pour des stress de force moyenne. Ceci peut s'avérer intéressant pour la récolte de produits à fort potentiel industriel comme le myrcène et le β -pinène. (Vidal A., 1995)

L'impact de traumatismes comme les blessures dues au gemmage, est depuis longtemps connu pour stimuler de façon générale le métabolisme terpénique. L'augmentation de la production de gomme par aspersion de la blessure avec des produits activants est un concept relativement récent. Grâce au développement d'un modèle expérimental, nous travaillons actuellement sur des marqueurs de l'intensité de

la réponse du Pin maritime à la blessure et aux activateurs utilisés dans le cadre du projet EUROGEM de relance de l'activité gemmière en France et au Portugal. Ces marqueurs nous permettent d'étudier sur des périodes de temps très brèves la réponse de l'arbre à la blessure et de préjuger de ses qualités de production. On peut envisager dans des expérimentations futures d'allier aux activateurs des bloquants spécifiques des étapes de la biosynthèse.

Les généticiens impliqués dans les programmes d'amélioration des arbres forestiers sont confrontés à une contrainte majeure : l'évaluation tardive des caractères de sélection. La localisation sur le génome des gènes qui contrôlent la variation naturelle du caractère-cible permet le raccourcissement des cycles de sélection. La cartographie complète du génome du Pin maritime existe, (Plomion *et al.*, 1995). Elle a été réalisée avec des marqueurs protéiques et RAPD (amplification des acides nucléiques polymorphes) sur une descendance F2 d'hybrides de Pins maritimes corses x landais. Plomion *et al.*, en 1996, ont localisé sur la carte génomique le locus contrôlant la synthèse du Δ^3 -carène. Ce caractère cible est intéressant car il a une expression précoce et totale dès le stade plantule. L'approche quantitative (analyse des teneurs absolues) a conforté les résultats de l'approche qualitative (analyse de la ségrégation pour les caractères de richesse et de pauvreté en Δ^3 -carène des individus F2) : le gène majeur qui contrôle la synthèse de ce monoterpène se trouve sur le groupe de liaisons n°5 (chromosome 5).

Pour un généticien de l'Amélioration, posséder une carte où est placé le maximum de caractères à expression précoce permet de sélectionner très tôt les individus pour des caractères d'intérêt agronomique (forme, productivité) et de les utiliser en tant que meilleurs géniteurs. L'amélioration de l'efficacité de la sélection peut aussi passer par la transformation génétique qui vise à fabriquer des organismes qui n'existent pas dans la nature mais qui répondent à une attente des utilisateurs et, dans ce cas il appartient à la Commission ad hoc de la C.E.E. d'évaluer l'opportunité du caractère-cible que l'on veut introduire par transgénèse.

BIBLIOGRAPHIE

- Alonso W.R., Rajaonarivony J.L.M., Gershenzon J., Croteau R., 1992b. Purification of 4S-limonene synthase, a monoterpene cyclase from the glandular trichomes of Peppermint (*Mentha x piperita*) and spearmint (*Mentha spicata*). J. Biol. Chem., 267: 7582-7587.
- Baradat P., Bernard-Dagan C., Fillon C., Marpeau A., Pauly G., 1972. Les terpènes du Pin maritime. II: Hérité de la teneur en myrcène. Ann. Sci. Forest. 32(1) : 29-54.
- Baradat P., Bernard-Dagan C., Pauly G., Zimmermann-Fillon C., 1972. Les terpènes du Pin maritime. III: Hérité de la teneur en monoterpènes. Ann. Sci. Forest. 29(3) : 307-334.
- Belingeri L., Cartayrade A., Pauly G., Gleizes M., 1992. Partial purification and properties of the sesquiterpene P-selinene cyclase from *Citrofortunella mitis* fruits. Plant Science, 84 : 129-136.
- Block K., Chaykins S., Phillips A.H., De Waard A., 1959. Mevalonic acid pyrophosphate and isopentenyl pyrophosphate. J. Biol. Chem., 234 : 2595-2604.
- Chayet L., Rojas M.C., Cori O., Bunton C.A., McKenzie C., 1984. Complexes of bivalent cations with neryl and geranyl pyrophosphate : their role in terpene biosynthesis. Bioorganic Chemistry, 12 : 329-338.

Clastre M., Bantignies B., Feron G., Soler E., Ambid C., 1993. Purification and characterisation of geranyl diphosphate synthase from *Vitis vinifera* L. cv Muscat de Frontignan cell cultures. *Plant Physiol.*, 102: 205-211.

Dogbo O., Camara B., 1987. Purification of isopentenyl pyrophosphate isomerase and geranylgeranyl pyrophosphate synthase from *Capsicum* chromoplasts by affinity chromatography. *Biochim. Biophys. Acta*, 920 : 140-148.

Gleizes M., 1979. Biosynthèse et localisation cellulaire des hydrocarbures terpéniques dans le Pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.). Thèse doctorat d'état, Université Bordeaux I.

Gleizes M., Carde J.P., Pauly G., Bernard-Dagan C., 1980. *In vivo* formation of sesquiterpene hydrocarbons in the endoplasmic réticulum of pine. *Plant Science Letters*, 20 : 79-90.

Gleizes M., Marpeau A., Pauly G., Bernard-Dagan C., 1982. Rôle of acyclic compounds in monoterpenes in *Pinus pinaster*. *Phytochemistry*, 21 : 2641-2644.

Gleizes M., Pauly G., Bernard-Dagan C., Belingheri L., 1983a. Conditions of monoterpene and sesquiterpene biosynthesis in *Pinus* and *Citrus* species. *Biochem. Soc. Transactions*, :590.

Gleizes M., Pauly G., Carde J.P., Marpeau A., Bernard-Dagan C., 1983b. Monoterpene hydrocarbon biosynthesis by isolated leucoplasts of *Citrofortunella mitis*. *Planta*, 159 : 373-381.

Gleizes M., Marpeau A., Pauly G., Bernard-Dagan C., 1984. Sesquiterpene biosynthesis in maritime pine needles. *Phytochemistry*, 23 : 1257-1259.

Gleizes M., Camara B., Walter J., 1987. Some characteristics of terpenoid biosynthesis by leucoplasts of *Citrofortunella mitis*. *Planta*, 170: 138-140.

Heintze A., Gorchach J., Leuschner C., Hoppe P., Hagelstein P., Schuize-Siebert D., Schultz G., 1990. Plastidic isoprenoid synthesis during chloroplast development. *Plant Physiol.*, 93 : 1121-1127.

Kleinig H., 1989. The role of plastid in isoprenoid biosynthesis. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 40 39-59.

Laferrière A., Beyer P., 1991. Purification of geranylgeranyl diphosphate synthase from *Sinapsis alba* etioplasts. *Biochim. Biophys. Acta*, 1077 : 167-172.

Laprebande B., 1994. Isolement et purification d'une enzyme diterpénique : l'abiétadiène synthase de *Pinus pinaster* Ait. DEA Biologie-Santé Bordeaux I.

Lynen F., Agranoff R.W., Eggerer H., Henning U., Moslein E.M., 1959. γ - γ dimethyl-allyl-pyrophosphat und geranyl-pyrophosphat, biologische vorstufen des squalenes. Zur Biosynthese der Terpene, VI *Angew. Chem.* 71 657-684.

Marpeau A., Baradat P., et Bernard-Dagan C., 1975. Les terpènes du Pin maritime: IV. Hérité de la teneur en deux sesquiterpènes: le longifolène et le caryophyllène. *Ann. Sci. Forest.* 32(4) : 185-203.

Marpeau A., Baradat P., et Bernard-Dagan C., 1982. Les terpènes du Pin maritime: V. Hérité de la teneur en limonène. *Ann. Sci. Forest.* 40(2):197-216.

Marpeau A., Walter J., Launay J., Charon J., Baradat P., Gleizes M., 1989. Effects of wounding on the terpene content of twigs of maritime pine . II. Changes in the volatile terpene hydrocarbon composition. *Trees*, 4 : 220-226.

Mc Caskill D., Croteau R., 1995. Monoterpene and sesquiterpene biosynthesis in glandular trichomes of peppermint (*Mentha piperita*) rely exclusively on plastid-derived isopentenyl diphosphate. *Planta*, 197 : 49-56. Pauly G., Gleizes M., Bernard-Dagan C., 1973. Identification des constituants de l'essence des aiguilles de *Pinus pinaster* Ait.. *Phytochemistry*, 12 : 1395-1398.

Pauly G., Belingheri L., Marpeau A., Gleizes M., 1986. Monoterpene formation by leucoplasts of *Citrofortunella mais* and *Citrus unshiu*. Steps and conditions of biosynthesis. *Plant Cell Reports*, 5 : 19-22. Rohmer M., Knani M., Simonin P., Sutter B., Sahn H., 1993. Isoprenoid biosynthesis in bacteria : a novel pathway for the early steps leading to isopentenyl diphosphate. *Biochem. J.*, 295 : 517-524. Ruzicka L., 1953. The isoprene rule and the biogenesis of terpenic compounds. *Experientia*, 9 : 357-396. Salin F., Pauly G., Charon J., Gleizes M., 1995. Purification and characterization of trans-p-farnesene synthase from maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.) needles. *J. Plant Physiol.*, 146 : 203 -209.

Scolnik P.A., Bartley G.E., 1996. Two more members of an *Arabidopsis* geranylgeranyl pyrophosphate synthase gene family (GenBank U44876 and U44877) (PGR96-104). *Plant Physiol.*, 110 : 1435. Tarshis L.C., Yan M., Poulter C.D., Sacchettini J.C., 1994. Crystal structure of recombinant farnesyl diphosphate synthase at 2.6-Å resolution. *Biochemistry*, 33 : 10871-10877.

Walter J., 1988. Les acides résiniques et les hydrocarbures diterpéniques du Pin maritime *Pinus pinaster* Ait. Identification et biosynthèse et isolement de systèmes enzymatiques. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Bordeaux I.

Walter J., Charon J., Marpeau A., Launay J., 1989. Effects of wounding on the terpene content of twigs of maritime pine. I. Changes in the concentration of diterpene resin acids and ultrastructural modifications of the resin duct epithelial cells following injury. *Trees*, 4 : 210-219.

Zinkel D.F., 1977. Pine resin acids as chemotaxonomic and genetic indicators. T.A.P.P.I., Conference Papers Madison, 20-20 Juin 1977.

EL PRESENTE DE LA EXTRACCIÓN DE RESINA EN GRECIA

Dr. Antonios Papayannópulos
Instituto Nacional de Agricultura Griega
Instituto de Investigaciones Forestales; Tesalónica, 57006; GRECIA

RESUMEN

Este trabajo describe la actual situación de las extracciones de resina en Grecia:

- La extracción de resina en Grecia se realiza ininterrumpidamente desde hace 2400 años.
- La producción anual actual de resina es de unas 6000 toneladas, mientras que su rendimiento sería de 18000 toneladas (caída de 1/3).
- El número de recolectores de resina es, hoy en día, 1/3 de lo necesario para una producción constante (son 1883 frente a los 5900 de 1975).
- Entre 1972 y 1977, los incendios forestales destruyeron cerca de 2/3 de la superficie de pinos de Aleppo productores de resina.
- Esta situación se ha debido a la inactividad de la talas, que acabó con una situación equilibrada durante muchos años de rendimiento por explotación integral.
- Se describe la técnica aplicada de extracción de resina en Grecia y se presentan las más recientes conclusiones de investigación.
- Se pone el acento en la necesidad de revisar la Política forestal en los bosques resineros.

SUMMARY

This paper describes the present situation of resin tapping in Greece and suggests some ideas, as follows:

- Resin tapping in Greece has a continual history of 2.4 thousand years.
- The total present annual resin yield is about one third (6,000 tons) of the sustain yield (18,000 tons).
- The number of resin workers is today one third of that in the past (1,883 individuals against 5,900 in 1975).
- Between 1972 -1997, the wild fires destroyed about two thirds of the whole tappable area of Aleppo pine.
- It has proved, that the above complexity is related with stopping of wood cutting, more or less. Such a stopping has led to upset of the consolidated in the course of long time sustain multiple yield.
- The applied resin tapping method involves upward wounding of the trunk, debarking, sulphuric acid paste application every about 18 days, collection of resin in ethylene bags of single use, and removal of resin once a year.

The composition of the paste used is kaolin 34% plus sulphuric acid 66% by weight.

- The most important conclusions of this research in Greece are presented.
- All the official state agents (Forest Service, Research, University) suggest, that a revision of the applied forestry in the tappable forests should be urgently launched under the auspices of European Union.

Key words: resin yield, method, problems, sustainability, research.

INTRODUCCIÓN. SITUACIÓN DEL PROBLEMA.

La extracción de resina ha sido continua en la historia de Grecia durante 2400 años.

Se considera como padre de su utilización al botánico clásico griego Teofrasto (372-287 a.C.), quien la describe en su libro "Historia de las plantas" más o menos como es hoy (libro de Hort, 1980). Más tarde, en Bizancio, se usó la resina como materia prima básica para fabricar el arma conocida como "fuego líquido" (libro de Zinkel-Russel, 1989). Por último, hace dos siglos, la producción de resina contribuyó decisivamente en la guerra de liberación de Grecia contra los turcos. Los datos anteriores confirman que el modelo griego de extraer la resina merece una investigación a fondo pues, por su larga historia, puede suministrar informaciones útiles para los propósitos de este Congreso.

Históricamente, en Grecia, se recoge resina del pino de Aleppo (*Pinus halepensis* o Aleppo pine), del duro (*Pinus brutia* o Hard pine) y del negro (*Pinus nigra* o Black pine), pero en condiciones económicas normales se extrae solamente del pino de Aleppo. La media anual de producción de resina por árbol es de unos 2,3 kilos, pero hoy en día se ha reducido su extracción a árboles de alto rendimiento (alrededor de unos 3,5 kilos de producción media). Todos los demás árboles resultan antieconómicos y no se realizan extracciones (libro de Papayannópulos y otros de 1995).

La producción total de resina del país (libro de Pin.1) osciló en los últimos 75 años entre un máximo de 31000 toneladas y un mínimo de 5000 toneladas, aunque al mismo tiempo presenta una tendencia a oscilar cíclicamente. Hoy en día se encuentra en unas 6000 toneladas, pero tiende (libro de Sj. 1) a desaparecer (libro de Papayannópulos-Papadópulu, 1995) aunque la producción constante de resina del país se estima en 18000 toneladas (libro de Papayannópulos, 1995a).

Esto demuestra que es un golpe serio para la ocupación de la mano de obra en el campo, porque la extracción de resina fue siempre una oportunidad de trabajo para los parados del campo. En el pasado (1975) trabajaban 5900 obreros con una producción constante de resina de 18000 toneladas, mientras que hoy (1996) quedan sólo 1883, esto es, 1/3 del número inicial (libro de Pin. 2). La recuperación del trabajo perdido por unos 4000 hombres en un momento de gran paro como es el actual -que golpea no sólo a Grecia, sino a toda la Unión Europea- es una cuestión que no permite dejar inactivo un trabajo forestal que puede ser permanente. Ha de tenerse en cuenta, además, que el "desarrollo constante" es el objetivo mundial común tras el congreso de la ONU en Río en 1992.

Debe añadirse también el hecho de que la resina es un producto que no es excedente en Grecia ni en la Unión Europea. Prueba de ello es que la industria resinera de Grecia empezó en los últimos años a importar colofonia de China, Vietnam e Indonesia, mientras algo parecido ocurre también en Portugal, especialmente en el mismo momento en el que el mercado internacional empieza a mostrar una tendencia a la baja de la oferta de resina (libro de Copen-Hone, 1995).

Al considerar los datos anteriores está justificado, en principio, el interés de Grecia en rechazar la inminente desaparición de su producción resinera por los siguientes motivos:

-Es un proceso que debe conservarse por razones históricas.

-Es un recurso insustituible de trabajo para los agricultores, ya que puede mantenerse incluso en buenas condiciones de competencia con las ocupaciones correspondientes al sector turístico.

-Caso de eliminarse, sería difícil revivirlo y esto no conviene al país porque su actual producción, mínima, es un aviso de una inminente nueva prosperidad dentro del marco del mercado internacional.

Al final de mi comunicación, ampliaré esta propuesta con una mayor justificación.

2. TÉCNICA APLICADA DE LA EXTRACCIÓN DE RESINA.

a) El método griego de extracción de resina tiene, en líneas generales, características intermedias entre el método francés (método Hughus) y el americano. Específicamente, la incisión en el árbol empieza desde la base del tronco y asciende. Normalmente llega a los 2,20 metros, pero si los árboles son de alto rendimiento asciende bastante más. Esto es hoy bastante habitual, cuando la extracción de resina se ha limitado solamente a árboles de alto rendimiento. Por término medio un árbol agota su resina después de la realización de cortes (caras) sucesivamente abiertos. Raras veces se hacen más caras. La duración media de extracción de la resina de un árbol es de unos 23 años. Después, se considera a los árboles "agotados de resina".

b) Por el corte se extrae solamente la corteza, mientras que se estimula al árbol con un producto químico. El que se usa en Grecia es "pasta de ácido sulfúrico", cuya composición es de un 34% de caolín y un 66% de ácido sulfúrico, según peso.

c) La anchura de la cara está determinada por la legislación griega y se diferencia en proporción al diámetro frontal del árbol resinero. Empieza por 8 cms. para árboles de un diámetro frontal de 25 cms. y llega hasta los 14 cms. para árboles de un diámetro frontal de 40 cms. El término medio es de 11 cms., pero hoy se observa en la práctica una tendencia a sobrepasar los límites reglamentados. Esta tendencia es normal porque la anchura no presenta variación con la producción de resina, como se explicará en el capítulo siguiente.

d) La altura de la cara anual es pequeña. Habitualmente es inferior a 30 cms.. Así se traza en la práctica y los resineros no muestran ninguna tendencia a aumentarla. Por el contrario, aprecian especialmente las sustancias estimulantes que se forman a una altura pequeña. Esto ocurre porque la altura anual no presenta variación con la producción de resina, como se explicará en el capítulo siguiente.

e) La periodicidad con la que los resineros vuelven al mismo árbol para reabrir la cara (renovación del corte) y volver a poner el producto estimulante es, en la práctica, de unos 18 días.

f) El tiempo de la recolección de la resina, de acuerdo con la legislación, va desde el 1 de marzo al 30 de noviembre (9 meses), pero, en realidad, se reduce a un espacio de 5-6 meses (principios de mayo a mediados de octubre). Esta selección de los resineros se considera natural, porque la efusión de resina de los árboles es pequeña en los meses de marzo, abril y noviembre, a causa del frío que hace en estos meses. Debe tenerse en cuenta que la temperatura del aire es decisiva en relación con la producción de resina.

g) La recogida de la resina se efectúa, la mayoría de las veces, en bolsas de polietileno de un solo uso. Se fijan en los árboles al comienzo de la resinación y se retiran al final con la resina acumulada en este tiempo. El método clásico de recogida con recipientes metálicos está desapareciendo rápidamente, por ser antieconómico, como se explicará en el siguiente capítulo.

3. INVESTIGACIONES SOBRE LA RECOLECCIÓN DE RESINA EN GRECIA. PRINCIPALES CONCLUSIONES.

En nuestro Instituto se ha comprendido el hecho de que los bosques resineros son bosques de explotación integral y que el mantener el principio de rendimiento en estos bosques es idéntico a conservar el "rendimiento del trabajo" de todas las profesiones implicadas (libro de Papayannópulos 1988, 1995 reedición).

Debe tenerse en cuenta que los bosques de pino de Aleppo que se resinan hoy en Grecia coexisten con grandes concentraciones de población. En consecuencia, de forma natural, hay oportunidad de creación de trabajo en varias profesiones. Los productos más básicos, sin embargo, son la resina, la madera para usos diversos (incluida la construcción de barcos) y la miel. Al menos estas son las explotaciones que la investigación ha de cubrir en conjunto y eso es lo que hacemos en nuestro Instituto (libro de Papayannópulos 1983, 1987, 1988, 1995, 1997). A cuantos dudan de incluir la miel como uno de los productos principales de los bosques resineros, yo les contesto que el 60% de la producción griega de miel procede de las secreciones del insecto *Marchalina hellenica*, que parasita la corteza del pino de Aleppo.

La investigación de la explotación integral de los bosques resineros se ha dedicado:

- Primero, al conocimiento del determinismo físico que relaciona el cambio de las explotaciones con las catástrofes y la destrucción de la explotación integral del bosque. Se produjeron, en este sentido, graves alteraciones del medio natural (libro de Tsumis 1978). Era un tema virgen, que precisaba de un tratamiento de choque urgente por parte de la misma producción maderera, ya que le afectaba.

- En segundo lugar, a los temas técnicos exclusivos de la extracción de resina.

3.1. INVESTIGACIONES SOBRE UNA EXPLOTACIÓN INTEGRAL.

a) La producción de madera bajó tras 1971 en los bosques resineros de Grecia. La causa principal fueron las mal entendidas sensibilidades ecológicas, pero no hay que extenderse demasiado en este aspecto. En cualquier caso, como es lógico, aquel momento se caracteriza justamente por ser el comienzo del abandono de la producción de madera, porque condujo a una acumulación de ésta en los bosques resineros.

Las consecuencias de este abandono de la producción maderera fueron penosas, porque anularon completamente el rendimiento de la explotación integral de estos bosques. En especial, llenó el bosque de inconvenientes para los árboles resineros (con árboles agotados o de pequeño rendimiento). La acumulación de estos árboles en el bosque produjo una caída de la producción de resina que coincidió con un momento difícil como fue la bajada de los precios de la resina a nivel internacional. Además -y esto especialmente- provocó unas tendencias generalizadas a destruir el bosque para nuevos usos y una acumulación de materia combustible que provocó un recrudecimiento sin precedentes de los incendios en estos bosques; este recrudecimiento afectó al conjunto de las explotaciones (libro de Papayannópulos 1987, 1988, 1995b). En lo que se refiere de manera específica a la extracción de la resina, apareció el fenómeno conocido como "círculo vicioso" que lleva a la extinción completa de la producción de resina para el año 2002 (libros de Sj. 1 y 2).

b) Los límites normales para la explotación integral de la reserva maderera de los bosques de pino Aleppo se descubrió que eran de 50,5-59,4 m³ por hectárea (libro de Papayannópulos, 1987, 1988). Exceder estos límites por alto o por bajo, lleva a la

degeneración de la extracción de la resina. Límites parecidos se espera que se mantengan también en los otros tipos de pinos resineros del mundo. Estimo, p. ej., que el problema actual de la India al importar resina, así como el agotamiento de la producción resinera en las dos provincias más grandes de China, Guangxi y Guangdong que se mencionan en la bibliografía (libro de Coppen-Hone 1995, Zhaobang Shen 1995) se deben, probablemente, haber sobrepasado los límites de la reserva maderera.

En general, convendría que nos reconciliáramos con la idea de que "lo que ganamos en madera lo perdemos en otras utilidades", esto es productos del bosque que no son sólo madera, conocidos internacionalmente con el término Non Wood Forest Products. Es el conocido por la física como "Regla de oro de la ingeniería". ¡No es ilimitada la acumulación de madera en bosques de explotación integral!

c) El mejor momento para hacer talas en los bosques resineros es cada siete años.

3.2. INVESTIGACIONES EN LA TÉCNICA DE EXTRACCIÓN DE RESINA.

Todas las investigaciones relativas a este tema tuvieron como base el criterio de la productividad del trabajo en rendimientos anuales. Esto es, lo que se buscaba era cómo aumentar la producción total anual de resina del país mediante el incremento de una renta autosuficiente para los trabajadores de la resina.

Estas investigaciones eran directas o indirectas. Las más importantes de ellas y sus conclusiones son las siguientes:

a) Intentamos una mayor anchura del corte, igual al diámetro frontal, como hacen en USA y Bulgaria, pero comprobamos que no mejora la productividad en proporción al enorme aumento de su anchura (libro de Papayannópulos 1983, Papayannópulos-Tsiaras 1987).

b) Intentamos unos intervalos de reapertura de los cortes de 14,21 cms. cada 28 días y comprobamos que era mejor un intervalo de 14 días cuando la acción del ácido sulfúrico en la pasta de estimulación es relativamente pequeña, de un 42% según peso (libro de Papayannópulos 1983). Por el contrario, la práctica demostró que el aumento de la acción del ácido en un 66% mejora con un intervalo de 18 días.

c) En colaboración con el importante sindicato de los trabajadores de la resina y con la asociación de industrias resineras intentamos la producción de una nueva pasta. Comprobamos que una composición de caolín, ácido sulfúrico y ácido nítrico aumenta la productividad en un 10%, pero presenta problemas de cristalización temprana. Es un tema que se tiene en cuenta para la continuación de la investigación (libro de Papayannópulos y otros 1995, Papayannópulos 1997).

d) Finalmente, se probó la investigación americana para la extracción de resina según el método Borehole (libro de Hodges 1995). Hicimos una prueba del método en diez árboles (libro de Papayannópulos-Tsoumis 1996), pero la producción de resina por corte era inferior a 50 gramos. Una producción de resina análoga, según el autor del método, se observó también en el *Pinus pinaster*. En general, contemplamos todo este asunto con un serio escepticismo, pero no excluimos una prueba más exhaustiva del nuevo método.

e) Una investigación más detallada se llevó a cabo para comparar la productividad del trabajo cuando se usan las bolsas de polietileno frente a los recipientes metálicos para la recogida de la resina. Las conclusiones fueron sensacionales a favor del uso de las bolsas. Este uso tiende a generalizarse hoy en día en toda Grecia (libro de Papayannópulos-Papadopólu 1995).

f) Dimos una gran importancia a la localización de las variables de la producción de resina. Inspeccionamos exhaustivamente los elementos: diámetro frontal, altura del árbol, tamaño de la copa en relación a la altura, longitud total de la copa, anchura del corte, altura anual del corte, superficie anual del corte y grosor de la corteza viva en la zona del corte.

Se comprobó que las variables primarias de la producción de resina son solamente la anchura del corte y el grosor de la corteza viva en la zona del corte. También se estudiaron las restantes. Se comprobó, sin embargo, que, por lo general, el diámetro frontal y la altura del árbol son proporcionados al grosor de la corteza interior. El aumento del diámetro incrementa este grosor y el aumento de la altura lo disminuye. Se descubrió, además, que cuanto más gruesa es la corteza viva mayor es el número de los canales de resina en la madera. Estos son los indicios de que el grosor de la corteza está controlado por elementos genéticos y que los árboles de corteza gruesa -tanto en los de corteza viva y no tanto en los de corteza muerta- son los de mayor producción resinera (libro de Papayannópulos 1983).

g) Hubo investigaciones sobre la acción del ácido sulfúrico en la estimulación del derrame de resina. Se comprobó que la resina se produce dentro de la hendidura que se hace en la corteza viva (libro de Papayannópulos 1983).

h) Se hicieron investigaciones sobre el modo de composición de los canales de resina en la corteza y en la madera, así como sobre la profundidad del cambio de estructura de la madera debido a la extracción de la resina. Se comprobó, microscópicamente, lo que confirmaron después las investigaciones de explotación integral, que el aumento de la producción de resina ocasiona la disminución de la biomasa de la madera (= de la reserva maderera) (libros de Papayannópulos de 1983, 1987, 1988, 1995a).

i) En el año actual, la investigación de nuestro Instituto concentra su interés en los temas siguientes (libro de Papayannópulos 1997):

- Elección genética de los mejores árboles de explotación integral del pino Aleppo para lograr mucha resina, mucha y mejor madera y mucha miel.
- Mejor cultivo de los bosques jóvenes del pino Aleppo para una más rápida maduración con vistas a la producción de resina.
- Producción de la mejor pasta de estimulación para la extracción de la resina.
- Utilización del tronco muerto del árbol para postes rústicos en los cultivos.
- Producción de toda clase de informaciones técnicas y económicas para conseguir una rápida vuelta a la tala forestal. Desgraciadamente, las informaciones de la productividad de la extracción de la resina no resultan suficientes por sí solas para impedir la producción cero, a no ser que volvieran también las talas forestales. Sólo sirven para retrasarla (libro Sj. 2).

4. LA POLÍTICA FORESTAL SOBRE LAS EXTRACCIONES DE RESINA.

De cuanto dije hasta aquí, espero que se haya entendido que la extracción de resina de los bosques debe ser examinada junto a otros usos del bosque como un conjunto inseparable de explotación integral. Esta es la única forma para una práctica de producción forestal que garantice el mayor rendimiento económico (libro de Pin. 3).

Debo ocuparme en la investigación de este grave asunto durante muchos años y cada año que pasa me convence más y más de que así están las cosas (libros de Papayannópulos de 1983, 1984, 1988, 1989a, 1989b, 1995a, 1995b).

En el marco de la Unión Europea se me dio la oportunidad de presentar la cuestión -como presentador invitado también entonces- en el "Natural Resin Meeting" que se celebró el 10 de febrero de 1989 en Atenas. Bastantes de los que estamos aquí, seguramente, nos encontrábamos allí. Han pasado desde entonces ocho años, pero la política de la Unión Europea en todos estos años ha permanecido firmemente indiferente ante el tema de las extracciones de resina. No se ha intentado mirar "con otros ojos" este asunto y a animar también a los países miembros a la creación de una nueva política. Se ha quedado fuertemente estancada en la protección maderera y no en la explotación integral.

La falta de estos "otros ojos" ha llevado a la ruina por los incendios de los bosques de pino Aleppo en Grecia. Se estima que se han quemado por encima de lo fisiológicamente esperado y desde 1972, año en el que empezó la acumulación de madera hasta hoy, 1.450.000 áreas. Esto equivale al 64% de lo que produciría un rendimiento de extracción de resina (desde la perspectiva de las dimensiones de los árboles) de bosque de pino Aleppo que se estima en alrededor de 2.280.000 áreas. Esto es, hoy se extrae resina sólo del 1/3 que quedó sin quemar. Así se explica por qué la producción de resina del país y el trabajo que proporciona se encuentra solamente a 1/3 de su rendimiento, como ya se refirió en la introducción.

Ante este fenómeno, todas las personas relevantes de Grecia en asuntos de protección maderera (Servicio Forestal, Investigación, Universidad) con los que tuve recientemente comunicación personal, señalaron que están preocupados en este sentido, y que conviene urgentemente revisar de manera radical la política forestal en los bosques resineros con una nueva jerarquía de objetivos. En el presente son de destacar los puntos de vista de los profesores de Dasología en la Universidad de Tesalónica. Sres. Efcimíu 1997 (Aprovechamiento de la madera), Papastávru 1997 (Política forestal) y Stámu (Economía forestal)

Bibliography

- Coppen, J. J. - Hone, G.A. (1995). Gum Naval Stores: turpentine and rosin flow pine resin. FAO. Rome.
- Eftymiou, P. (1997). Personal Communication.
- Hodges, A. (1995). Commercialization of Borehole Gum Resin production from Slash pine. (Parts I - II). Naval Stores Review, July - Aug. 1995 : 6 -10 and Sept. - Oct. : 5-9.
- Hort, A. F. (1980). Theophrastus. Enquiry into plants (I - II). The Loeb Classical Library. Fletcher and Son Ltd. Norwich, G.B.
- Papajannopoulos, A. (1983). Research on turpentine Aleppo pine (*Pinus halepensis*) and Hard pine (*Pinus brutia*). Productivity, Factors and Mechanism of resin flow, Anatomical effects. PhD Thesis, Aristotelian University of Thessaloniki, Dept. of Forestry and Natural Environment. Scientific Anniversary, Vol. ΚΣΤ/5:1-214. In Greek abstracted in English.
- Papajannopoulos, A. (1984). Resin production (Analysis of current situation - Trends). Precursor publication ΜΣ - 85 - 22 for strategy plan in forestry. Forest Research Institute of Thessaloniki. Greece. In Greek.
- Papajannopoulos, A. (1987). The wood harvesting problem in the resinous forests of Greece. Hellenic Forestry Society, Proceedings "Aleppo and Hard pines forests". Halkida (Greece), 30 Sept. - 2 Oct. 1987 : 322- 337. In Greek.

En el marco de la Unión Europea se me dio la oportunidad de presentar la cuestión -como presentador invitado también entonces- en el "Natural Resin Meeting" que se celebró el 10 de febrero de 1989 en Atenas. Bastantes de los que estamos aquí, seguramente, nos encontrábamos allí. Han pasado desde entonces ocho años, pero la política de la Unión Europea en todos estos años ha permanecido firmemente indiferente ante el tema de las extracciones de resina. No se ha intentado mirar "con otros ojos" este asunto y a animar también a los países miembros a la creación de una nueva política. Se ha quedado fuertemente estancada en la protección maderera y no en la explotación integral.

La falta de estos "otros ojos" ha llevado a la ruina por los incendios de los bosques de pino Aleppo en Grecia. Se estima que se han quemado por encima de lo fisiológicamente esperado y desde 1972, año en el que empezó la acumulación de madera hasta hoy, 1.450.000 áreas. Esto equivale al 64% de lo que produciría un rendimiento de extracción de resina (desde la perspectiva de las dimensiones de los árboles) de bosque de pino Aleppo que se estima en alrededor de 2.280.000 áreas. Esto es, hoy se extrae resina sólo del 1/3 que quedó sin quemar. Así se explica por qué la producción de resina del país y el trabajo que proporciona se encuentra solamente a 1/3 de su rendimiento, como ya se refirió en la introducción.

Ante este fenómeno, todas las personas relevantes de Grecia en asuntos de protección maderera (Servicio Forestal, Investigación, Universidad) con los que tuve recientemente comunicación personal, señalaron que están preocupados en este sentido, y que conviene urgentemente revisar de manera radical la política forestal en los bosques resineros con una nueva jerarquía de objetivos. En el presente son de destacar los puntos de vista de los profesores de Dasología en la Universidad de Tesalónica. Sres. Efcimíu 1997 (Aprovechamiento de la madera), Papastávru 1997 (Política forestal) y Stámu (Economía forestal)

Bibliography

- Coppen, J. J. - Hone, G.A. (1995). Gum Naval Stores: turpentine and rosin flow pine resin. FAO. Rome.
- Eftymiou, P. (1997). Personal Communication.
- Hodges, A. (1995). Commercialization of Borehole Gum Resin production from Slash pine. (Parts I - II). Naval Stores Review, July - Aug. 1995 : 6 -10 and Sept. - Oct. : 5-9.
- Hort, A. F. (1980). Theophrastus. Enquiry into plants (I - II). The Loeb Classical Library. Fletcher and Son Ltd. Norwich, G.B.
- Papajannopoulos, A. (1983). Research on turpentine Aleppo pine (*Pinus halepensis*) and Hard pine (*Pinus brutia*). Productivity, Factors and Mechanism of resin flow, Anatomical effects. PhD Thesis, Aristotelian University of Thessaloniki, Dept. of Forestry and Natural Environment. Scientific Anniversary, Vol. ΚΣΤ/5:1-214. In Greek abstracted in English.
- Papajannopoulos, A. (1984). Resin production (Analysis of current situation - Trends). Precursor publication ΜΣ - 85 - 22 for strategy plan in forestry. Forest Research Institute of Thessaloniki. Greece. In Greek.
- Papajannopoulos, A. (1987). The wood harvesting problem in the resinous forests of Greece. Hellenic Forestry Society, Proceedings "Aleppo and Hard pines forests". Halkida (Greece), 30 Sept. - 2 Oct. 1987 : 322- 337. In Greek.

- Papajannopoulos, A. - Tsiaras, I. (1988). Resin tapping trials of Aleppo pine with Bulgarian method. PASEGES, Agroticos Synergatismos, Issue 6 / 1988: 66-73. In Greek.
- Papajannopoulos, A. (1988). The current situation of resin production and its problems in relation to wood stocking in Greece. FAO/ECE/ILO proceedings "Seminar on products from the Mediterranean forest". Florence (Italy), 20-24 Sept. 1988: 287 - 295 (Republ. Naval Stores Review, Jan. - Febr. 1989: 3-4). In English.
- Papajannopoulos, A. (1989a). The resin problem of Greece. European Union "Natural Resin Meeting". Athens (Greece), 10 Febr. 1989. In English.
- Papajannopoulos, A. (1989b). Prescriptions of wood of Aleppo and Hard pines for boat building handicraft. Hellenic Forestry Society, Proceedings "Improvement of productivity in Greek forestry". Drama (Greece), 4-6 Oct. 1989.: 237 - 250. In Greek.
- Papajannopoulos, A. - Papadopoulou, E. (1995). The present of resin production in Greece (Research conclusions - suggestions). Geotechnical Chamber of Greece, Geotechnical Scientific Issue, Vol. 2: 58 - 69. In Greek abstracted in English.
- Papajannopoulos, A. - Papadopoulou, E. - Tsiaras, I. - Koutsiriba, E. (1995). Field trials of new composition stimulants in resin tapping. Hellenic Society of Forestry, proceedings "Valorization of forest resources". Karditsa (Greece), 11 - 13 Oct.: 1-8. In Greek.
- Papajannopoulos, A. (1995a). The best multiple use of Aleppo pine forests: Problems and perspectives of the Forest Utilization research and practice. Hellenic Forestry Society, Proceedings "Valorization of forest resources". Karditsa (Greece), 11-13 Oct: 653 - 663. In Greek.
- Papajannopoulos, A. (1995b). The vicious circle between forest fires and resin production decline. The Greek experience. 2nd International Symposium on Chemistry and Utilization of tree extractives. Fuzhou (China), 29 Nov. - 2 Dec. 1995: 15 -16. In English.
- Papajannopoulos, A. - Tsoumis, G. (1996). Resin tapping trials through "Borehole" Method. Unpublished.
- Papajannopoulos, A. (1997). The future of resin tapping of Aleppo pine in Greece. Aristotelian University of Thessaloniki, Dept. of Forestry and Natural Environment. Scientific Annals, Honour Volume 37/1997 (em. G. Tsoumis): 279 - 299. In Greek abstracted in English.
- Papastavrou, A. (1997). Personal communication.
- Stamou, N. (1997). Personal communication.
- Tsoumis, G. (1978). Harvesting Forest Products. Aristotelian University of Thessaloniki, Dept. of Forestry and Natural Environment. Greece. 135 - 152.
- Tsoumis, G. (1992). Harvesting Forest Products. Stobart Davies Ltd. Hertford, England: 101-127.
- Zhaobang Shen (1995). Production and standards for Chemical Non Wood Forest Products in China. Center for International Forestry Research. Bogor, Indonesia.
- Zinkel, D. - Russel, J. (1989). Naval Stores Production - Chemistry - Utilization. Pulp Chemicals Association. New York.

Year	Resin Production (tons)	Year	Resin Production (tons)	Year	Resin Production (tons)	Year	Resin Production (tons)	Year	Resin Production (tons)
1922	5,120	1937	30,470	1952	21,558	1967	22,931	1982	12,266
1923	10,982	1938	30,775	1953	24,426	1968	23,594	1983	12,558
1924	10,705	1939	27,438	1954	28,290	1969	23,852	1984	12,923
1925	12,606	1940	22,612	1955	26,748	1970	23,771	1985	12,430
1926	13,854	1941	-	1956	30,348	1971	24,639	1986	9,950
1927	15,444	1942	-	1957	27,528	1972	20,719	1987	11,000
1928	16,068	1943	-	1958	21,658	1973	20,587	1988	9,750
1929	15,764	1944	-	1959	21,274	1974	20,594	1989	8,900
1930	17,944	1945	-	1960	28,591	1975	20,313	1990	6,880
1931	13,332	1946	4,510	1961	28,215	1976	14,139	1991	7,400
1932	17,413	1947	8,427	1962	25,575	1977	12,529	1992	7,723
1933	22,019	1948	7,196	1963	22,197	1978	10,940	1993	6,265
1934	23,053	1949	11,176	1964	21,913	1979	11,680	1994	6,050
1935	24,480	1950	16,619	1965	20,743	1980	11,577	1995	5,830
1936	26,958	1951	20,336	1966	20,765	1981	13,450	1996	5,955

Table 1. Total resin production of Greece in the course of time during the 20th century (years 1922 - 1996).
(Source: Papajannopoulos 1995a, Greek Forest Service 1997).

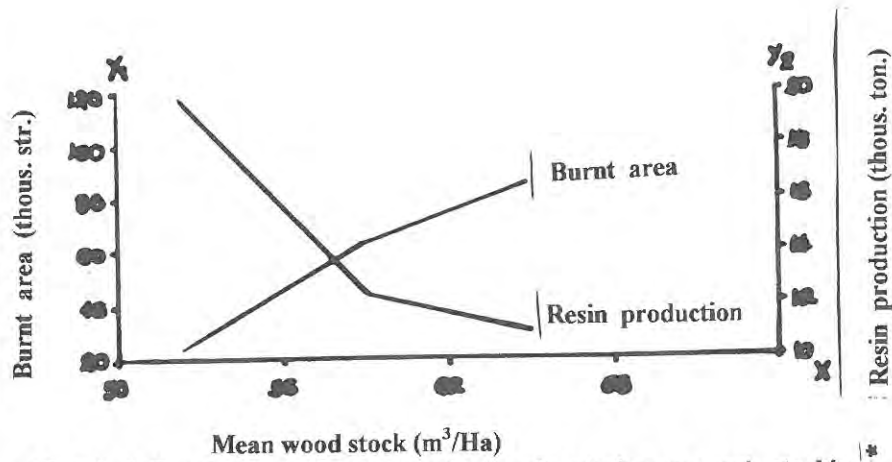
Year	Workers	Year	Workers
1975	5,986	1986	2,650
1976	3,987	1987	3,150
1977	4,988	1988	3,200
1978	3,989	1989	2,800
1979	4,990	1990	2,420
1980	3,991	1991	2,500
1981	4,992	1992	2,600
1982	4,993	1993	2,600
1983	4,994	1994	1,880
1984	4,995	1995	1,880
1985	4,996	1996	1,880
		1997	

Table 2.: Change of the resin workers' number in Greece during the period of 1975 - 1996 years.
(Source: Greek Forest Service 1997).

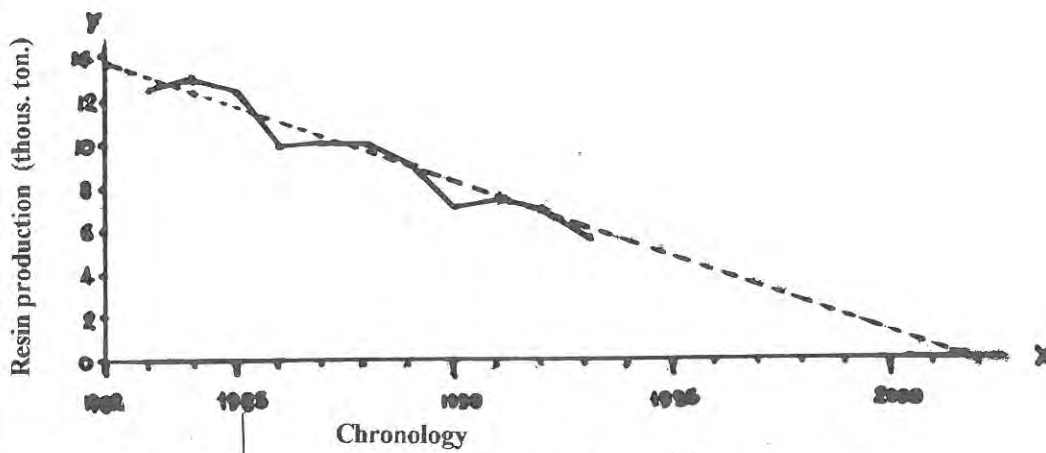


Multiple use (resin + wood)			Single use (wood)	
Source of value	Capital value (drch.)		Capital value (drch.)	
	1985	1987	1985	1987
Resin	9,871	11,633	0	0
Wood	239	282	468	806
Subsides	0	0	2,492	3,798
Total	10,111	11,915	2,960	4,607

Table 3. : Comparison of alternative economics of *P. halepensis* (per tree). (Source: Papajannopoulos 1988).



Graph. 2. Burnt area and resin production in relation to wood stocking.*



Graph. 1. Tendency equation of resin production.*

* Source: Papajannopoulos - Papadopoulou 1995

EL ASOCIACIONISMO ENTRE RESINEROS DE SEGOVIA Y ÁVILA. LAS SOCIEDADES ANÓNIMAS LABORALES: ESTRUCTURA, TRABAJOS Y VIABILIDAD

Antonio Terradillos García
Rincón de la Vega, S.A.L.

RESUMEN

El asociacionismo que se ha producido en los últimos 10 años, entre el colectivo de resineros de Segovia y Ávila, y en general para toda Castilla y León, ha adoptado la forma jurídica de Sociedad Anónima Laboral, empresas en las que la mayoría del capital está en manos de los socios-trabajadores, en el caso que nos ocupa llega al 100%.

Con este modelo de empresa se han organizado tanto para resinar, durante los cinco primeros años, como para hacer todo tipo de trabajos forestales, desde el año 1992 hasta este momento, en que se está considerando la vuelta a la resinación, si se reordena el sector.

SUMMARY

The agrupation of tapping workers holding them the 100% of the capital, as Labor Limited Corporation last 10 years, seems to be the best solution in Castilla-León, because the complementarity of the gum resin harvesting need others forest works upon the year.

At this moment, the forest workers are considering the possibility of tapping if the sector is further reorganised.

INTRODUCCIÓN

En las dos provincias donde tradicionalmente más resineros ha habido, el asociacionismo desde el año 1.987, en el que dejaron de ser trabajadores por cuenta ajena (contratados por los industriales del sector resinero) siempre ha estado presente, primero con las Cooperativas, pasando después a las Sociedades Anónimas Laborales (S.A.L.), por las ventajas sociales que presentaban.

RINCÓN DE LA VEGA, S.A.L., es la empresa que en la actualidad agrupa a la mayor parte del colectivo de resineros de las dos provincias. Se constituyó en el año 1.992 con 171 resineros con la condición de socios-trabajadores.

En la actualidad está compuesta por 111 socios-trabajadores y el objeto social de la misma es el de: trabajos de resinación, adecuación, silvicultura, aprovechamiento, transformación, comercialización de residuos forestales, conservación del medio ambiente y prevención de incendios forestales, tanto en montes públicos como privados, aunque desde su constitución no ha resinado, habiendo centrado sus actividades en los tratamientos selvícolas y en las repoblaciones forestales.

LAS SOCIEDADES ANÓNIMAS LABORALES

Son aquellas Sociedades en las que la mayoría del capital social es propiedad de los trabajadores.

El primer problema al que tenemos que enfrentarnos cuando constituimos una Sociedad Laboral, es tener que hacer una empresa nueva en sus concepciones, en las inversiones, en la forma de estar en el mercado, en la aceptación de responsabilidades, así como en su forma de gestión.

El motor de esta empresa, su funcionamiento, depende como en ninguna otra de las personas.

Cuando fallan las personas y se deteriora el clima interno, se funciona mal y no hay causas únicas que justifiquen la situación. Su corrección debe ser una política social adecuada.

Es importante romper la relación que se tiene preestablecida de Sociedad Laboral es igual a crisis. Es absolutamente necesario romper esta relación, porque estas empresas se desenvuelven en otra realidad. Es la realidad que debe suponer el reconocimiento público de nuestras empresas, reflejado en apoyo institucional y en reconocimiento social, bancario y empresarial. Este tipo de Sociedades crean empleo estable en mayor proporción que otros modelos de sociedad.

En los últimos cinco años se han creado 16.000 empresas de Economía Social que agrupan a 120.000 nuevos trabajadores. En cuanto a la precariedad en el empleo es menor (un 13 % frente a un 32 %) y es menor también en cuanto al grado de destrucción de empleo (un 25 % frente a un 50 %).

Para corroborar los datos anteriores, basta comparar una empresa compuesta por 3-4 técnicos y 1-2 administrativos como empleados fijos, capaz de facturar tanto o más que nuestra empresa que está compuesta por 111 socios-trabajadores.

Estas empresas se crean y desarrollan en momentos de crisis, tienen una evolución positiva en momentos de crecimiento económico y ofrecen a quien se incorpora una mayor garantía de estabilidad en el empleo.

Podemos afirmar también, que en estas sociedades supera el concepto tradicional de enfrentamiento entre Capital y Trabajo y ofrece elementos de participación de los socios trabajadores, más importantes que otros modelos de sociedad.

ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO INTERNO

Los modelos de participación de los socios trabajadores en el control de estas empresas son amplios:

- Lo que ampara el derecho como trabajadores por cuenta ajena: Estatuto de los Trabajadores.
- Y lo que ampara el derecho como socios: Ley de Sociedades Laborales (Ley 4/1997 de 24 de marzo).

En estos niveles de participación radica la doble condición :

- Como propietarios mayoritarios del capital.
- Como trabajadores por cuenta ajena.

Como propietarios mayoritarios del capital, la participación queda establecida con un órgano permanente, el Consejo de Administración y un órgano puntual, la Junta General.

Como trabajadores por cuenta ajena se puede participar con un órgano permanente, Comité de Empresa, y un órgano puntual, Asamblea de Trabajadores.

Por lo tanto, estaremos de acuerdo, que el nivel de participación es superior a cualquier otro modelo societario.

Ahora bien, es importante destacar, que las relaciones entre los citados órganos y de ellos con la Dirección de empresa, son complicadas y difíciles, dificultando en ocasiones la propia gestión de la sociedad.

Estas causas podrían ser:

- Falta de experiencia en este modelo de empresas.
- Falta de cultura empresarial, al haber sido educados como trabajadores por cuenta ajena (es el caso más normal); en nuestra empresa se puede decir que es lo contrario, pues aunque anteriormente han pertenecido a cooperativas y a otras S.A.L., siempre, por su tipo de trabajo y rendimiento del mismo (depende de la miera que obtengan al final de campaña) tienen un carácter mas bien de trabajadores autónomos.
- La contradicción de intereses que afectan como miembros de una Sociedad Laboral en la doble condición de trabajadores y socios.
- La doble legislación que ampara los derechos del socio trabajador de la Sociedad Laboral (Ley de Sociedades Laborales) y la Reglamentación Laboral como trabajadores por cuenta ajena (el Estatuto de los Trabajadores).
- La circunstancia del nacimiento de la Sociedad Laboral, que normalmente hace difícil profundizar sobre los problemas de relaciones y que se suelen presentar sin haber tomado medidas preventivas.
- Por último, el entorno: este modelo de sociedad, en nuestra Comunidad Autónoma, por su extensión y dispersión de las Sociedades Laborales no ayuda precisamente a la necesaria reflexión colectiva, a su organización y búsqueda de apoyos.

Algunos aspectos conflictivos:

Aspectos conflictivos	Intereses como trabajador	Intereses como socio
- Subida salarial	- Mejora del poder adquisitivo	- La que permita mantener unos resultados adecuados
- Pirámide salarial	- La menor posible	- La que permita mantener un organigrama adecuado
- Disciplina	- Poca	- Suficiente
- Inversiones	- Las necesarias	- Las menos posibles

Estos problemas, adquieren mayor dimensión en:

- Situaciones de crisis económica en la empresa.
- En las empresas sometidas a un alto nivel competitivo en cuya rentabilidad pesan otros factores ajenos a la propia productividad.
- El volumen de la propia empresa. A mayor dimensión es más compleja y distante la relación entre la Dirección de la empresa, el Consejo de Administración y los trabajadores.

Por lo tanto, solamente a través de una política social adecuada podremos lograr:

- Una menor conflictividad en las Relaciones Laborales.
- Una mejor relación entre los órganos de la empresa.

- Una menor demanda de reuniones.
- Y la desaparición de conflictos de relaciones internas.

VIABILIDAD. PUNTO DE VISTA INTERNO

En este sentido cabe decir que todavía nos falta camino, tanto desde la administración como de los propios trabajadores, para que se asuma este modelo de empresa y para que los distintos órganos de representación o gestión puedan trabajar con absoluta armonía y se pueda avanzar en un objetivo estratégico. Presentamos algunas razones elementales que, no obstante, justifican el crecimiento que se viene produciendo de la Sociedad Laboral:

- Una adecuada participación y control del trabajador en la empresa, es una de las claves para conseguir una buena gestión de empresa.
- Porque a pesar de los problemas iniciales con los que suelen nacer las Sociedades Laborales, el punto fuerte de su competitividad es el clima de las relaciones laborales y su productividad.
- Porque inevitablemente, en estas empresas, se está implantando la cultura de la corresponsabilidad, al gestionar uno mismo sus propios intereses para alcanzar un interés colectivo.
- La Sociedad Laboral es una fórmula ideal para personas con iniciativas, que quieren desarrollar un proyecto empresarial, al presentar lo atractivo de la autorrealización en el propio puesto de trabajo y también la sensación de independencia.
- Y por último, porque en la situación actual, donde los elementos de flexibilización y de capacidad de adaptación a un entorno rápidamente cambiante, las Sociedades Laborales han demostrado ser verdaderamente eficaces.

Como elementos a destacar para conseguir nuestros objetivos, debemos contar con:

- El tiempo. Debemos darnos tiempo y tener ciertas dosis de paciencia. Nos enfrentamos a un cambio cultural de los trabajadores en socios-trabajadores. Este cambio de mentalidad es siempre lento.
- La formación. En la cultura empresarial y en la específica de la Sociedad Laboral.
- Una política adecuada de información. En función del órgano a quien se dirige. Respetando la necesaria confidencialidad de los datos económicos y comerciales de la empresa.
- La implantación de un modelo de funcionamiento interno que unifique y establezca criterios sobre el comportamiento, composición, funciones, relaciones, conflictos entre los órganos, al objeto de combatir la existencia de las dos legislaciones separadas y cuyo mal uso puede dar lugar a conflictos.
- Y por último, es necesario la toma de conciencia de todos los que se aventuren a formar parte de una Sociedad Laboral, para que esta se consolide. No tiene sentido plantearse unas relaciones con el entorno externo, mercado, tecnología, medios financieros, si a la vez no se revisan las relaciones con el entorno interno, es decir entre todos los trabajadores de todos los niveles, que quieran formar parte del proyecto.

VIABILIDAD. PUNTO DE VISTA ECONÓMICO

Desde este punto de vista el futuro de RINCÓN DE LA VEGA, S.A.L. está claramente relacionado con la oferta pública de obra de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de quien, se puede decir, por ser el gestor de los montes en la Comunidad, que es nuestro cliente natural. De su implicación en el mantenimiento y mejora de las masas forestales actuales y futuras va a depender la consolidación de esta Sociedad.

Además, hay que recordar que se encuentra en un sector con unos inconvenientes muy de finidos:

- Gran competitividad, especialmente agravada en los últimos 3 años
- Temporalidad en los trabajos
- Incertidumbre al ser muy variable el mercado

Tampoco conviene olvidar que a RINCÓN DE LA VEGA, S.A.L. la condicionan su rentabilidad y viabilidad otros agravantes, como son:

- Régimen General de la Seguridad Social
- Escaso margen de maniobra que tiene para las obras de fuera de la provincia de Segovia por dos motivos:
 - por resultar más caras al tener que desplazar la mano de obra
 - por las muchas trabas que nos ponen los alcaldes de los municipios donde radica la obra

TRABAJOS

Desde julio de 1.992 en que se constituyó la empresa RINCÓN DE LA VEGA, S.A.L. por un colectivo de 171 resineros no se ha vuelto a resinar. De hecho su constitución fue promovida por la Consejería de Medio Ambiente y O.T. y los Sindicatos UGT y CCOO.

Las causas fundamentales de este apoyo fueron:

- El fracaso del Plan de Reestructuración del sector resinero
- La incompatibilidad de que este colectivo pudiese seguir trabajando para la Junta de Castilla y León como fijos-discontinuos en los trabajos de podas, claras y limpiezas de prevención de incendios.

En los cinco años de funcionamiento se han realizado trabajos forestales en general (podas, entresacas, repoblaciones, etc), con muchas dificultades para mantener una continuidad necesaria para llegar a unos mínimos de facturación y darle sentido a la Empresa.

Por la inestabilidad soportada, en estos momentos RINCÓN DE LA VEGA, S.A.L., está considerando la vuelta a la resinación, siempre y cuando se den una serie de pasos que garanticen una cierta reordenación del sector. Entre ellos podemos resaltar:

- La disposición de pinos suficientes para el colectivo que agrupa a la mayoría de los resineros de la Comunidad.
- La titularidad de las Matas.
- Renta de los pinos.
- Materiales en los montes.
- Pagos de rentas y tasas.

- Implicación de propietarios de los pinos, industriales, resineros y administradores de los montes.

De como evolucionen esta serie de parámetros: precio miera, precio de los pinos, etc, dependerá el camino que sigamos en el futuro:

- ¿ Resinación como complemento de otras rentas ?
- ¿ Trabajos forestales en general como complemento de la resinación ?

LA GEMME DU PIN MARITIME (PINUS PINASTER) : SES UTILISATIONS INDUSTRIELLES

Bernard DELMOND

Laboratoire de Chimie des Substances Végétales
Institut du Pin, Université BORDEAUX 1
351, cours de la Libération, 33600 TALENCE France.

RÉSUMÉ

L'essence de térébenthine et la colophane du Pin Maritime (Pinus pinaster) sont industriellement très utilisées dans de nombreux domaines (parfum, arôme, résine, peinture).

SUMMARY

Turpentine and gum resin of Pinus pinaster are industrially used in various applications (perfume, resin, paint).

Mots clés: Pin maritime, essence, colophane, parfum, arôme, applications.

Key words: Pinus pinaster, turpentine, resin, perfume, applications.

L'ESSENCE DE TERE BENTHINE

L' α -pinène et le β -pinène sont deux hydrocarbures monoterpéniques qui occupent une place importante sur le plan industriel ; ils permettent d'accéder à de nombreux composés odorants entrant dans la formulation de parfums, ainsi qu'à des dérivés possédant une activité biologique (Theimer,et al.,1982; Zinkel,et al.,1989;Bauer,et al., 1990 ;Teisseire,et al., 1991; Muller,et al., 1991.) Fig.1

Pyrolyse des pinènes et de leurs dérivés

La pyrolyse (t >500-600°C) des pinènes et de leurs dérivés permet d'obtenir des intermédiaires terpéniques particulièrement importants:

- le β -pinène donne majoritairement (~ 80%) du **myrcène** qui présente un grand intérêt industriel.
- le **pinane** conduit au **citronellène**.
- le **pinanol**, dérivé d'oxydation du pinane, fournit le **linalol** (~95%)

Le myrcène: plaque tournante

* L'hydrochloration du **myrcène** est une réaction très importante permettant d'accéder, selon les conditions opératoires, à divers chlorures précurseurs des alcools monoterpéniques suivants:

- **géraniol/nérol** (odeur de rose) très répandus dans les huiles essentielles (Essence de Palmarosa) et recherchés pour créer des nuances florales.
- **linalol** (odeur de muguet) présent dans diverses essences (Bois de Rose). Sa production est très importante car il est également un intermédiaire lors de la synthèse de la **vitamine E** composé largement utilisé comme complément vitaminique et en cosmétologie (antioxydant)
- **myrcénol** (odeur de citron)

* La deshydrogénation du mélange **géraniol/nérol** fournit le **citral** (odeur de citron). Des quantités importantes de **citral** sont utilisées pour apporter l'arôme "citron"

mais aussi pour obtenir les **ionones** (odeur de violette). Cependant la plus grosse utilisation industrielle du **citral** est comme matière première pour accéder à la **vitamine A**, composé utilisé essentiellement en alimentation animale, mais également en pédiatrie, en dermatologie et récemment en cancérologie Fig.2.

* Le **myrcène** et le **myrcénol** peuvent donner des réactions de cycloaddition avec divers diénophiles. Ce type de réaction a été utilisé pour préparer respectivement l'**ISO E SUPER**[®] (odeur ambrée) et le **LYRAL**[®] (odeur de muguet).

* L'hydrogénation du **géraniol/nérol** permet d'obtenir le **citronellol** (odeur de rose) dont l'oxydation conduit au **citronellal**, composé d'intérêt limité en parfumerie, mais intermédiaire important pour accéder au **(-)-menthol** et à l'**hydroxy-citronellal**:

- le **(-)-menthol** est connu pour ses propriétés organoleptiques prononcées; il est largement employé comme aromatisant (tabac, confiserie,...)
- l'**hydroxy-citronellal** (odeur de muguet) est un composé non-naturel, utilisé dans la formulation de nombreux parfums. Fig.3

Les pyronènes: nouveaux synthons terpéniques

Les **pyronènes** sont considérés comme les équivalents cycliques du **myrcène**, à partir duquel ils peuvent être aisément préparés. Diverses réactions de fonctionnalisation des **pyronènes** nous ont permis d'obtenir des composés odorants (Delmond et al.,1994, 1996, 1997).

C'est ainsi que nous avons pu préparer:

- les **ionones** (odeur de violette)
- les **cyclocitral**s, intermédiaires de synthèse de la **vitamine A**
- le **safranal** (arôme du safran)
- le **theaspirane** (arôme du thé, du tabac, ...)

Fig.4

LA COLOPHANE DE GEMME

Les principaux dérivés de la colophane

La chimie des **acides résiniques** constituant la **colophane de gemme** est basée sur la réactivité des deux pôles fonctionnels présents dans ces molécules, la fonction acide carboxylique et les insaturations. Fig.5

Aussi parmi les réactions les plus importantes industriellement on envisagera (Zinkel,et al., 1989):

* *La formation de sels métalliques (Résinates)*

Le résinate de sodium obtenu par traitement de la colophane avec la soude sert de base pour accéder à divers sels (Mg, Ca, Ba, Pb, Zn) selon une réaction d'échange.

* *L'estérification (Esters de colophane)*

C'est une réaction très importante sur le plan industriel; la **colophane estérifiée** est obtenue par chauffage à haute température (250- 270°C) de la colophane avec un alcool (méthanol, éthanol) ou un polyol (éthylène glycol, glycérol, pentaérythritol,...) en présence d'un catalyseur (Al, Zn).

**L'hydrogénation (Colophane hydrogénée) ou la dehydrogénation (Colophane dismutée)*

L'hydrogénation de la colophane est une réaction importante en vue de sa stabilisation vis à vis de l'oxydation. Elle consiste à saturer partiellement ou totalement, selon les conditions de la réaction, les doubles liaisons par action de l'hydrogène

De même le chauffage de la colophane en présence d'un catalyseur (Pd/C) conduit à la **colophane dismutée**, de plus grande stabilité que la colophane initiale.

* *La formation d'adduits (Adduits de colophane)*

Le chauffage à température élevée (> 150°C) de la colophane en présence de divers diénophiles (anhydride maléique, acide acrylique,...) conduit à des **adduits de colophane**.

* *La polymérisation (Colophane polymérisée)*

L'action de la chaleur et/ou d'acides forts conduit à la **colophane polymérisée**.

UTILISATIONS DES DÉRIVÉS DE LA COLOPHANE:

* **Polymérisation en émulsion** (néoprène, SBR)

==> *émulsifiant*

Résinates alcalins

* **Adhésifs** (de contact, hot-melt)

==> *tackifiant*

- Esters de colophane
- Esters de colophane modifiée (hydrogénée, dismutée, polymérisée) polyols :
glycérol, pentaérythritol

* **Fabrication du papier**

==> *colle de papeterie*

- Colophane libre ou dismutée
- Résinates alcalins
- Adduits de colophane

* **Encres d'imprimerie**

==> *résinification et mouillant du pigment*

- Résinates (Na, Ca, Mg, Zn)
- Adduits de colophane (libre ou estérifiée)
- Esters de colophane polymérisée

*** Peintures et vernis**

==> résines, siccatifs, plastifiants

- Résinates (Ca, Zn, Pb, Mn)
- Esters de colophane modifiée (hydrogénée, dismutée, polymérisée) alcools: méthanol, éthanol: glycérol, di (ou tri) éthylène glycol, pentaérythritol
- Adduits de colophane estérifiée

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

Delmond B.; Marc F.; Soulet B. et Serramedan D. (1994); *Tetrahedron* **50**, 3381.
 Delmond B.; Quirin, M.J. et Taran, M. (1996) *Can. J. Chem.* **74**, 1852 .
 Delmond B.; Boulin, B. et Arreguy-San Miguel, B. (1997) *Tetrahedron* (sous presse.).
 Muller, P.M. et Lambarsky, D. (1991) *Perfumes; Art, Science, Technologie* Elsevier .
 Teisseire, P.J. (1991) *Chimie des substances odorantes*; Lavoisier.
 Theimer, E.T. (1982) *Fragrance Chemistry*, Academic Press .
 Zinkel, D.F. (1989) *Naval Stores; Production, Chemistry, Utilization*

Pulp Chemicals Association .

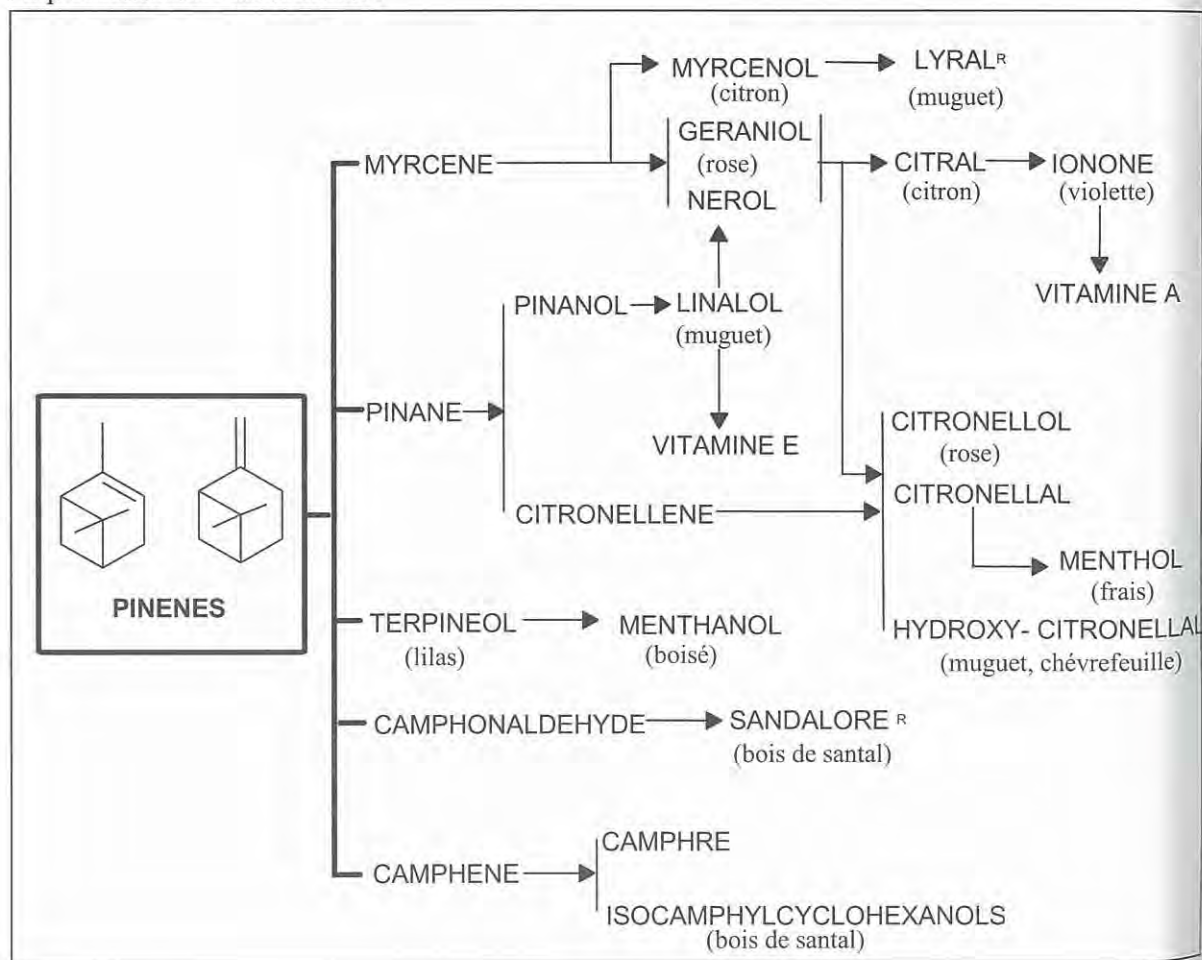


Figure 1

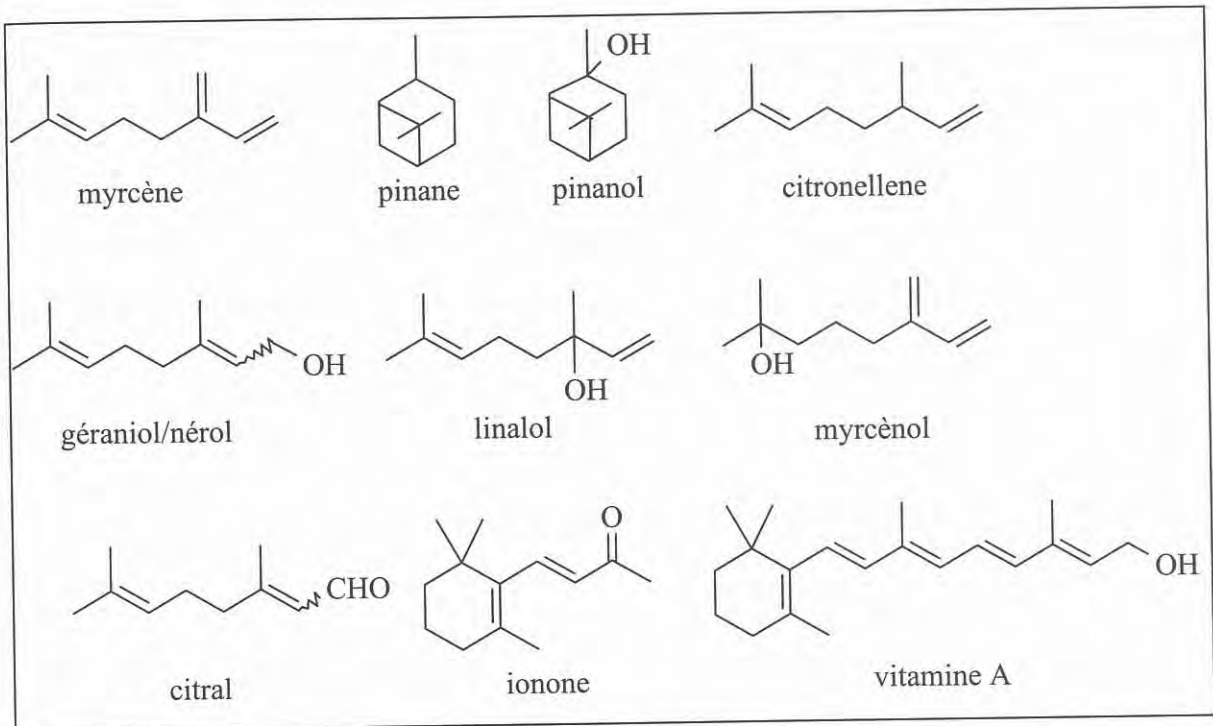


Figure 2

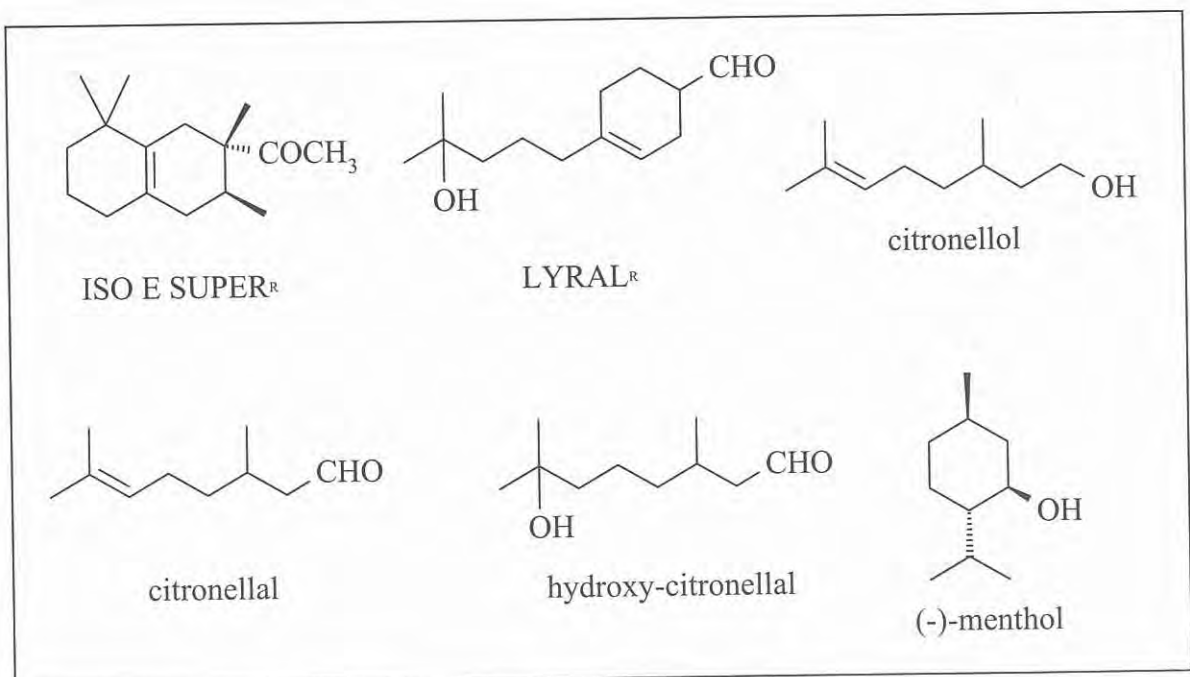


Figure 3

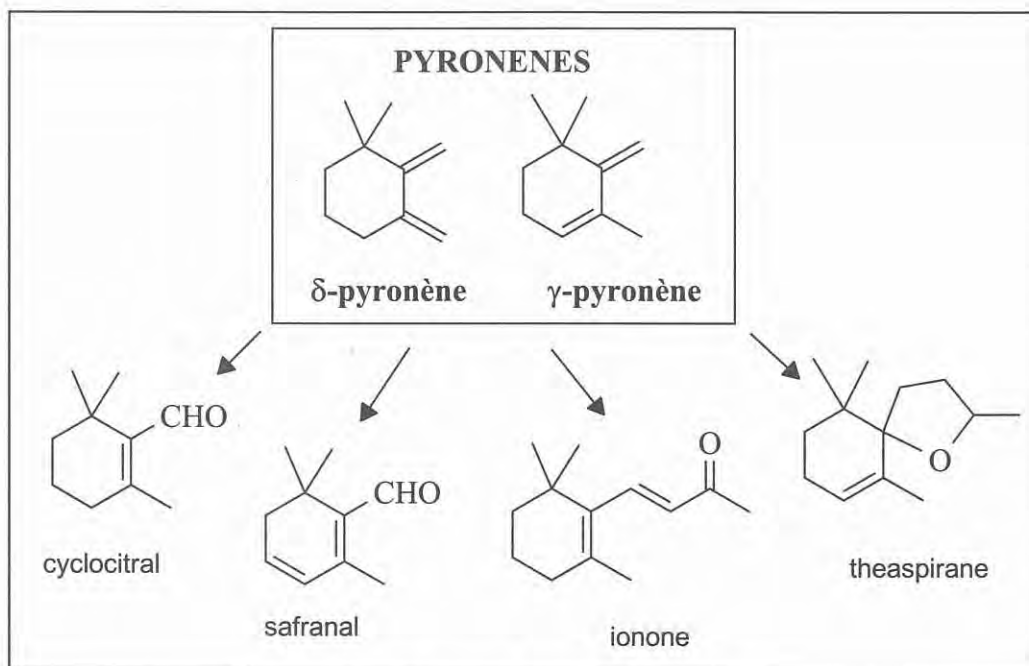


Figure 4

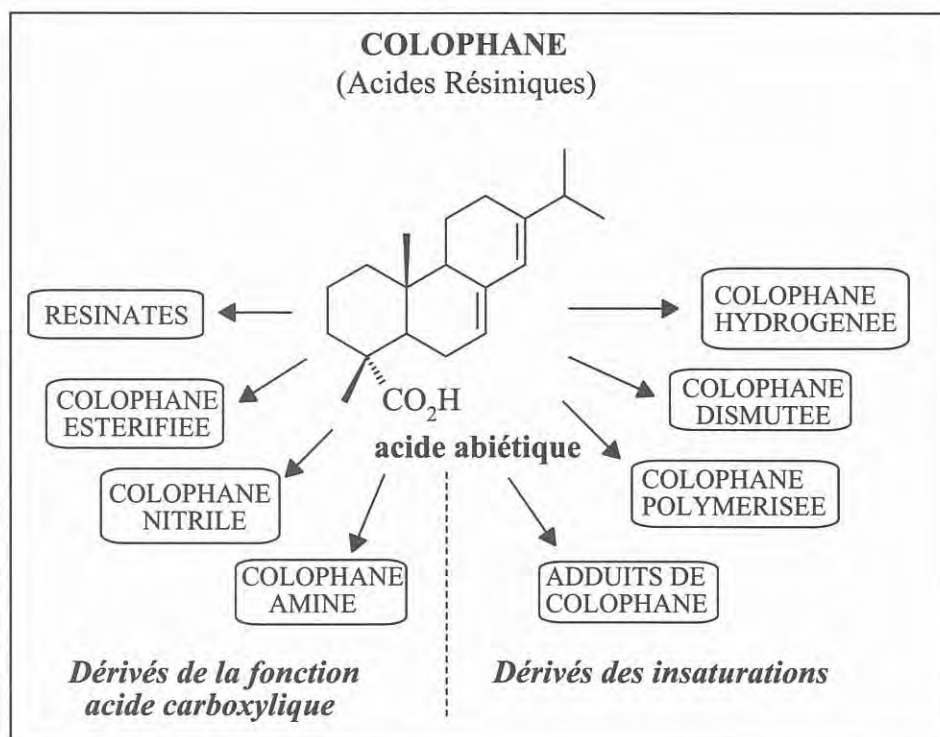


Figure 5

O ASSOCIATIVISMO FLORESTAL : SEU CONTRIBUTO PARA O FOMENTO, A GESTÃO E A DEFESA DOS RECURSOS FLORESTAIS. A EXPERIÊNCIA DA FORESTIS- ASSOCIAÇÃO FLORESTAL DO NORTE E CENTRO DE PORTUGAL

Carolina Dominguez

Forestis-Associação Florestal Norte E Centro de Portugal, Rua do Campo Alegre 823
(IBMC), 4150 Porto, Tel : 351-2-600 61 29, Fax : 351-2-609 01 56,

E-Mail : forestis@mail.telepac.pt

RESUMO

A importância do sector florestal em Portugal é um facto indiscutível, nomeadamente no Norte (e Centro) do País. No entanto, essa região, ao contrário do que se verifica no resto do País possui uma estrutura florestal de minifúndio que torna difícil ou quase impossível um bom aproveitamento dos recursos florestais.

O associativismo dos proprietários ao nível local e regional é uma das soluções possíveis para resolver este problema. O movimento FORESTIS, com a sua estrutura regional, sub-regional e local aparece assim com os objectivos de fomentar uma melhor gestão e defesa dos recursos florestais. Em 5 anos foram criadas 13 Associações sub-regionais, englobando mais de 1200 associados, fornecendo serviços que vão desde a informação até à própria gestão dos recursos dos seus sócios, extensão florestal, acções que nenhuma outra entidade faz. Um balanço provisório do trabalho desenvolvido mostra que este modelo associativo nascente, constitui uma boa solução ao desafio de um melhor aproveitamento dos recursos de forma a garantir a sua sustentabilidade e permitir a participação activa dos principais interessados.

SUMMARY

The importance of the forest sector in Portugal is an undeniable fact, specially in the Northern (and Center) of the country. Nevertheless, unlike the rest of the country, this region has a forest structure of minifundium which turns difficult or almost impossible a better exploitation of forest resources. The landowner associativism at a local and regional level, is one of the possible solutions to solve this problem.

The FORESTIS movement, with its regional, sub-regional and local structure, appears with the purpose of promoting a better management and protection of the forest resources. In five years of existence, 12 sub-regional associations were created, representing more than 1200 forest landowners, providing several kind of services, like forest management, forest extension, action that no other entity supplies. A provisional balance of the work developed so far shows that this kind of associative model constitutes an excellent solution for the challenge of improving the forest resources, assuring their sustainability and allowing the active participation of the forest landowners.

Palavras chave : associativismo, floresta, Portugal, minifúndio

Keywords : associativism, forest, Portugal, minifundium

IMPORTÂNCIA DO SECTOR FLORESTAL NO NORTE DE PORTUGAL

É hoje em dia uma banalidade dizer quão importante é o sector florestal para a economia portuguesa : mais de 3,3 milhões de hectares de superfície florestada (INE, 1995; DGF, 1997); mais de 240 000 explorações com matas e floresta (INE, 1993); mais de 14 500 empresas ligadas à indústria florestal, as quais empregam cerca de 110 000 pessoas (INE, 1994); cerca de 12 % do valor das exportações totais do país (INE, 1994) situando-se assim em segundo lugar à frente dos têxteis e do vestuário; uma contribuição de 3,4 % na formação do Produto Interno Bruto. Se juntarmos a estes números os serviços que a floresta presta à comunidade, nomeadamente os que dizem respeito às funções que ela cumpre em termos ambientais, de protecção das espécies, de espaço, de lazer, etc..., então o seu valor económico e social torna-se incomensurável.

A região Norte contribui de uma maneira significativa para a fileira florestal, representando cerca de 20 % da superfície florestal de Portugal, 41 % das explorações totais, 52,3 % das indústrias e 51 % da mão de obra respectiva. Os recursos florestais concentram-se em duas espécies principais: o pinheiro bravo com 259 300 ha e o eucalipto com 151 500 ha em 1995.

Apesar desta significativa importância, a floresta nesta região debate-se com graves problemas que põem em perigo não só o seu desenvolvimento mas também o papel crucial que ela tem vindo a desempenhar no crescimento económico. O mais evidente e desesperante, é o fogo que a ataca e que, progressivamente, a consome. Os últimos incêndios traduziram-se em milhares de m³ de madeira perdida, na destruição de jovens e prometedores povoamentos florestais (só na região de Entre Douro e Minho arderam em 1995 cerca de 10 000 ha de área florestal), no desaparecimento da fauna e dos meios da sua alimentação e sobrevivência, na destruição da caça e da pesca, no incremento da erosão dos solos, nos prejuízos nas linhas de água pelas cinzas e outros sedimentos, na poluição atmosférica e na perda de vidas humanas insubstituíveis.

Se este problema tem várias causas, a principal é a estrutura da propriedade.

Na verdade, e contrariamente ao que ocorre noutras regiões no país, a propriedade florestal da região Norte (e Centro) é de pequena dimensão e muito dividida. Em 1995, 55,4 % do total da área florestal total da região, pertencia a privados (sendo o resto quase completamente das comunidades) (INE, 1995). Destes uma grande maioria são pequenos agricultores com parcelas de entre 1 a 5 ha de terrenos agrícolas, em média, e 2 ha de terrenos florestais (divididos em várias parcelas). Muitas vezes estes proprietários são pluriactivos ou já de uma certa idade. Os outros são proprietários de maiores áreas, residem na cidade e deixam a gestão das suas propriedades nas mãos de um feitor ou simplesmente abandonadas. Outros optam por arrendar os seus terrenos a empresas privadas (especialmente para o eucalipto).

A esta estrutura de propriedade do tipo minifundiário, acresce a ruptura que se tem vindo a verificar entre a agricultura e a floresta, deixando de existir a complementaridade entre essas duas actividades. Na maioria dos casos, a floresta é vista como um "pé de meia" que permitirá, se entretanto não arder, fazer face a despesas extraordinárias e não como uma actividade produtiva que pede investimentos e pode, se bem gerida, dar lucros substanciais e regulares. Por fim, a floresta carece dos incentivos e dos apoios necessários e adequados ao seu desenvolvimento a curto, médio e longo prazo, assim como de uma política de ordenamento florestal rigorosa e eficaz.

Em conclusão, é possível constatar que factores como as mudanças económicas e sociais, a falta de incentivos, a fraca dimensão da propriedade e a sua dispersão, não têm permitido conseguir uma dimensão económica susceptível de considerar a floresta

como um recurso em que vale a pena investir, dificultando a sua gestão, o seu ordenamento e o aproveitamento adequado das suas potencialidades.

O MOVIMENTO FORESTIS : O ASSOCIATIVISMO FLORESTAL NA REGIÃO NORTE E CENTRO

Face a esta situação, urge perguntar : valerá a pena preocuparmo-nos com a floresta? Quais são os passos a dar para que estas tendências se invertam? Quais são as soluções a um problema tão complexo ? Se teoricamente existem várias possibilidades tais como :

- a reforma das estruturas através do emparcelamento que tem custos muito elevados
- a penalização dos produtores através de um sistema de impostos que acarreta também custos políticos elevados.
- o arrendamento a empresas privadas ou públicas que já está em prática, não é sempre o mais favorável para os proprietários.

Foi na organização dos produtores, com vista à criação de agrupamentos com dimensão física e económica que garanta a viabilidade da exploração florestal, e na constituição de grupos que possam fazer pressão junto do governo, para que as políticas desenvolvidas sejam adequadas à realidade desta região, que a FORESTIS baseou toda sua filosofia de actuação.

É porque a FORESTIS acreditava e acredita que ao trabalharem em conjunto, os proprietários florestais darão conta de como é mais fácil evitar os incêndios, melhorar a qualidade dos produtos e obter maiores rendimentos das matas, que a FORESTIS se criou. E isto porque, se é verdade que o minifúndio florestal está fortemente pulverizado, ele representa, como espaço físico, uma grande mancha territorial. Ora se não é possível pensar que ele seja gerido isoladamente e como a realização de operações de emparcelamento são muito demoradas e dispendiosas, é necessário levar os proprietários a aceitar a aglutinação das suas propriedades para efeitos de gestão conjunta (limpezas, arborizações, desbastes, compartimentação, cortes, etc...) sem que o direito de propriedade seja alienado. Valerá a pena limpar as áreas ardidadas ou rearborizar se o vizinho, ausente ou displicente, nada faz nesse sentido? Valerá a pena contratar máquinas e serviços para áreas muito pequenas quando a produção florestal em áreas de relativa dimensão permite cobrir as despesas de gestão e obter lucros razoáveis?

Foi com a preocupação de encontrar soluções ajustadas à natureza dos problemas dos proprietários florestais que foi criada, em 1992, a FORESTIS - Associação Florestal do Norte e Centro de Portugal. Nesse sentido, o principal fundamento da sua acção é o apoio à dinâmica de criação de Associações Florestais Sub-Regionais (inter-municipais), com o objectivo de fomentar associações de gestão e defesa florestal, de tal maneira que os proprietários possam tirar o máximo proveito das potencialidades dos seus terrenos e também para que eles sintam próximos de si os agentes que irão intervir na gestão das suas propriedades. Essas associações sub-regionais, desenvolvem as tarefas fundamentais de extensão junto dos seus sócios e promovem o fomento e a criação de agrupamentos locais (Ver Quadro nº1 : Estrutura do Movimento FORESTIS). Todavia, criar Associações Sub-Regionais e Agrupamentos Locais não chega. É preciso que eles disponham de suportes técnicos e, em primeiro lugar, de cartografia adequada. Para isso a FORESTIS pretende colmatar uma deficiência grave: a inexistência duma carta de aptidão florestal. Nesse sentido, outro dos seus principais objectivos e uma das suas principais tarefas é a de elaborar esta

carta, com base nas características fisiográficas do terreno (altimetria, declives e exposições), solos e clima, etc...Esta carta, se aceite pelos poderes públicos como futuro instrumento de ordenamento florestal, permitirá aos técnicos e aos proprietários escolherem correctamente as espécies, tirando o maior partido do potencial ecológico e económico dos solos. Por outro lado, a FORESTIS fornece a cada Associação um conjunto de suportes técnicos modernos (GPS e cartografia digitalizada) para levar a cabo os diversos projectos florestais.

A FORESTIS também tem como objectivo promover a formação dos seus associados para criar junto deles uma mentalidade de empresários, facultando-lhes os conhecimentos técnicos necessários a uma boa gestão da floresta e a compreensão dos mecanismos do mercado e da actuação dos agentes a montante e a jusante da produção. Promove ainda a formação dos técnicos florestais para que estes se tornem mais eficientes no seu trabalho de extensão florestal.

Se os aspectos técnicos e a formação são eixos importantes da acção da FORESTIS, as questões económicas merecem também uma atenção particular. Para valorizar a produção e defender os interesses económicos dos produtores, a FORESTIS apoia as Associações Sub-Regionais na avaliação do material lenhoso, na sua marcação e na sua venda, em tempo oportuno e em quantidades que interessem aos industriais mais bem apetrechados. Assim, por exemplo, quando o volume mínimo de material lenhoso para venda for conseguido, será possível e desejável organizar "praças" para a venda da madeira.

Por fim, uma das grandes tarefas da FORESTIS, com o apoio das Associações Sub-Regionais, é a de elaborar propostas de medidas políticas mais adequadas às condições de produção do Norte e Centro de Portugal, fazendo assim chegar a voz do sector produtivo florestal, que não dispõe actualmente de uma organização verdadeiramente representativa, quer junto dos poderes públicos, quer no diálogo com os seus parceiros da fileira florestal.

O que é que a FORESTIS já conseguiu fazer?

Apesar da sua curta existência e das dificuldades de arranque, a FORESTIS tem demonstrado capacidade de actuar no foro florestal. Assim, participou na rede europeia do programa Compostela Floresta, desenvolvendo várias actividades de formação, visitas de estudo, além de gerir e acompanhar projectos de investigação levados a cabo por diversas instituições universitárias e entidades públicas. Desta participação resultaram colaborações e trocas de experiências frutuosas com Associações Florestais da Galiza e da Aquitânia (França), entre outras.

Até a data a FORESTIS já apoiou a criação de 12 Associações Florestais Sub-Regionais (Ver Quadro nº2 e Mapa nº1) e transformou-se numa Federação, parceira privilegiada do Ministério de Agricultura. Apesar das dificuldades, inerentes a todo projecto associativo, este movimento já conta com mais de 1200 associados interessados na gestão e na defesa dos seus terrenos florestais, com projectos de (re)florestação e de limpeza. A este respeito, importa referir o exemplo pioneiro da Associação do Vale de Sousa que conseguiu, desde Junho de 1994 até Dezembro de 1995, a adesão de cerca de 250 associados com uma área florestal inscrita de mais de 4 600 ha e a criação de 17 agrupamentos de proprietários florestais. Actualmente a FORESTIS presta a estas Associações serviços de apoio na área administrativa e técnica, com a perspectiva de responder sempre melhor às suas necessidades.

Por outro lado, a FORESTIS já avançou muito no trabalho de elaboração da carta de aptidão do espaço florestal para o Norte do País. Para que esta carta seja de facto um instrumento de trabalho útil, privilegia-se a intervenção activa dos seus utilizadores na sua realização, organizando reuniões com o objectivo de avaliar as

necessidades e desejos dos técnicos florestais, bem como o de aproveitar a sua experiência e conhecimentos particulares dos locais em estudo. Ao nível do tratamento das informações e da sua agregação a FORESTIS conta com a colaboração estreita da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Além destas "grandes" tarefas, a FORESTIS promove ainda a divulgação das suas acções, organiza e faz circular a informação, promove o debate e fomenta a crítica através do seu boletim trimestral, peça central do movimento associativo. Este boletim, que dá conta das actividades da FORESTIS e das Associações Sub-Regionais propõe um conjunto de informações técnicas, económicas e legislativas, e pretende ser um meio privilegiado para fazer chegar junto dos poderes públicos e privados o conhecimento das diferentes realidades locais e as propostas de medidas de política florestal favoráveis ao desenvolvimento desta actividade. Colóquios, Seminários e Jornadas são também meios para promover o debate. Por exemplo, a Jornada sobre o Associativismo florestal realizada no passado dia 5 de Dezembro de 1997, que reuniu o sector produtivo e os actores públicos e privados mais representativos da fileira, assim como o Colóquio sobre "Desafios para a floresta do século XXI", que se realizou na Fundação de Serralves, abriram interessantes pistas de reflexão e de actuação.

É muito ainda o trabalho que espera a FORESTIS. Com uma Direcção muito dinâmica e uma equipa técnica jovem, entusiasta e eficiente, está em carteira uma parceria através de vários protocolos de cooperação com o Ministério de Agricultura e Desenvolvimento Rural, a participação activa como sócio fundador do futuro centro Pinus, a criação de novas Associações Sub-Regionais, programas de formação para os proprietários florestais membros das Associações já criadas, a continuação do trabalho de elaboração da carta de aptidão do espaço florestal, a organização de reuniões de sensibilização, de visitas de estudo, a elaboração de desdobráveis de informação técnica e legislativa, etc...

Para isto e muito mais, reconhecendo a importância da sua acção, a FORESTIS conta primeiro com o apoio dos seus associados, e especificamente as Associações Sub-Regionais mas também com a contribuição do Programa Operacional da Região Norte, da Direcção Geral das Florestas, da Comissão Nacional Especializada contra os Fogos Florestais, do IFADAP, da SONAE, da Emporsil, da Portucel Viana, entre outros.

O CASO DA ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES FLORESTAIS DO VALE DO MINHO

A Associação de Produtores Florestais do Vale do Minho criou-se em Maio de 1996. A sua área de actuação cobre os concelhos de Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Valença, Vila Nova de Cerveira e Caminha, ou seja o Vale do rio Minho, com cerca de 35 000 ha de floresta, dos quais 32 % pertencem a milhares de proprietários privados e o restante a baldios. À semelhança das outras Associações, optou-se por uma Associação inter-concelhia por haver continuidade das manchas florestais que ultrapassam a barreira do concelho, pela dificuldade de uma área mais restrita, numa fase inicial, para suportar um técnico florestal, a possibilidade de, com o crescimento da associação se irem criando vários pólos eventualmente concelhios, com uma maior coordenação entre eles...

No fim de maio começou a trabalhar a Eng^a Margarida Barbosa como técnica florestal da Associação, com o apoio central, a nível técnico, da FORESTIS.

Depois de um trabalho árduo e persistente junto das juntas de freguesia, dos presidentes de câmara e da população em geral, em pouco mais de um ano de trabalho desenvolvido, a Associação já conseguiu mais de 70 associados correspondendo a uma

área total agrupada de 4070 hectares. Os sócios são tanto entidades públicas ou privadas (Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia, Conselhos Directivos de Baldios) como pessoas particulares (66 %).

As actividades até hoje desenvolvidas pela Associação são :

- reuniões de esclarecimento para dar a conhecer à população em geral e proprietários em particular os serviços que a Associação presta aos seus associados;
- apoio técnico florestal gratuito aos associados em várias vertentes como aconselhamento sobre arborizações e condução de povoamentos, avaliação de material lenhoso, avaliação de áreas, informações sobre oferta de serviços, acompanhamento das operações no terreno;
- elaboração de Projectos de Investimento no âmbito dos programas de desenvolvimento florestal e comunitários, assegurando também o acompanhamento. Estabeleceram-se alguns protocolos com empresas a fim de as mesmas procederem à elaboração de algumas candidaturas, ficando sempre a associação responsável pelo acompanhamento dos mesmos aquando da sua execução (até a data foram elaborados e acompanhados 23 projectos, intervindo numa área de perto de 680 ha);
- representação dos associados, em conjunto com outras associações, participando na elaboração de algumas propostas de alteração de portarias ligadas ao sector florestal. A Associação participa activamente nas reuniões das delegações concelhias da comissão nacional contra os fogos florestais do Vale do Minho, como representantes dos produtores;
- educação ambiental junto das escolas primárias nas comemorações do dia Mundial da Floresta e no projecto “A Floresta na Escola” promovido pela FORESTIS a nível regional;
- em colaboração com a FORESTIS, participou numa acção de formação de “Associativismo, gestão e defesa florestal” para proprietários florestais do Vale do Minho, e na definição de prioridades de formação para proprietários para essa zona.
- participação em feiras regionais permitindo um contacto directo com os proprietários.

As câmaras do Vale do Minho, entendendo a importância do trabalho da Associação e a sua projecção socio-económica, no sentido de aumentar a eficácia da sua actuação na protecção contra os incêndios, solicitou à Associação a elaboração de uma candidatura conjunta inter-municipal para a protecção contra os incêndios. Esta candidatura envolverá o levantamento das infraestruturas de defesa e combate aos incêndios, assim como um plano de prevenção. Esta parceria entre a Associação e os municípios demonstra a capacidade de mobilização e de intervenção deste tipo de Associação bem como a importância do associativismo para o futuro da floresta do minifúndio.

“Constituindo o espaço florestal um bem nacional que a todos nos interessa, cumpre defendê-lo e desenvolvê-lo, quer estejamos ou não directamente interessados nos seus aspectos económicos de produção de bens e serviços, mas noutros mais subjectivos como sejam a diversidade da fauna e da flora, a paisagem, a água e o ar, os ventos, a diminuição dos processos erosivos, eólicos ou pluviais”. Por isso o trabalho da FORESTIS interessa não só aos que dependem economicamente da floresta mas também a todos aqueles que estão preocupados com

um desenvolvimento durável e sustentado das sociedades humanas e é uma gritante chamada de atenção à Administração Pública e Poderes Políticos para a necessidade urgente de apoio continuado que permita perspectivar, sem sobressaltos, uma importante tarefa que, visando a defesa dos interesses dos proprietários, contribui duma forma clara para o aumento da riqueza do País.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

- CESE (1997) O sector florestal português, Doc. Provisório. (relator Mendes A.)
 Dominguez C.(1996) FORESTIS-Associação Florestal Norte e Centro de Portugal, em defesa da floresta, in Revista Florestal, Vol. IX, nº3 Julho-Setembro, pp: 87-90
 Mendes, A. (1997) The structure and role of the forest sector in the Northern portuguese economy, in Mid-term Meeting, University of Bergen, European Forest Institute, 28 p.

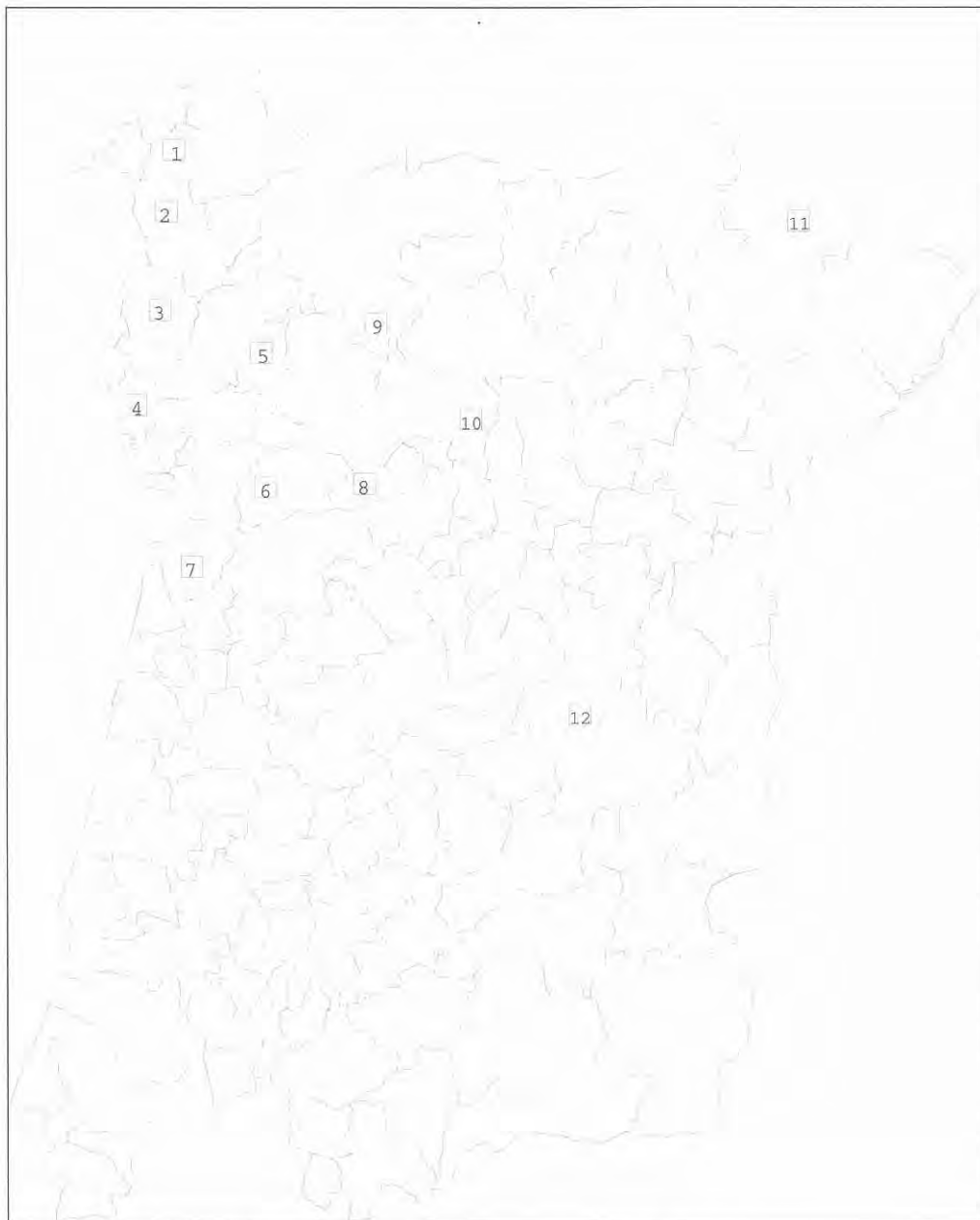
Quadro nº1 : Modelo associativo do movimento FORESTIS

Níveis de actuação	Instituição	Funções desempenhadas
Internacional/Nacional/ Regional	FORESTIS-AFNCP	<ul style="list-style-type: none"> - Informação - Fomento e consolidação do associativismo - Formação florestal - Implementação de um sistema de Informação Geográfica Florestal - Elaboração de um cadastro de associados - Extensão florestal - Representação e Defesa dos sócios junto dos poderes públicos e privados - Contribuição para a elaboração de Planos Regionais de Ordenamento Florestal
Inter-Municipal	Associações Florestais Sub-Regionais	<ul style="list-style-type: none"> - Informação - Fomento e consolidação de Agrupamentos - Extensão - Apoio técnico - Avaliação de material lenhoso - Elaboração e acompanhamento de projectos de investimento florestal
Local	Agrupamentos de Produtores	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento do associativismo local - Gestão da área agrupada

Quadro nº 2 : Associações Florestais Sub-Regionais até 30 de Dezembro de 1997

	Escritura a Notaria I	Sede	Presidente	Equipa Técnica	Nº de Associados
Ass. Florestal do Vale do Sousa	30 Mar 94 Paredes	Rua Infante D. Henrique,94 4580 PAREDES Tel./Fax. (055) 78 39 79	Dr. Américo Mendes	Engª Amália Neto	376
CELFLO	1 Jun 94 Celorico da Beira	Rua Andrade Corvo, Ed. Câmara Municipal 6360 CELORICO BEIRA Tel./Fax. (071) 74 13 07	Engº António Marques Caetano	Engª Marisa Martins	115
Ass. Florestal do Lima	14 Out 94 Ponte de Lima	Antigos Paços do Concelho Praça da República 4990 PONTE de LIMA TM. (0931) 62 50 99 Fax. (058) 74 14 18	Snr. Viana da Rocha	Engª Sónia Marques	102
Ass. Florestal de Basto	12 Dez 94 Celorico de Basto	Av. Capº. Elísio de Azevedo, Lt14, 2º D 4860 ARCO de BAÛLHE TM. (0936) 84 41 63 Tel./Fax. (053) 66 53 09	Arqº Ilídio de Araújo	Engº Luis Gonçalves	160
Ass. Florestal do Cávado	15 Jan 96 Barcelos	Campo das Carvalhas, nº 1 4700 BRAGA TM. (0931) 76 47 45 Tel./Fax. (053) 21 87 13	Dr. José Braga da Cruz	Engª Arminda Coutinho	50
Ass. De Prod. Florestais do V. do Minho do Minho	14 Mai 96 Valença	Largo dos Padrões, Bloco 4, 4950 MONÇÃO TM. (0936) 77 39 90 Tel./ Fax.(051) 65 40 96	Snr Manuel Guardão	Engª Margarida Barbosa	75
Ass. Florestal de Entre Douro e Tâmega	13 Set 96 Porto-8	Estrada Larga - Túias 4630 MARCO CANAVEZES Tel. /Fax (055) 52 35 56	Dr. Amadeu Carlos Marramaque	Engª António Neto	54
Ass. Fl. Do Vale do Douro - Norte	4 Jun 97 Vila Pouca de Aguiar	Ed. Junta Freguesia Parada do Pinhão 5060 SABROSA Tel./Fax. (059) 73 934	Snr Coronel António M. Aires	Engº João Teixeira	70
PORTUCALEA Ass. Florestal do Grande Porto	20 Jun 97 Vila do Conde	Rua do Campo Alegre, 823 (IBMC) 4150 PORTO Tel. (02) 600 61 29 Fax. (02) 609 01 56	Engº José Barros Sousa e Maia	Engª Teresa Neves	70
Associação Florestal da Terra Fria Transmontana	25 de Set. 1997 Bragança	(prov.) Ed. Da Casa do Povo Latgo do Toural 5320 Vinhais Tel : (073) 71 205 Fax : (073) 71 340	Dr. Manuel Belmiro Correia		21
Associação Florestal de Entre Douro e Vouga	25 de Set. 1997 Arouca	(prov) Rua do Campo Alegre 823 4150 Porto Tel : (02) 600 61 29 Fax : (02) 609 01 56	Luis Maria Castelo Branco de Assis Teixeira	Engº JorgeCunha	12
Associação Florestal do Ave		em reestruturação		contactar a FORESTIS	

Associações Florestais Sub-Regionais (Dezembro 1997)



1. Associação de Produtores Florestais do Vale do Minho
2. Associação Florestal do Lima
3. Associação Florestal do Cávado
4. Associação Florestal do Grande Porto
5. Associação Florestal do Ave
6. Associação Florestal do Vale de Sousa
7. Associação Florestal de Entre-Douro e Vouga
8. Associação Florestal de Entre-Douro e Tâmega
9. Associação Florestal de Basto
10. Associação Florestal do Vale do Douro Norte
11. Associação Florestal da Terra Fria Transmontana
12. CELFLOR

O CONTRIBUTO DA RESINAGEM PARA A GESTÃO FLORESTAL SUSTENTÁVEL: O CASO DO PINHEIRO BRAVO EM PORTUGAL

Carlos José Egreja Morais

ENGENHEIRO SILVICULTOR. ASSESSOR PRINCIPAL DA DIRECÇÃO GERAL DAS FLORESTAS. LISBOA.

RESUMO

A resinagem em Portugal é praticada de acordo com um quadro regulamentar e legislativo que procura compatibilizar a produção lenhosa e a extracção da resina. O declínio da resinagem começado no final da década de 80 coloca importantes problemas à viabilidade da indústria de resinosos mas, igualmente, retira um significativo contributo para a gestão sustentável dos povoamentos de pinheiro bravo. Os condicionalismos tecnológicos, sociais e económicos que determinaram a crise da resinagem devem ser superados na perspectiva de maximizar os benefícios sócio-económicos decorrentes da integração harmónica desta actividade nos modelos de gestão do pinhal.

P.C.: Resina, Resinagem, Gestão Florestal Sustentável, Planos de Gestão.

SUMMARY

In Portugal, the resin tapping is carried out within a legal and regulatory framework that aims to conciliate wood production and resin extraction. The decline of the resin tapping - begun by the end of the 80s - raises serious problems to the viability of the naval stores industry while it also withdraws a significant contribution to the sustainable management of maritime pine stands.

The technological, social and economic constraints that have been in the origin of the naval stores crisis should be overcome in a way that maximises the socio-economic benefits deriving from the harmonious integration of this activity in the pine forest management models.

K.W.: Resin, Resin Tapping, Sustainable Forest Management, Forest Management Plans.

INTRODUÇÃO

A prática da resinagem foi iniciada em 1858, no litoral centro do País, em florestas estatais de pinheiro bravo - *Pinus pinaster Ait* - tendo expandindo-se posteriormente aos pinhais privados de toda a zona centro. Nesta região, fundamentalmente nas zonas mais interiores, verificavam-se piores condições de acessibilidade e de menor procura do material lenhoso, factores que conjugados conduziram a uma valorização acrescida desses povoamentos pela via da resinagem.

As tecnologias de estimulação da exsudação de gema conheceram porém uma evolução lenta, tendo sido apenas no final dos anos 50 que o sistema por corte do lenho foi totalmente substituído pela estimulação quimicamente activada. Esta importante alteração permitiu uma melhor compatibilização entre os objectivos de produção de resina e de material lenhoso, para além de ter melhorado significativamente a viabilidade técnico-económica da actividade de resinagem com claro benefício para as condições de vegetação das árvores exploradas.

Até ao final dos anos 80 a resinagem conseguiu manter uma escala de actividade muito significativa, atingindo sustentadamente níveis de extracção de gema superiores a 100.000 toneladas/ano.

Na campanha de 1974/75 atingiu-se mesmo um máximo histórico de 140.000 toneladas. É assim evidente que uma parte muito considerável do pinhal português esteve sujeito a uma prática continuada de resinagem - sobretudo no pinhal privado - que contribuiu para o reforço económico da gestão florestal.

O declínio da actividade representa uma perda de rendimento assinalável para os produtores florestais privados e, conseqüentemente, uma redução dos meios de financiamento disponíveis para a gestão florestal, conduzindo a uma pressão sobre os termos de explorabilidade dos povoamentos de pinheiro bravo no sentido do seu encurtamento.

Regulada por legislação especial a resinagem foi muito cedo sujeita a um apertado controlo administrativo que, se demonstrou inconvenientes, sempre procurou constituir um compromisso tecnicamente fundamentado entre a protecção e conservação do património pínicola e a prática da resinagem.

CARACTERÍSTICAS DA RESINAGEM EM PORTUGAL

De acordo com a legislação praticam-se duas modalidades de resinagem: à vida, com exploração continuada do arvoredo a partir dum diâmetro mínimo de 25 cm a 1,30 m de altura, e à morte antecedendo de 4 anos a realização dos cortes. Pode dizer-se que a resinagem à vida encontra na pequena escala da propriedade florestal privada fortes fundamentos de natureza económica, enquanto que a resinagem à morte se adapta bem às finalidades da gestão pública, que se pratica nas florestas do Estado, privilegiando o objectivo de produção lenhosa. Por outro lado, em áreas de predomínio agrícola onde o pinhal privado constitui um mosaico de pequenas parcelas intercaladas por terras de uso agrícola ou pastagem, a resinagem tem o interesse adicional de aproveitar a disponibilidade de mão-de-obra rural numa actividade compatível com o calendário das operações agrícolas.

Os elementos consagrados na legislação relativos ao diâmetro mínimo, n.º de fiadas, altura e largura das incisões, e distância entre fiadas, tiveram em vista sobretudo garantir uma vida útil do arvoredo em resinagem tão longa quanto possível. Já na resinagem à morte, e no caso de árvores que nunca foram exploradas para a resina, são permitidas condições de maior intensificação, comportando o arvoredo tantas fiadas (à exploração em 4 anos) quanto o perímetro da árvore permite e desde que separadas por uma distância mínima de 10 cm. Neste caso e quando existem planos de ordenamento florestal - caso das Matas Nacionais - é possível um planeamento mais rigoroso da extracção, no tempo e no espaço, sendo possível obter, por unidade de superfície florestada, produções de gema de qualitativos mais elevados, até ao triplo, dos que as que a resinagem à vida permite.

A produção de resina apoiou-se, e apoia-se ainda, nos povoamentos de pinheiro bravo, não obstante o interesse particular que a gema obtida do pinheiro manso - *Pinus pinea* L. - reveste, sobretudo nas componentes da sua fracção terpénica. As maiores densidades do pinheiro bravo e a sua continuidade espacial, permitem concentrações de operações com escalas de trabalho que viabilizaram durante muito tempo a actividade em Portugal. Contudo a desertificação humana e a ocorrência de incêndios florestais que destruíram largas manchas de pinhal com exploração resinífera, a par da subida dos encargos com a mão-de-obra, conduziram, a partir do início dos anos 90, a um declínio

dramático dos volumes de gema extraídos, situados hoje ao nível dos 20% da média dos anos 80.

A aplicação mais generalizada das pastas químicas, propiciando uma menor intensidade do trabalho de renovas e tratamentos, e a redução do número de recolhas ao longo da campanha com a adopção de recipientes de maior capacidade, permitiram manter em certas zonas, com maior tradição resinera, a actividade.

É patente, no entanto, a dificuldade em conseguir custos competitivos da matéria-prima resina sabendo-se que a incidência dos encargos de "aluguer" das incisões chega a atingir 50% do custo total de extracção e que os custos de mão-de-obra atingem quase o mesmo nível.

Associada a estes factores verifica-se uma produtividade por incisão baixa, da ordem dos 2 a 2,2 Kg de gema, com perdas não desprezíveis de aguarrás, matéria prima com grande potencial tecnológico e económico.

Constata-se que a maior parte do arvoredo em resinagem não cumpre as dimensões legais, mesmo tendo sido estas flexibilidades em 1988 com a adopção de várias tolerâncias tanto na largura das incisões como na altura das fiadas e na distância entre elas.

Esta situação assume significado preocupante já que regulamentação teve sempre como base conceptual o compromisso entre produção madeireira e extracção de gema. A degradação das condições técnicas de resinagem é, assim, susceptível de afastar o interesse dos produtores florestais preocupado com uma desvalorização inaceitável do seu produto principal, a madeira, principalmente para os usos mais nobres.

Estimativas realizadas em 1985 com base nos dados do Inventário Florestal Nacional, relativos à evolução das áreas de pinheiro bravo num horizonte de 15 anos, colocavam a potencialidade de extracção de gema num nível de 150.000 toneladas/ano. Mesmo considerando que o decréscimo registado na superfície de ocupação do pinheiro bravo, devido principalmente aos fogos florestais, possa afectar aquele valor em 30%, é evidente que existe um largo potencial que deve ser mobilizado o mais eficientemente possível num quadro integrado de gestão florestal sustentável.

GESTÃO FLORESTAL E RESINAGEM

As características ecológicas do território continental português tornaram possível associar, no pinheiro bravo como no pinheiro manso, as vertentes de produção lenhosa e aproveitamento da exsudação resinífera.

Uma tal compatibilização pode, contudo, ser melhorada através duma gestão florestal sustentável.

Para este objectivo é fundamental enquadrar a prática da resinagem num conjunto de normas básicas visando a conservação e a protecção das árvores e a optimização do fluxo de exsudação e, por outro lado concretizar as medidas de gestão e ordenamento florestal necessárias à sustentabilidade da produção lenhosa. Na realidade a grande massa de povoamentos de pinheiro bravo e manso carece de instrumentos de regulação das suas produções integrados em planos de gestão. A existência destes instrumentos e planos beneficiará a actividade de resinagem já que passará a ser possível dispor de áreas ordenadas, de maiores dimensões, onde a programação das intervenções florestais, desbastes e cortes finais, pode apoiar as operações de extracção de resina à morte, consolidando deste modo ganhos nas economias de escala.

Considerando a actual fragmentação do mosaico complexo da propriedade florestal importará ultrapassar estas dificuldades estruturais pela via associativa de

agrupamento de parcelas e explorações, permitindo que as operações de resinagem se realizem em áreas de maior concentração de actividade (com maior número de incisões por hectare), devidamente programadas. A dispersão actual e o carácter aleatório dos cortes, sujeitos a decisões de muito curto prazo, conduzem a custos adicionais que se reflectem na competitividade dos produtos finais. A manutenção dum modelo misto de produção lenhosa e resinífera possa pela intensificação da resinagem anteceder de poucos anos a realização dos cortes, com características similares às adoptadas tradicionalmente na resinagem à morte ou, recorrendo a outras alternativas tecnológicas em matéria de activação da exsudação de resina.

Neste quadro a continuação da modalidade de resinagem à vida tenderia a centrar-se em povoamentos de menor qualidade madeireira, em que os efeitos induzidos de perda de acréscimo lenhoso e de desvalorização da madeira para certas utilizações estariam minimizados.

Os planos de gestão florestal assumem assim uma importância crucial para o estabelecimento e guia de aplicação operacional das alternativas de ordenamento espacial e cultural e, dentro destas, nas áreas de predominância de pinheiro bravo, para conseguir um equilíbrio entre as modalidades de resinagem à vida e/ou à morte.

As vantagens induzidas pela resinagem à vida dizem respeito principalmente ao fluxo anual e continuado, ao longo dum período considerável, dos rendimentos, potenciando a manutenção dum coberto florestal eficaz e multifuncional.

Estas características, acompanhados duma redução substancial da intensidade de mão-de-obra aplicada nas operações de resinagem, podem constituir um apoio relevante para o financiamento da gestão florestal das unidades de média dimensão ou para as áreas de agrupamentos de produtores florestais.

CONDICIONALISMOS ECONÓMICOS E SOCIAIS DA RESINAGEM

A actividade resineira contribuiu durante décadas para um apreciável acréscimo dos rendimentos dos proprietários florestais privados bem como distribuiu, não obstante a modéstia dos níveis salariais praticados em Portugal, uma massa salarial importante pelos trabalhadores rurais, a maior parte dos quais trabalhando em regime de pluri-emprego e com o apoio de mão-de-obra familiar.

No entanto, mesmo considerando as melhorias alcançadas na produtividade do trabalho, constata-se que os consumos médios de 35 a 40 dias-Homem por 1000 incisões que se verificam no conjunto do processo de extracção da gema, utilizando a estimulação química tradicional, não permitem a sustentação da actividade. Efectivamente a evolução registada nos últimos anos confirmou a inviabilidade de manter, com tal quadro de custos, o limiar confortável das 100 mil toneladas/ano que permitia a actividade de uma pluralidade de empresas industriais.

É possível pensar que a utilização sistemática e com maior divulgação das pastas químicas, com as consequentes reduções de custos de mão-de-obra, acompanhada de medidas de ordenamento do pinhal que permitam escalas de trabalho apreciáveis, nomeadamente na renovação da activação e nas recolhas de gema e respectiva concentração, conduzam à obtenção de um acréscimo de viabilidade eventualmente suficiente para a sobrevivência da actividade resineira. Tal, contudo, não se afigura como um dado certo, principalmente em zonas de grande desertificação humana.

Interessa, por outro lado, ajustar estas condições técnicas e operacionais a um modelo de gestão florestal que defina claramente relações e equilíbrios entre produção lenhosa e extracção de gema. Já se focou o interesse em dispor de alternativas nas modalidades de resinagem, adaptando às finalidades de produção um ou outro dos dois

tipos considerados: resinagem à vida, no caso da produção lenhosa menos qualificada, ou resinagem à morte, no caso de objectivos de produção lenhosa visando produtos de mais qualidade e em maior volume.

Em termos práticos é fundamental avaliar, com base científica e de forma quantificada, as implicações, para a produção de resina, decorrentes da manutenção das dimensões legais em vigor. A revisão legislativa de 1988 procurou que um alargamento das incisões e uma flexibilidade na introdução de fiadas adicionais viesse trazer novo alento à resinagem.

Parece que os resultados obtidos não foram os esperados e, sintomaticamente, foi nos anos subsequentes que se precipitou a tendência de declínio da actividade.

Pode especular-se, igualmente, que parcela de encargos deverá ser dispendida na remuneração do proprietário florestal (aluguer das incisões). É evidente que a última palavra resultará da relação de mercado entre os proprietários e as entidades responsáveis pela resinagem, tendo como pano de fundo os preços dos produtos industriais e as fontes de abastecimento alternativas.

É possível que uma melhoria de contratualização entre proprietários e operadores da resinagem, por exemplo através de organizações interprofissionais, permitisse moderar o "preço" do pinhal por forma a tornar mais acessível o acesso à matéria-prima. Importa no entanto não perder de vista que os interesses dos proprietários se fundamenta no compromisso entre o ganho adicional proveniente da resina e perda consentida no acréscimo lenhoso e na desvalorização do toro resinado. Será o benefício líquido estimado resultante este compromisso que influenciará a decisão do proprietário.

Do conjunto de aspectos referidos cuja complexidade é manifesta, resultam as seguintes dúvidas:

a) Existe margem de viabilidade para a resinagem, nomeadamente para a sua modalidade de resinagem à vida com recurso às tecnologias de extracção tradicionais altamente intensivas em trabalho?; Poder-se-á pensar que uma "desregulamentação" em matéria legal, em zonas de especialização produtiva resineira, pode trazer acréscimo de produtividade em gema por árvore suficientes para equilibrar os custos operacionais?; E até que ponto esta "desregulamentação" é tolerável para o propósito de conservação e protecção do património florestal?

CONCLUSÕES

A fileira dos produtos resinosos em Portugal, que ganhou dimensão e registou desenvolvimento apreciável até ao final dos anos 80, foi possível porque permitiu uma elevada disponibilidade em gema, tanto em quantidade como em qualidade. Esta valiosa base endógena de recursos entrou em ruptura por condicionalismos económicos e sociais de difícil superação actual: diminuição da população activa agrícola, concorrência externa de matérias primas e produtos semi-finais, absentismo e falta de gestão activa da floresta. A tentativa de flexibilizar o dispositivo regulamentar e legislativo não resolveu o conflito de interesses entre a produção lenhosa e a resineira, pondo-se em causa o tradicional compromisso entre os dois objectivos e que constituiu sempre a base conceptual da doutrina legal portuguesa em matéria de resinagem.

A "desregulamentação" que ocorreu, de facto, também não conduziu a melhorias significativas de produtividade em gema, decorrendo daqui uma degradação das práticas de resinagem que levou uma parte dos proprietários florestais a perder o interesse pela actividade.

Julga-se que existe, no entanto, na prática da resinagem à morte (antecedendo de poucos anos os cortes) uma oportunidade importante a explorar. Para esse fim impõe-se um planeamento da gestão e do ordenamento florestais que permita programar no tempo e no espaço as operações de resinagem de forma coerente com as intervenções culturais e os cortes finais.

Neste contexto a exploração de um quantitativo elevado de incisões por hectare é susceptível de permitir economias de escala apreciáveis.

Uma maior incógnita liga-se ao futuro da modalidade de resinagem à vida. A intensificação resinreira em zonas de produção lenhosa pouco qualificada pode constituir uma solução desde que salvaguardados os imperativos de conservação e protecção do património florestal. No entanto os novos programas de arborização e rearborização com pinheiro bravo visam tirar partido das boas condições de crescimento existentes em largas áreas do país com maior influência atlântica não fazendo assim sentido comprometer a maximização dos acréscimos lenhosos. A resinagem à vida estará assim limitada às estações de menor produtividade lenhosa ou onde os objectivos funcionais dos povoamentos sejam compatíveis com a prática da resinagem.

Novas soluções tecnológicas menos intensivas em trabalho que permitam acréscimos de produtividade resinífera e melhor qualidade da gema recolhida certamente que darão novas oportunidades à actividade superando alguns dos problemas mencionados.

A resinagem comporta um significativo potencial positivo para a sustentabilidade da gestão florestal. A sua integração harmónica no conjunto dos objectivos da exploração florestal trará certamente uma vantagem comparativa importante para os produtores florestais das zonas ecologicamente aptas a esta conciliação de interesses.



EUROGEM - EUREKA N° EU 1461.
PROJET EUROPÉEN POUR L'ÉTUDE ET L'EXPÉRIMENTATION DE
NOUVELLES TECHNIQUES DE COLLECTE DE LA GEMME, AYANT POUR
OBJECTIF LA RÉACTIVATION DE CETTE COLLECTE DANS DES
CONDITIONS DE PRODUCTIVITÉ PERMETTANT SA VIABILITÉ
ÉCONOMIQUE.

Participants : D.R.T. (France), Socer (Portugal), Innovision (Danemark).

V. de Laporterie

SUMMARY

A dynamic approach for a competitive resin tapping

A protectionist approach would be inefficient. It would penalize the European Transformation Industry which must sustain an open international competition.

The reactivation of a profitable, economical, and therefore competitive tapping will depend upon the dynamism, the creativity and the financial means which will be put in by the businessmen, the countries and regions involved, and the European institutions.

Created jobs will be the consequence and the reward of the efforts and success of the various experiences going on in Europe.

RESUMEN

La vía del proteccionismo para mantener las producciones de resina es ineficaz, pues penalizan la competitividad internacional de las industrias transformadoras europeas.

La reactivación de la resinación de forma económica y competitiva, depende del dinamismo, creatividad y de los medios financieros que puedan poner las empresas, los países, las regiones y las institucones europeas.

La creación de puestos de trabajo será la consecuencia y el premio de los esfuerzos y resultados de las varias experencias que Europa sea capaz de hacer.

A - LE PROJET EUROGEM

I - Les partenaires

La Société DRT possède une longue expérience de la valorisation de la Colophane, de l'Essence de Térébenthine, et des marchés des produits qui en dérivent.

La Société DRT possède une certaine expérience de la Gemme du fait de l'exploitation durant trois ans de la dernière activité de Gemmage et de distillation de Gemme en Aquitaine.

La Société DRT est au plan de la recherche et de la production essentiellement implantée dans les Landes (Dax, Vielle-Saint-Girons, Castets, Lesperon), même si ses marchés sont à plus de 60 % situés hors de France. Elle est entourée d'un massif de pins de plus d'un million d'hectares.

La Société portugaise SOCER est la plus importante des sociétés européennes d'exploitation de la gemme et de son fractionnement; elle possède une grande expérience de ces activités au plan européen et international.

La Société danoise INNOVISION possède un savoir faire reconnu dans le domaine de la conception et du développement de systèmes électromécaniques portables ainsi que dans le stockage d'énergie. Elle a la compétence nécessaire pour la mise au point d'outils modernes adaptés au travail sylvicole du Gemmage et de la récolte de la Gemme.

II - Objectifs

GÉNÉRAUX

Réactiver ou développer les sources européennes de matières premières de qualité, utiles à l'industrie : la Colophane, et l'Essence de Térébenthine.

Mettre au point des méthodes, outillages, produits d'activation et procédés de fractionnement permettant de produire et de commercialiser la Gemme, la Colophane, l'Essence de Térébenthine, dans des conditions permettant la viabilité économique de l'activité en Europe et compatibles avec les cours mondiaux de ces matières premières.

Créer un nombre significatif d'emplois, économiquement justifiés, pour des personnes ayant une qualification de départ faible ou inexistante.

Rétablir à terme une production de 20.000 tonnes de Gemme par an en France ce qui correspond à environ 500 emplois de Gemmeurs.

Développer une activité forestière complémentaire d'activités classiques (débroussaillage, élagage, dépressage, ...).

ECONOMIQUES ET TECHNIQUES

Les études préliminaires permettent de conclure que l'Activité Gemmière en Aquitaine sera économiquement viable si chaque Gemmeur produit environ 30.000 litres de Gemme par an, ce qui correspond au traitement d'environ 20.000 arbres représentant une centaine d'hectares.

Pour réaliser cet objectif il fallait développer des méthodes de travail, de nouveaux outils et des activateurs, améliorer très sensiblement le travail de l'arbre, l'écoulement de la gemme et la qualité des conditions de la collecte.

Ont donc été entrepris, dans le cadre du programme EUROGEM :

- La création d'un outillage léger, facile à positionner sur l'arbre, et permettant un usinage de la pique rapide et précis dans de bonnes conditions d'ergonomie.
- La mise au point et l'expérimentation d'activateurs permettant de prolonger la sécrétion et l'écoulement de la Gemme en limitant sa vitesse de cristallisation. Ainsi sera diminué le nombre de passages destinés à réactiver la carre et augmenté le nombre d'arbres que pourra traiter le gemmeur.
- La réalisation d'un système permettant une pose rapide sur l'arbre et une collecte de Gemme.
 - à l'abri de l'air pour limiter son oxydation
 - à l'abri de l'eau de pluie pour éviter les pertes par débordement.
 - à l'abri des impuretés (tannins, poussières, écorces, brindilles, insectes) qui compliquent le processus de distillation.
 - qui évite l'évaporation de l'Essence de Térébenthine (estimée d'après des études antérieures et récentes à plus de 30 % de l'essence produite par l'arbre).

- Des études relatives à l'optimisation du fractionnement de la Gemme.

Les études françaises sont menées en collaboration avec des organismes extérieurs en particulier le Laboratoire de Physiologie cellulaire végétale de Bordeaux I, l'Institut du Pin de Bordeaux, et le Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêts (CEMAGREF). Dans le cadre de la labellisation européenne EUREKA. Elles sont financées par l'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR), le Ministère de la Recherche et de l'Industrie, la Direction Régionale du Travail et de l'Emploi, et la Région Aquitaine.

Parallèlement aux études techniques a été conçue et mise en place une formation spécifique au Lycée Agricole de Oeyreluy. Elle a été testée et doit être perfectionnée.

B - LA METHODE EUROGEM

En ce qui concerne le travail de l'arbre, l'abandon de l'écorçage et l'utilisation d'un outil mécanique motorisé permettent la réalisation de la pique en quelques secondes. L'outil d'usinage de la pique est conçu pour couper proprement l'écorce, éliminer la poussière. L'usinage s'arrête automatiquement lorsque l'outil atteint l'aubier.

L'activation est ensuite réalisée par pulvérisation sur la partie haute de la pique. La qualité de l'activateur est capitale. La diminution du nombre de piques nécessaires pour obtenir une production normale par arbre implique que soit ralentie la cristallisation de la Gemme dont l'effet est d'arrêter l'écoulement.

Le système de collecte constitué d'une boîte et d'une poche est ensuite disposé sur la pique. Ce système est maintenu en place par les parois de la pique et ne nécessite aucun autre système de fixation. Les premiers essais réalisés permettent de penser que le temps nécessaire pour usiner la carre et pulvériser l'activateur est équivalent à celui nécessaire pour la pose du système de collecte boîte / poche.

Les premières expérimentations démontrent tout l'intérêt qu'il y a à faire travailler les gemmeurs par équipe de deux.

C - L'ETAT DE REALISATION DU PROGRAMME EUROGEM

A ce jour ce programme démarré en 1996 se déroule selon le planning initial et les résultats sont satisfaisants.

- La conception de la machine est réalisée
- Les plans d'expérience ont permis de tester plusieurs formulations d'activateurs et de sélectionner les meilleures.
- La conception du système de collecte boîte / poche est terminée.

En 1998 un programme d'expérimentation doit permettre d'évaluer ces matériels, leur fiabilité et leur ergonomie en utilisation normale. Par ailleurs l'organisation logistique envisagée sera expérimentée.

En 1999 un programme d'expérimentation à plus grande échelle doit permettre d'évaluer économiquement les méthodes mises au point.

CONCLUSION : UNE ATTITUDE DYNAMIQUE POUR UN GEMMAGE COMPETITIF

Toute attitude protectionniste serait contre-productrice. Elle pénaliserait en effet l'Industrie Européenne de Transformation soumise à une concurrence internationale ouverte.

La relance d'une collecte Européenne de la Gemme, économiquement viable donc compétitive dépendra du dynamisme, de la créativité, et des moyens financiers qui y seront consacrés par les Entrepreneurs, les Pays et les Régions concernés, et les Institutions Européennes.

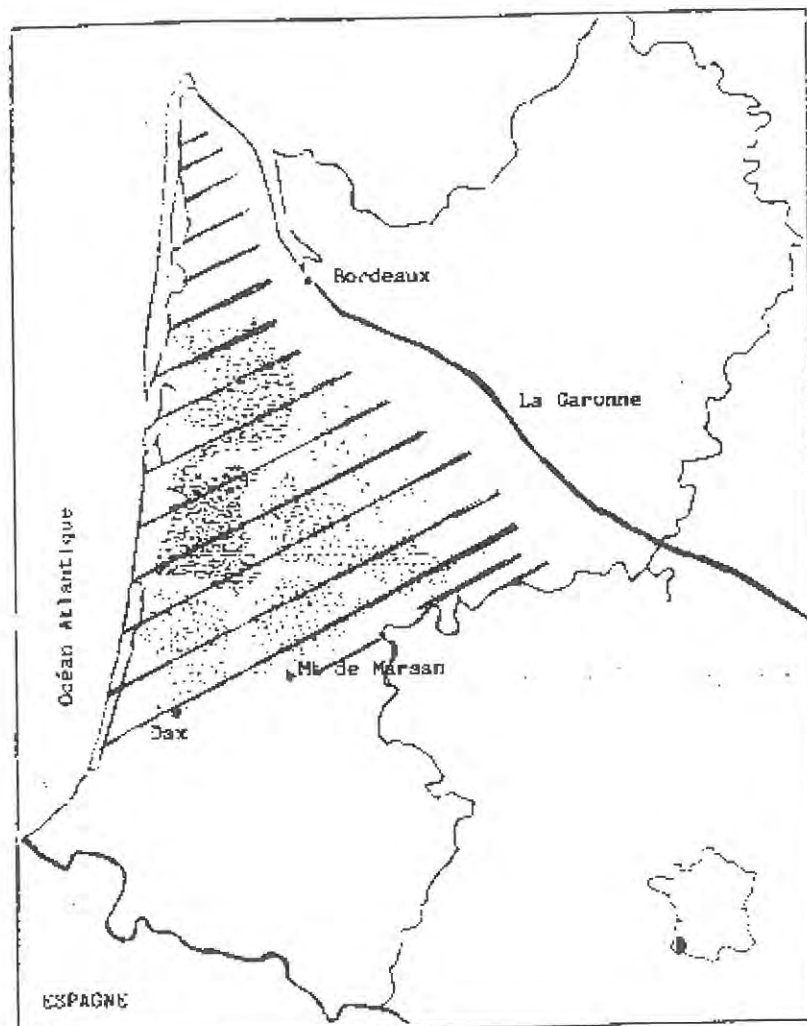
Les emplois seront la conséquence et la récompense des efforts consentis et du succès des diverses expériences européennes en cours.



LE PIN MARITIME
DANS LE MASSIF FORESTIER
DES LANDES DE GASCOGNE

Le Massif Forestier des Landes de Gascogne représente 1.239.000 hectares dont plus de 1.000.000 d'hectares de Pins Maritimes.

Pin maritime



RESINACIÓN DEL MONTE TESO DE LA VEGA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE PINOFRANQUEADO, CÁCERES. ANÁLISIS DE ALGUNOS RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA.

E. Cardillo, M. Correas, J.A.Gonzalez.
Instituto del corcho la madera y el carbón vegetal
Pol. Ind. "el prado" s/n. Apdo. 437 - 06.800 mérida

Palabras clave: resinación, desarrollo, validación, espaciamiento, rentabilidad

RESUMEN

El ICMC-IPROCOR está desarrollando actividades encaminadas a poner en valor las masas de pino pinaster de Extremadura mediante la resinación. Desde que se abandonaron las antiguas explotaciones de miera en el norte de Cáceres este sector no ha registrado actividad alguna en la Región. La extracción de mieras mediante técnicas modernas es una actividad rentable que ayuda al desarrollo de las poblaciones rurales próximas a estas masas forestales. Junto a la tarea de divulgación y desarrollo deben contemplarse experiencias destinadas a validar las nuevas actividades de extracción en las condiciones locales, valorando los aspectos técnico, económico, social y ambiental.

SUMMARY

The ICMC-IPROCOR is developing activities designed to value the pine pinaster of Extremadura by resin tapping. Since the ancient forest developments in the north of Cáceres were abandoned this sector has not registered activity in the Region. The extraction of resin through modern techniques is a profitable activity that it help to the development of the next rural populations to these forest. United to the task of information and development should be accomplished experiences intended for to validate the new extraction activities in the local conditions, assessing the technical aspects, economic, social and environmental.

INTRODUCCIÓN

La experiencia que se presentará a continuación se enmarca en un programa de trabajo, aún no concluido, del Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón (ICMC-IPROCOR) cuyo fin es llegar a la explotación racional de los recursos resineros de la masas de pino pinaster de Extremadura.

El trabajo que se expone forma parte de las tareas de testado y validación de las nuevas técnicas extractivas en nuestros pinares de montaña. Esta experiencia también ha sido utilizada con fines formativos y de divulgación. Aunque se ha recogido un gran volumen de datos esta presentación solo pretende esquematizar los resultados de un escueto análisis de ingresos y costes acerca de la productividad de tres diferentes tratamientos para la variable *espaciamiento entre picas*.

DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

Los trabajos se realizaron durante la campaña resinera del verano de 1.997, desde mediados de junio a finales de septiembre, en periodo corto. En el monte, propiedad del Municipio de Pinofranqueado (Cáceres), trabajaron 5 resineros

procedentes de dicha localidad y un ingeniero técnico forestal que se ocupó de la coordinación de los trabajos y la toma de datos.

Para la caracterización ecológico-forestal de la parcela véase la tabla nº 1.

La experiencia se llevó a cabo sobre un total de 3.000 pies de *Pinus pinaster* correspondientes a una superficie de 5 has. La pendiente media del terreno es del 23% con orientación general al sur. Se trata de un monte procedente de regeneración artificial en estado de fustal. La espesura trabada que presenta la parcela es excesiva para el aprovechamiento de mieras, observándose altos coeficientes de esbeltez. El monte ofrece un aspecto y estado sanitario aceptable. El estrato arbustivo y subarbustivo está compuesto principalmente de matas de brezo dispersas aunque hay presencia de otras especies como el madroño.

La tabla nº 2 muestra algunos datos y su variabilidad referentes a la caracterización dasométrica de la parcela de ensayo.

Se ensayaron 3 tratamientos consistentes en resinar mediante el sistema de pica de corteza descendente (ZAMORANO 1.995) con espaciamientos de 15, 20 y 30 días. Las diferentes picas se dieron sobre unos 3.000 pinos negros. Las tareas que realizó el equipo de resinación fueron las siguientes:

- a) Preparación de los pinos consistente en desroñe de 20 cm. de ancho por 60cm. de alto (preparación para 2 años) y clavado del pote y la grapa. Esta tarea se realizó a finales de junio.
- b) Picas de 12cm. de ancho abiertas al norte según los tres tratamientos siguientes:
 - 6 picas con espaciamiento de 15 días
 - 4 picas con espaciamiento de 20 días
 - 2 picas con espaciamiento de 30 días
- c) Varias remasas en distintas fechas
- d) Recogida de información sobre 180 pinos relativa a:
 - dasometría
 - posición sociológica, fructificación, poda, estado sanitario, etc.
 - técnica de resinación
 - producción resinera por picas
 - rendimientos del trabajo

Es preciso, para interpretar correctamente los resultados, tener en cuenta los condicionantes y restricciones a la producción resinera que entraron en juego en esta experiencia:

- condiciones forestales de la parcela alejadas del óptimo
- inicio tardío de la preparación.
- condiciones climáticas excepcionalmente contrarias a la producción.
- inexperiencia del equipo de resinación.

RESULTADOS

Se obtuvieron unos 4500 Kgs. de miera, en tres meses de trabajo, se recolectaron datos de 47 variables correspondientes a 180 pies, se dio formación a 5 resineros y se recogió información de los rendimientos de su trabajo. Basados en la experiencia se han realizado bocetos sobre posibles mejoras técnicas respecto al material del equipo del pino y del resinero.

Para llevar a cabo el análisis de los tres tratamientos, se partió de los siguientes datos básicos que tienen la virtud de estar muy próximos a la realidad y estar actualizados; estos datos se muestran en la tabla nº 3.

Con la información de partida se han elaborado tres hipótesis de explotación, una para cada tratamiento, optimizando el tamaño de la mata en función de los rendimientos de pica y remasa obtenidos y su espaciamento correspondiente. Los resultados ,sencillas cuentas de explotación, se incluyen en la tabla nº 4. Los gráficos nº 5 y 6 muestran una comparación.

CONCLUSIONES

Las indicaciones que se citan a continuación deben ser interpretadas como primeras impresiones. Hará falta examinar en profundidad los datos, realizar análisis más minuciosos e intercambiar información con otros para disponer de conclusiones más amplias y solidas.

A) La extracción de mieras, teniendo en cuenta las restricciones ya apuntadas, es una actividad económicamente viable si no se contemplan las amortizaciones de capital fijo monte, que por otra parte quedan sobradamente compensadas si valoramos las externalidades de todo tipo que proporcionan estas masas forestales de eminente carácter protector.

B) Para permanecer dentro del umbral de la rentabilidad deben elegirse matas de tamaño óptimo de acuerdo con el programa de picas. En nuestro caso el espaciamento que mayor margen arroja es el de picas a 20 días en una mata de unos 5.000 pinos. Debido fundamentalmente al buen equilibrio alcanzado entre producción y costes.

Ver gráficos nº5 y 6.

C) La parte del equipo correspondiente al pino es susceptible de mejoras relativas a su costo (actualmente está en torno a las 55 ptas/pino), a facilitar su puesta en servicio (se registraron muy bajos rendimientos en la preparación) y a aumentar su vida útil.

D) La herramienta tiene un coste relativo bastante bajo (el 1% de la inversión) y sin embargo puede atribuirsele una influencia importante en el rendimiento de las operaciones por lo que parece interesante realizar mayores esfuerzos en su mejora.

E) Las dificultades de desplazamiento del personal y los productos en estas zonas de montaña con fuertes pendientes es un factor importante a la hora de planificar los trabajos e implementar medios de desembosque.

F) La mala conservación de los envases o barriles de transporte de mieras provocan la oxidación de éstas y por tanto su depreciación, trasladando al productor un coste de amortización que tradicionalmente corresponde al industrial.

AGRADECIMIENTOS

Para llevar a cabo esta experiencia colaboraron las siguientes personas y entidades:

- Unión Cooperativas Extremeñas de Trabajo Asociado. (UCETA).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA).
- Servicio de Ordenación Forestal de la Junta de Extremadura (SOF).
- Ayuntamiento de Pínofrankeado.
- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.
- Valcan S.A.. Cuenca.
- Personal de Iprocor, sobre todo A. Díaz, A. Vasco y M.A.Rodríguez.

A todas ellas agradecemos su esfuerzo y apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

J.L. ZAMORANO. 1.995. Resinar de forma rentable. Área de Selvicultura y Mejora Forestal. CIFOR-INIA. Madrid.

TABLAS Y GRÁFICOS.

Localización	Monte ATeso de la Vega \cong en el termino municipal de Pínofrankeado en la provincia de Cáceres. Coordenadas (UTM Huso 29): 4.464.400 Norte, 725.815 Este
Fitoclima	Subregión fitoclimática (Allué 1.966) del tipo mediterráneo subhúmedo de tendencia centroeuropea IV(VI).
Edafología	Suelos de tierra parda húmeda sobre materiales silíceos. Presencia de litosuelos
Serie de vegetación	Mesomediterránea luso-extremadurensis silícicola de la encina, <i>Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae sigmetum</i> .
Productividad potencial forestal	Clase II, terrenos con limitaciones débiles para el crecimiento de los bosques productivos. Producción potencial entre 6 y 7,5 m ³ /ha/año.

Tabla 1. Caracterización de la parcela.

Variable	Máximo	Media	Mínimo	Coef. variación	Unidad
diámetro normal	47	31.8	25	12.3%	cm.
altura total	24	16.7	12	11.6%	m.
altura de copa	16	10.2	4	19.9%	m.
densidad	750	683	625	9.2%	pies/ha

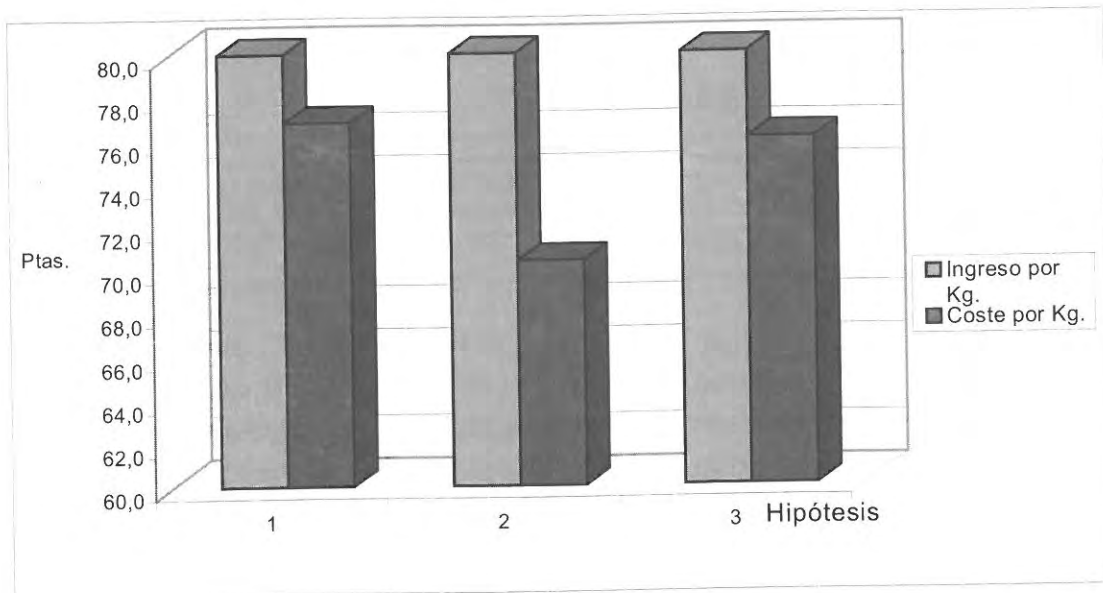
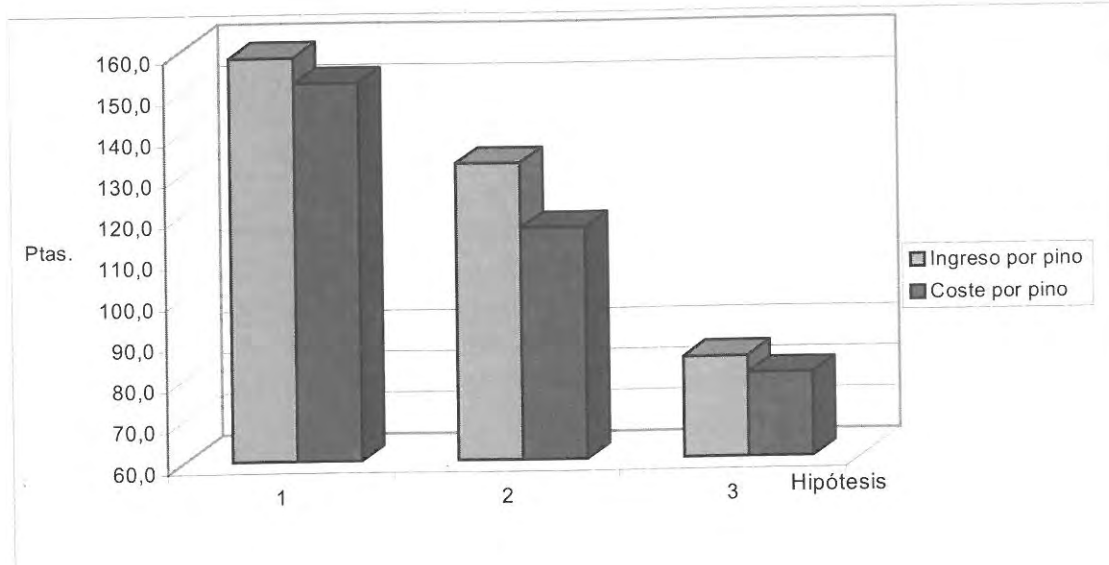
Tabla 2. Datos forestales de la parcela.

Concepto	Valor	Unidad	Periodo amortización
Costes			
Herramienta de resinero	35.000	ptas/equipo	5 años
Equipo de pino	55	ptas/pino	4 años
Jornal	5000	ptas/día	
Desembosque barriles	2	ptas/Kgs	
Gastos generales	10	%	
Ingresos			
Mieras	80	ptas/Kgs	
Rendimientos			
Mano de obra			
Preparación	100	pinos/jornal	2 años
Pica	400	pinos/jornal	
Remasa	800	pinos/jornal	
Producciones			
Picas a 15 días	1,979 √0,170	Kgs/pino	
Picas a 20 días	1,654 √0,122	Kgs/pino	
Picas a 30 días	1,056 √0,112	Kgs/pino	

Tabla 3. Datos básicos recogidos en la experiencia.

Concepto	Hipótesis I (6 picas a 15 días)	Hipótesis II (4 picas a 20 días)	Hipótesis III (2 picas a 15 días)	Unidades
N1 de pinos	4000	5333	8000	pinos/mata
Costes				
Herramienta	7.000	7.000	7.000	ptas.
Equipo	55.000	73.329	110.000	ptas.
Preparación	100.000	133.325	200.000	ptas.
Picas	300.000	266.650	200.000	ptas.
Remasa	75.000	66.663	50.000	ptas.
Desembosque	15.832	17.642	16.896	ptas.
G. Generales	55.283	56.641	58.390	ptas.
Producción				
Producción	7.916	8.821	8.448	Kgs.
Ingresos				
Ingresos	633.280	705.663	675.840	ptas.
Margen				
Margen bruto	25.165	84.594	33.554	ptas.
Ratio MB/I	4.1	13.6	5.2	%

Tabla 4. Resultados de las tres hipótesis.



THE IMPORTANCE OF GUM RESIN HARVESTING IN GREECE FROM THE SOCIO-ECONOMIC AND THE ENVIRONMENTAL POINT OF VIEW.

E. Koutsiriba
PASEGES - GREECE

SUMMARY

The different aspects and multiple uses as well as the value of gum resin harvesting in Greece are analysed at the present work, not only from the socio-economic but also from the environmental point of view.

Pinus halepensis Mill, is the usually tapped tree in Greece, and tapping work is a very important pillar in rural society.

RESUMEN

En este trabajo se analizan los diferentes aspectos y múltiples usos así como del valor de la recolección de la resina, no solo desde los aspectos socioeconómicos sino también desde el punto de vista de su entorno.

Pinus halepensis Mill, es el más utilizado en Grecia para resina y la extracción de la resina es un pilar importante de la sociedad rural

INTRODUCTION

In the past, the production and process of gum resin was remarkable, influencing significantly the economic development of the country at national as well as international level. As it is reported, in the fifties Greece came 9th in the worldwide gum resin production range with an annual harvest of about 40,000 tons. There were 35 active gum resin processing industries and the value of exported resin products was listed fifth among all exported goods.

As happened in other countries, the decline of the international trade of gum naval store products, mainly due to the competition by the petroleum and hydrocarbon synthetic resins, resulted in the shrinkage of the native gum naval store industry. On the other hand, the emigration and the population drift from mountainous regions towards urban center have resulted in a shortage of labour in forested areas and have largely influenced the decrease in tapping activity. Moreover, gum resin harvesting has been restricted due to mismanagement and insufficient infrastructure of forest resources.

These are the main reasons for the gradual decrease of gum resin production, reaching its average present level of approximately 6 thousand tons per year.

However, gum resin harvesting practiced today by a considerable number of forest workers in pine forests of multiple use and value, is very important not only from the socio-economic but also from the environmental point of view.

FOREST RESOURCES

The present production of gum resin comes exclusively from the tapping of Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill)¹. Aleppo pine forests, extending mainly in the coastal-tourist zone of our country are of considerable importance for their protective, environmental aesthetic and productive role.

All Aleppo pine forests are regarded as protected forests and wood removals are strictly limited, coming only from selective cutting of old tapped trees (low producing trees). It is estimated that 50% of the total forest area is under management plan and the silvicultural choice favours mainly gum resin production rather than wood production. No maintenance or thinnings are performed. Wood is produced in low quantities by selective cutting and the owners are even reluctant to that as they would like to keep their trees for further gum resin production.

The loose management resulted in the accumulation of huge quantities of allowable cut and is responsible for the low annual increment, which is reported to be less than 3 m³/ha. On the other hand, the existence of dense and compact undergrowth from evergreen deciduous species, cause serious obstacles in the access to the forests for gum resin tapping operations.

Like almost all coniferous mediterranean forests, Aleppo pine forests constitute a sensitive and fire stricken forest ecosystem. From a survey of the forest fires for the period 1975-1980 it results that the average percentage of burnt area of Aleppo pine forest amounts to 63% of all forests.

Today Aleppo pine forests cover an area of about 240,000 ha of which 180,000 ha (75%) are considered as having the capacity to be tapped for gum resin production. Nevertheless, only 40,000 ha are actually under tapping, which corresponds to an utilization of 22% of the potential gum resin producing area.

Gum resin tapping occurs in public as well as in non-public forests. The latter cover 74% of the total tapped Aleppo pine forests and provide 55% of total gum resin production.

RESIN TAPPING AND TAPPERS

Gum resin tapping in Greece is regulated by mandatory and restrictive legislation that fix tapping periods and method tapping for both public and private forests.

The tapping period lasts for 9 months (1 March-30 November) and tapping is allowed in trees with a circumference at breast height above 60 cm. Regulations also cover face height (max. 35 cm/year) face width (8-14 cm) localization of faces (one or two faces/tree, or more but with width < 8 cm.) and depth of chipping.

The official tapping method in Greece is the bark chipping method with application of acid paste².

Collection of gum resin is generally made by use of a metallic galvanized can of triangular cross-section, which is nailed or fixed by insertion into the wood at the lower end of the yearly face. These cans (containing about ½ kg of resin) are emptied in general every month, with the help of a small scraper into a hand transported metallic bucket. In some areas tappers use plastic bags which are nailed in the wood. These bags are emptied at the end of the resin period. Transport from the forest is made by use of drums loaded to small trucks or to pick-up vans.

Then follows the application of a very thin layer of sulfuric acid paste in the upper part of the face.

The paste keeps open the resin canals and facilitates the exudation of resin. Renewal of bark chipping is made with 21 days interval. The resin used in the production of resin wine (the well known «retsina») is produced supply by chipping, but the cutting of the living tree is deeper and the face quite larger.

Although the reported method is described by foresters and officials, usually deviations to it occur in practice, which increase the damage to the trees and gradually decrease gum resin production and quality.

Tapping is very tiring work as every gum producing tree must be treated many times during the tapping season for bark chipping, paste application and resin collection.

The work becomes much more difficult as most Aleppo pine forests are located on steep slopes, have compact and impassable undergrowth and in some cases lack of roads. Besides, paste application itself is dangerous work as the contained sulphuric acid (50-60%) is a very caustic substance causing severe scalds to the body.

The resin tappers work either tapping their own forests, if they are small forest owners, or in public forests or combining both. Most of them are members of forest cooperatives³. Local cooperatives may be grouped by either small forest owners or forest workers, the latter being more active in the production and trade of both wood and gum resin.

Resin tappers are often part-time loggers. Part-time occupation is often found in tapping together with complementary occupation in agriculture. Many of them are also occupied in bee-culture, putting their hives close to the pines in order to work a particularly profuse honey flow.

Another important common occupation in tapped areas is the cultivation and harvesting of olive trees which are often found close or even mixed with Aleppo pine trees. Finally grazing by goats completes the main field of rural employment in the mentioned areas.

Thus, tapping activity supports considerably the infrastructure of rural employment and contributes to a large extent to the rural development of the forest villages.

The resin tappers are continuously working in the forests during the dry period of the year and offer an affective protection from forest fires. Usually the tappers are divided into groups and guard voluntarily the forest on a twenty-hour basis. They are the first who render direct prevention from forest fires and, as has been shown, most of the forests which have survived from the forest fires are those which were regularly tapped.

It should be noted that most surveys concerning inventory data of forest fires in the mediterranean region do not consider such a correlation, which confirms the aspect that the permanent, continuous and presence of the human being in the forest - especially in the sensitive and fire stricken mediterranean forest - is of primary importance for its improvement and protection.



GUM RESIN PRODUCTION AND PRODUCTIVITY*

Year	Quantity (tons)	Number of tappers	Average productivity (tons/year/tappers)
1956	30,348	-	-
1960	28,593	-	-
1965	20,743	-	-
1970	23,771	6,500	3.65
1971	24,639	-	-
1972	21,241	-	-
1973	20,587	6,120	3.36
1974	20,804	6,000	3.46
1975	20,631	5,959	3.46
1976	13,657	3,564	3.83
1977	13,254	4,334	3.06
1978	11,310	3,872	2.92
1979	12,695	3,990	3.18
1980	12,536	3,994	3.18
1981	13,951	4,137	3.37
1982	12,265	4,172	2.94
1983	12,794	4,068	3.14
1984	13,015	4,350	2.99
1985	12,021	4,553	2.64
1986	11,544	4,350	2.65
1987	9,800	3,150	3,10
1988	9,750	3,200	3,04
1989	8,900	2,800	3,17
1990	6,880	2,422	2,84
1991	7,400	2,500	2,96
1992	7,723	2,600	2,97
1993	6,265	2,600	2,40
1994	6,050	1,886	3,20
1995	5,830	1,884	3,09
1996	5,955	1,883	3,16

* Source: Ministry of Agriculture

PRODUCTION AND PRODUCTIVITY

As has been mentioned the decrease of gum resin production has been remarkable during last years.

From a production of about 25,000 tons in 1971, the gum resin production has dropped to 6,000 tons today.

However, the decrease in gum resin production does not follow from the exhaustion of forest resources but rather from the decrease of tapping activity as a result of the decrease of the number of tappers.

It must be noticed that during seventies the number of tappers was reduced by 40% while gum resin production decreased by 46%. On the contrary during eighties the

number of tappers remained constant, due to the measures taken⁴ so as to support their status and income and to reduce the cost of tapping. Nevertheless, production of gum resin from 1985 till 1997, has been dropped to 6.000 tons which shows that the measures taken so far, couldn't keep a steady production throughout the years.

The annual gum resin yield per tapped tree varies considerably as, apart from the influence of other factors (soil, diameter, height, size of crown, etc.) it is mainly controlled by the genotype, i.e. the heritability of the tree⁵.

Consequently, productivity shows big differences among the tapped regions and it is higher in non-public forests (3-5 tons/tapper/year).

However, the average figures point out that the present production and labour productivity in tapping of Aleppo pine forests is too low.

PROCESSING AND TRADE

A small part of the produced gum resin -about 500 tons- is used in the production of «retsina wine». The rest is an important raw material for the gum resin processing industries.

Presently, five resin industries are in operation, two of which are confined to the primary process of resin by steam distillation, producing turpentine and rosin. The other three plants expand their process further, mainly for the production of rosin based synthetic resins. Their total annual capacity of gum resin has been estimated to be about 30,000 tons thus, considering their low input -about 6.000 tons- they face the problem of low capacity utilization ratio.

Turpentine is a valuable product⁶ consumed locally in the production of paints, varnishes, coatings, printing inks, cosmetics etc. The major local consumption of gum rosin concerns the paper industries where it is used as a paper sizing agent.

It is estimated that the local industry exports 3.500 tons of synthetic resin products and imports 3.000 tons of gum rosin from China, Indonesia and Boatman annually.

It should be noted that the international trade of gum naval store products (turpentine, rosin and their derivatives) has been improved during the last years and Europe is a major consumer of gum resin products. The most EEC countries are net importers in gum resin products.

CONCLUSION

In spite of the production decline noticed during the last three decades, gum resin harvesting is still considered to be an important activity of the forestry sector.

Resin tapping is associated with the protection and maintenance of a sensitive forest ecosystem, being of multiple use and value. Moreover, it is linked with the presence and the activities of tappers who, living in the forest villages and being organized in cooperatives, contribute largely to the existence of rural areas.

A more effective treatment of forest resources accompanied by the necessary improvement forest infrastructure would certainly increase the production as well as the productivity of both wood and resin. It is estimated that the annual production can be improved considerably under a better and more reasonable utilization of the gum resin producing forests.

Gum resin consists of a renewable raw material feeding a chain of industries which produce valuable, exported products (turpentine, rosin, and their derivatives). The

increased demand of gum resin products and the large deficit in the EEC countries strengthen the need for cooperation between country members to take action to promote and increase gum resin harvesting in Europe.

REFERENCES

Tsiforos J. The problem of Pine Oleoresin and its Products. The Agricultural Newspaper, July 1981

Papadopoulos J. and Tsiforos J. Gum Resin Processing Industries in Greece. Forest Industries Strategy Study, Min. of Agriculture, March 1985

Ecology Management and Evaluation of Forests of *Pinus halepensis* and *Pinus brutia*. Seminar of Hellenic Forest Association held in October 1987.

1. Formerly the resin was also practiced in forest of *Pinus brutia*, being abandoned due to its low annual yield.

2. By this method exudation of gum resin from the living tree is brought about by cutting with an adze a narrow strip of bark across the face, of approximately 2 cm width, without cutting into the wood.

3. Greece has presently 135 forest owners cooperatives and 536 forest workers cooperatives with 19,639 members. Generally local coops are gathered into unions, normally one per district. Unions form the Panhellenic Confederation of Agricultural Coops (PASEGES) which provides its members with organization, consultancy, education etc. PASEGES is member in many European Organizations (i.e. CEA, ICA, C.C.P.F., etc.) represents coops in Greece as well as abroad.

4. The state supports strongly tapping activity. Provides the resin tappers with paste free of charge for them, cover the cost of metallic cans, buckets etc. Moreover the tappers receive medical care, social security and old-age pension.

5. The average annual yield/tree in *Pinus halepensis* amounts to 3,4 kg, but there exist trees which can produce more than 10 kg/year.

6. As it is known the turpentine of Aleppo pine contains up to 96% α -pinene, a product of great industrial value.

LA RESINACIÓN COMO TAREA COMPLEMENTARIA PARA COOPERATIVAS FORESTALES

Gregorio J. Castellero Martínez.
S. Coop. Ltda. Desarrollo Serrano - Cuenca

RESUMEN

En el presente trabajo se actualizan las características de temporalidad de extracción de la resina y su idoneidad para ser explotadas por cooperativas forestales que realicen a su vez otros trabajos forestales en épocas complementarias, como pueden ser repoblaciones forestales, tratamientos selvícolas, podas, infraestructuras u otras.

SUMMARY

The complementarity that represents the gum resin harvesting is analysed in the present paper, with other forest work who carry out the reforestation, as well a silviculture treatments, forest infrastructures, pruning and others.

The action of private forest cooperatives as services companies seems to be the best way in Castilla La Mancha.

EL COOPERATIVISMO FORESTAL

Las primeras cooperativas forestales surgen en la provincia de Cuenca durante el año 1987, promovidas desde la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura con la intención de fomentar unos puestos de trabajo mediante fórmulas de autoempleo, contribuir a evitar la despoblación, y en concreto de la escasa población productiva en las zonas de montaña. El domicilio social de todas las cooperativas forestales formadas durante los años 1987 y 1988 está localizado en la comarca natural de la Serranía Alta Conquense, para paulatinamente ir extendiéndose al resto de la Provincia. En la actualidad son 30 las cooperativas de primer grado constituidas y en un gran porcentaje se encuentran asociadas dentro de las 5 cooperativas de segundo grado, para la contratación en común de obras, técnicos, personal de oficina, etc., con la consiguiente reducción de los costes de mantenimiento y funcionamiento.

La formación de estas cooperativas se produce a raíz del cambio de forma en la ejecución de los trabajos forestales. Hasta el año 1986 era el ICONA directamente quien contrataba a los trabajadores actuando los agentes forestales como capataces de sus respectivas cuadrillas, más tarde fue TRAGSA la empresa adjudicataria de estos trabajos, para paulatinamente ser a empresas privadas las adjudicatarias de las subasta o concursos públicos. En la mayoría los casos los trabajadores eran contratados en las localidades próximas a la ubicación de los trabajos; siendo estos trabajadores los que dieron el paso a cooperativistas forestales con el consiguiente cambio de jornalero forestal a contratista y trabajador.

TRABAJOS HABITUALES DE LAS COOPERATIVAS FORESTALES

Los trabajos habituales de las cooperativas forestales vienen siendo los de tratamientos preventivos contra incendios, tratamientos selvícolas, podas, repoblaciones

forestales, infraestructuras, además de servicios, asistencias técnicas, etc., en montes tanto de Utilidad Pública como particulares. También y desde hace cinco años, la contratación de servicios dentro de campañas contra incendios forestales.

En un principio, las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Agricultura eran prácticamente el único cliente de las cooperativas forestales, con la contratación de trabajos en los montes de Utilidad Pública. Volviendo al caso concreto de Cuenca, el conjunto de las cooperativas forestales llevan contratadas 2.876.573.594 pesetas hasta el día de hoy con la Delegación Provincial de Agricultura, con una baja media del 19.94% sobre las 3.548.177.202 pesetas del presupuesto inicial de las obras contratadas, demostrando su competitividad tanto en la realización de las obras como ante las mesas de contratación.

El mercado de las cooperativas forestales ha ido abriéndose con el paso del tiempo a otras administraciones así como a montes particulares, debido a la puesta en marcha de los planes de reforestación y al fuerte retroceso presupuestario destinado a los Montes de Utilidad Pública.

ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Analizando la situación actual el clima parece ser favorable para la vuelta a la producción de una cantidad considerable de montes susceptibles de ser resinados.

Los propietarios pueden percibir ingresos de sus montes, así como incrementar el valor añadido de estos. La presencia de trabajadores en los montes durante la época de mayor riesgo de incendios forestales también debe de ser tenida en cuenta por la pronta detección, comunicación a los servicios de extinción y su caso una primera actuación sobre el incendio, pudiendo ser esta de gran importancia para la extinción definitiva del mismo.

Los industriales, tanto de primera como de segunda transformación, han sufrido el descenso de la producción nacional de resinas naturales, tanto en España como en el resto de países mediterráneos de la Unión Europea; debiendo importar estas de terceros países, con el consiguiente incremento de los gastos de transporte para resinas de menor calidad, siendo así que la producción de la Península Ibérica ha bajado un 90 % y ha subido la demanda a nivel mundial de derivados de resinas naturales.

Las Administraciones Públicas deben apoyar la resinación por varios factores, favorecer la creación de empleo estable dentro del país de la Unión Europea con mayor índice de paro; la fijación de población productiva en zonas rurales, por lo general con graves problemas de despoblación, propiciando a su vez la generación de riqueza en las mismas; la disminución de las importaciones con las ventajas económicas que ello conlleva.

Dentro de este clima favorable la resinación sigue siendo una actividad puntual infraexplotada en la que el único eslabón de la cadena que presenta problemas, es el de la explotación y recolección en los montes. La edad media de los resineros es muy elevada, con la dificultad que conlleva la introducción de nuevas técnicas de resinación a personas que durante muchos años han utilizado las técnicas tradicionales, no existiendo un relevo generacional que comience su actividad como resinero con los nuevos métodos. La resinación sigue siendo un trabajo duro aún cuando sea más llevadera con los nuevos métodos, coincidiendo con los meses de mayores temperaturas, y favoreciendo poco las jornadas de trabajo normalizadas (40 horas semanales, fines de semana, etc.) al depender en gran medida de las condiciones meteorológicas, por lo que se deben buscar soluciones para presentarlo a los futuros

resinadores como una fuente de ingresos segura y atractiva para lograr el objetivo principal de este symposio que el resurgimiento del sector.

LAS COOPERATIVAS FORESTALES EN LA RESINACION

La resinación es una actividad que puede ser perfectamente compatible para una cooperativa forestal con otras que se realizan habitualmente.

La cooperativa forestal como persona jurídica puede legalmente contratar un monte a resinar, tanto a propietarios particulares como a las distintas administraciones con la ventaja frente a otras empresas adjudicataria de subastas de resinas, que los cooperativistas socios pueden estar comprendidos dentro del Régimen Especial Agrario como Autónomos, con la consiguiente reducción de costes; siempre y cuando lo que se busque sea el mayor beneficio en un trabajo concreto y con posibilidades de trabajo para la temporada en que la resinación esta paralizada, si por el contrario lo que se busca es un trabajo de temporada y las ventajas de estar dado de alta en una empresa por el Régimen General de la Seguridad Social con el objetivo de cobrar el subsidio de desempleo durante la temporada en que no se practica la resinación, no es necesario siquiera plantearse la creación de una cooperativa forestal con esta finalidad. De hecho no es común ni lógico encontrar cooperativistas forestales que defiendan estos planteamientos, y en este punto hay que tener en cuenta los inconvenientes del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social tanto para autónomos como para los trabajadores por cuenta ajena frente al Régimen General.

La cooperativa tiene intrínsecamente las ventajas de una cuadrilla organizada de al menos cinco componentes, número mínimo de componentes de una cooperativa de primer grado, en matas difíciles de trabajar, remasas de emergencia en veranos tormentosos, cabiendo la posibilidad de contratar a terceras personas en periodos punta de trabajo por necesidades de la producción.

Las cooperativas ya formadas, en el caso de Castilla-La Mancha tienen en las campañas de incendios forestales, ocupados los meses de verano; pero en casos puntuales, como en el caso de Cuenca y debido a la saturación que actualmente existe de cooperativas, la resinación puede ser una alternativa laboral durante el verano, o una actividad complementaria a la campaña de incendios en que se trabaja por días alternos, existiendo para esta última opción el inconveniente de encontrarnos con veranos con gran cantidad de incendios o que estos sean de grandes dimensiones en que el personal de las mismas se dedicaría exclusivamente a las tareas de extinción de los mismos.

Para que haya cooperativas dedicadas a la resinación, debe generarse un clima propicio desde todos sectores afectados, en que los precios mínimos de campaña sean convenientes a todas las partes afectadas y pactados con anterioridad al comienzo de la misma y con acuerdos que puedan contrarrestar la disminución de beneficios por inclemencias metereológicas que afecten a la producción y recolección de la miera.

Las cooperativas forestales existentes pueden experimentar los nuevos métodos de resinación con cautela y sin abandonar sus fuentes de ingresos tradicionales.

PRODUCTOS DERIVADOS DE LAS RESINAS NATURALES

F. ISABEL Fernandez-Vega
Departamento de uso sostenible del medio natural
C.I.T.-I.N.I.A. Apartado 8.111
28040 Madrid

RESUMEN

Pretendemos dar a conocer la importancia de los productos resinosos naturales, específicamente de los materiales químicos, colofonia y aguarrás, sustancias básicas de importancia internacional, que como materia prima se utilizan para la obtención de productos derivados de amplio espectro en los sectores más diversos de la industria química de transformación.

P.C.: P. pinaster, miera, colofonia, aguarrás.

SUMMARY

Demonstrate the importance of the natural resinous products, concretely the ones from the chemicals materials, rosin and turpentine, as for a basic substance, which are used as raw materials in order to obtain a wide variety of derivative products for very different sectors of the manufactured chemical industry.

K.W.: P. pinaster, pine gum, rosin, turpentine.

Los grupos vegetales que tienen capacidad para producir productos resinosos son los siguientes: Pináceas, Leguminosas y Dipterocarpaceas, pero únicamente vamos a referirnos a las primeras, y de éstas, consideramos el género *Pinus*, de la familia Pináceas.

La obtención de productos resinosos, tomando como unidad productora el árbol, hace necesario considerar el método o sistema de extracción para definir estas materias, con términos al uso, y así clasificarlas con precisión para conocer los constituyentes que están presentes; además, de las ocho especies potencialmente explotables, dentro del género *Pinus* que, en algún momento, pueden considerarse de gran utilidad para la obtención de constituyentes específicos, nos referiremos a la especie de *P. pinaster*, Ait. (sobre esta especie, respecto a su Botánica y Geografía, recomiendo consultar el libro "Ecología de los pinares españoles" autores Nicolás y Gándullo (1967).

Como fuentes de obtención de productos resinosos, con tecnología avanzada, son las siguientes:

Arbol vivo → miera → esencia de trementina (aguarrás); colofonia.

Subproducto de la fabricación de pasta de papel → aguarrás al sulfato; tall oil.

Extracción con disolventes orgánicos → aguarrás de madera; extracto.

Se puede mencionar el proceso de destilación destructiva de la madera (pegueras).

Carece de interés tratarlo para resolver el problema que nos ocupa.

La reflexión mínima es suficiente para comprender que los constituyentes de cada uno de los productos, según la metodología empleada, es diferente, aunque en todos ellos figuran moléculas, en mayor o menor porcentaje, que son básicas por su interés en su aplicación y transformación para la industria química.

Voy hacer mención, únicamente, a los productos correspondientes a la 1ª transformación de la miera (derivados inmediatos) porque pienso puede ser para España el

problema que nos ha reunido en el Simposio. No obstante, no puedo dejar de mencionar que, fruto de la investigación realizada en el INIA(MAPA), disponemos de la metodología para, en caso emergencia por extrema necesidad, obtener los otras clases de productos resinosos.

Las fracciones de la miera (oleoresina impurificada) que por el método físico-químico de destilación con arrastre de vapor (utilizado técnicamente en la industria), son la esencia de trementina o fracción monoterpénica (conocida comercialmente como aguarrás) y la colofonia (residuo seco de la destilación) que representa mayormente la fracción ácida diterpénica.

Trataremos a continuación del aguarrás, que, genéricamente, es una esencia o aceite esencial. La composición de la esencia de trementina procedente del *P. pinaster* Ait., está constituida, en proporciones apreciables, por las siguientes moléculas orgánicas: α -pineno, β -pineno, canfeno, mirceno, limoneno, Δ^3 careno (?), β - cariofileno, longifoleno y óxido de cariofileno. No obstante, señalamos que los componentes porcentualmente más importantes son α - pineno (71- 85 %) y β - pineno (11- 20 %). Su estructura química corresponde a la familia de hidrocarburos monoterpénos bicíclicos, de fórmula empírica $C_{10}H_{16}$, monoinsaturados. La diferencia entre las dos formas isómeras está en la posición del doble enlace, aspecto muy importante por su reactividad química.

El uso del aguarrás en el comercio y en la industria ha cambiado sustancialmente en el transcurso de los tiempos. Siempre se ha empleado como disolvente y diluyente, fundamentalmente para barnices y pinturas. El progreso científico ha encontrado mayores y mejores aplicaciones a esta materia prima, pues su cotización se incrementa sensiblemente, hecho que justifica la realización de procesos químicos complejos. Se emplea en Aromas, Resinas, Aceite de pino y Disolventes. Como aceite de pino y disolvente tiene el mayor consumo, que según los datos consultados se estima en el 47%, el de aroma está en el 36% y el de resina en el 17%. El promedio de los precios en la química de aromas es del orden de cinco veces superior al del aceite de pino y disolvente. La tendencia en el consumo va a seguir aumentando para el uso de aroma y resina, siendo decreciente para el aceite de pino y disolvente.

En segundo lugar, vamos a exponer aspectos relevantes de la colofonia. Esta materia tiene una composición que corresponde a moléculas diterpénicas tricíclicas insaturadas, con enlaces etilénicos y un grupo ácido carboxílico, que representan el 90-95% del total. Está constituida por una mezcla de ácidos resínicos isómeros de fórmula empírica $C_{20}H_{30}O_2$, que corresponde a dos grupos de estructura química, la de tipo abiético y la de tipo pimárico, con distinta estabilidad y reactividad.

El uso de la colofonia ha evolucionado notablemente como consecuencia de la demanda de la sociedad, desde su utilización en su estado crudo, tal como: jabones, crema para zapatos, linoleum, etcétera., a las actuales, consumidas por la industria química de transformación, que, a través de procesos con tecnología avanzada, modifica sus propiedades, obteniendo productos derivados, ennobleciendo sus características y mejorando sus cualidades para su aplicación en sectores tan importantes como los de: colas de papel, caucho sintético, tintas de imprenta, barnices, adhesivos, resinas alquílicas, etcétera.

El consumo total de colofonia, aceptado con suficiente solvencia, y referido a la Unión Europea (U.E.), se estima en 200.000 Tm/año, siendo el principal suministrador, según la misma fuente consultada, la República Popular de China con 140.000 Tm.

A todo lo indicado, hay que añadir la posibilidad de la industrialización de logros conseguidos en el laboratorio y no en la fase industrial, sin olvidar la necesidad de un trabajo continuado de investigación más amplia de los productos resinosos para encontrar nuevas aplicaciones, que lleva aparejado el estudio para su normalización, por la diferente

composición según su procedencia, que origina problemas de difícil solución en su comercialización.

Para finalizar estas indicaciones puedo añadir lo siguiente: El estudio de las estadísticas de aplicación y consumo de los productos resinosos, tomando como referencia un periodo extenso de años del siglo actual, tiene una importancia grande para observar que la evolución de la industria resinera ha crecido de forma regular, poniendo de manifiesto dos hechos fundamentales de la misma. El primero, se refiere a la evolución de las industrias de derivados y el segundo, al aumento experimentado en el consumo de los mismos.

En este sentido, se ha ido creando y desarrollando una investigación pura y aplicada muy claramente definida por su amplitud y su fructificación, que admite utilizar los mismos progresos técnicos que han desplazado a una materia prima o a un producto de determinado empleo, para descubrir a su vez, nuevas aplicaciones de la misma materia prima o producto.

No existe una fiabilidad absoluta de las estadísticas, como consecuencia de numerosas patentes y secretos de fabricación propias del sector, lo que contribuye a que no sea demasiado conocida la gran demanda que los productos resinosos se realiza en forma creciente por importantes sectores de la industria internacional para su utilización en los procesos de fabricación de múltiples productos.

Al hilo de lo mencionado anteriormente, aplicable en todo momento y lugar, para referirnos a nuestro problema concreto de España, podemos afirmar a tenor de los conocimientos adquiridos a través de la asistencia técnica a la industria resinera prestada a lo largo de muchos años, que la industria española de derivados dispone de un amplio abanico de posibilidades. Su problema consiste, fundamentalmente, en la comercialización de dichos derivados debido a la competencia de su mercado, factores de la mayor consideración en todo momento.

INFLUENCIA DE LA ANCHURA Y DIRECCIÓN DE TRABAJO DE LAS CARAS EN LA PRODUCCIÓN DE RESINA.

José Luis Zamorano Atienza*

Rosa Calvo Haro **

*C.I.F.O.R.-INIA

** S.G.I.T. INIA

RESUMEN

Se exponen los resultados de producción de cinco años según la anchura y la dirección de trabajo de la cara.

P.C.: Miera. *P. pinaster* Ait.

SUMMARY

The five year production results depending on the working width and direction of the side are explained.

K.W.: Resin pitch. *P. pinaster* Ait.

INTRODUCCION

La marcha del mercado de la resina con unos precios estancados y una mano de obra en alza nos llevó a intentar conseguir igualar o aumentar la producción a la vez que disminuíamos el tiempo de trabajo aumentando la anchura de cara combinada con la dirección ascendente o descendente en campaña reducida.

Los trabajos de resinación están siempre mediatizados por las condiciones medioambientales de ahí que deban ser modificadas sobre la marcha las normas preestablecidas.

Motivos laborales impidieron que fuera la misma persona quien trabajara las cinco entalladuras siendo tres las que realizaron 1ª y 2ª entalladura, 3ª, 4ª y 5ª respectivamente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se elige una parcela de *P. pinaster* Ait. Con pinos "negros" (no resinados) con diámetros iguales o superiores a 30 cm. de la pertenencia de "Pinar de Villa" en COCA (Segovia).

Los tratamientos numerados 1, 2, 3, y 4 son las siguientes:

1. - Campaña normal. Sistema de pica de corteza ascendente (el primer año o primera entalladura se realiza en descendente hasta el mes de Junio y resto en ascendente) 12 cm. de anchura de cara.
2. - Campaña reducida. Sistema de pica de corteza ascendente, 16 cm de anchura de cara.
3. - Campaña reducida. Sistema de pica de corteza descendente 16 cm de anchura de cara.
4. - Campaña reducida. Sistema de pica de corteza ascendente 20 cm. de anchura de cara.

Común a los cuatro tratamientos se trabaja con pasta ZETA y espaciamiento entre picas de 15 días.

El diseño estadístico de trabajo es "cuadrado latino" 4 x 4.

La altura de comienzo de la cara en resinación descendente fue de 2,40 metros.

Se inician las experiencias en el año 1992 y las condiciones climáticas en los años 1993, 1994, 1995 y 1996 obligan a convertir en campaña reducida el tratamiento número uno.

RESULTADOS.

El número total de picas realizadas durante los cinco años han sido 35 comunes a los cuatro tratamientos que corresponde según la entalladura a 6, 8, 6, 6 y 9.

El tratamiento 1 en el primer año tuvo 3 picas más por haberse iniciado la resinación como estaba previsto en campaña normal lo que hace un total de 38 picas.

Análisis estadístico: se realizaron análisis descriptivo de datos, análisis de varianza y comparación de medias .

Se exponen a continuación tablas y gráficos por entalladura y en el total de la cara. Por último un gráfico de las medias de los cuatro tratamientos en las cinco entalladuras.

TEST DE LSD PARA COMPARACIÓN DE MEDIAS AL 95%.

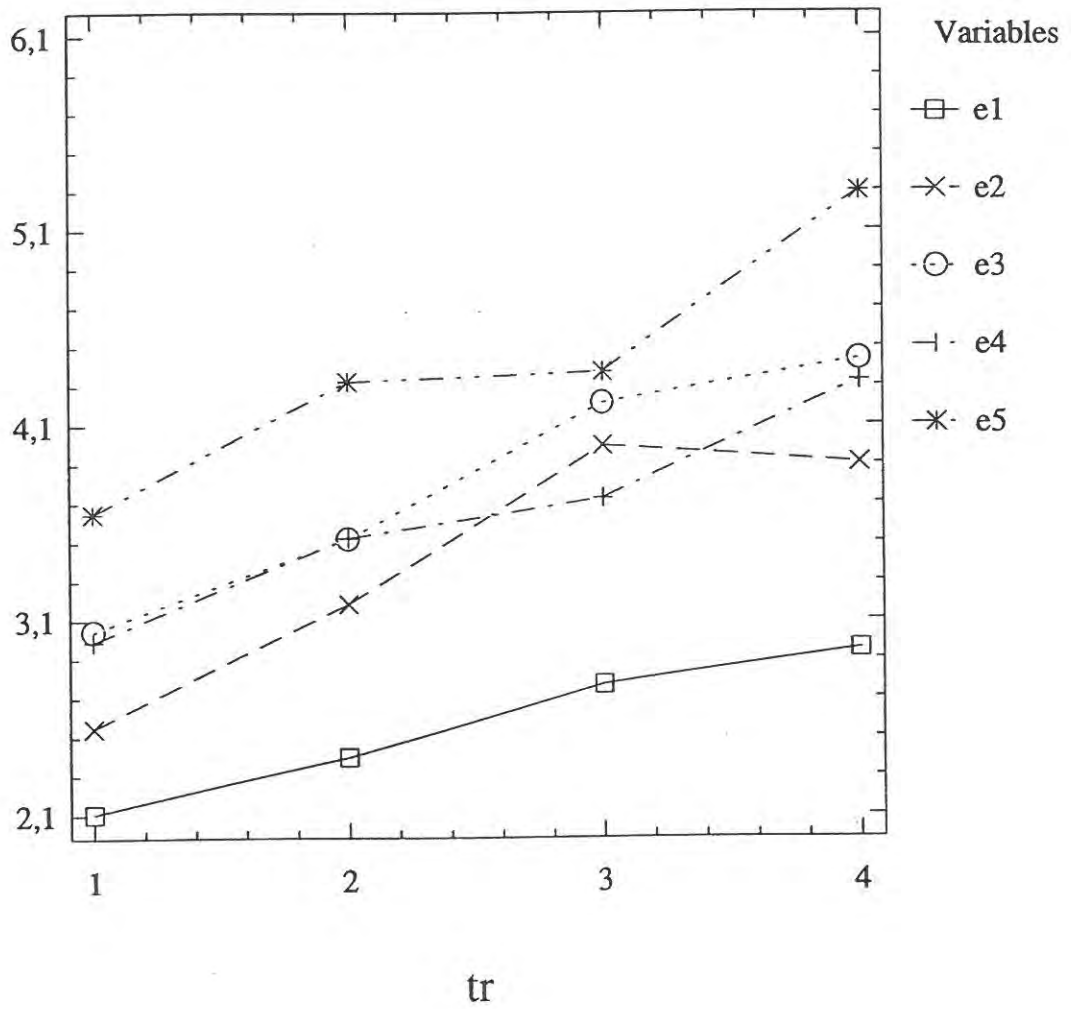
	TR	Nº	MEDIAS	(1)
E1	1	4	2,10525	X
	2	4	2,393	XX
	3	4	2,76575	XX
	4	4	2,95	X
E2	1	4	2,546	X
	2	4	3,18025	X
	3	4	3,90225	X
	4	4	3,99075	X
E3	1	4	3,0425	X
	2	4	3,51525	XX
	3	4	4,20975	XX
	4	4	4,43375	X
E4	1	4	2,98925	X
	2	4	3,52	XX
	3	4	3,72225	XX
	4	4	4,32525	X
E5	1	4	3,64725	X
	2	4	4,31975	X
	3	4	4,37	X
	4	4	5,29525	X
SUMA	1	4	14,3377	X
	2	4	16,9282	X
	3	4	19,0585	XX
	4	4	20,9065	X

(1) Grupo iguales son los que tienen una X en la misma columna.

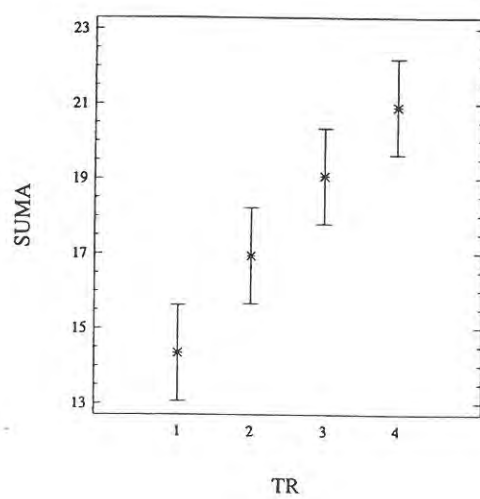
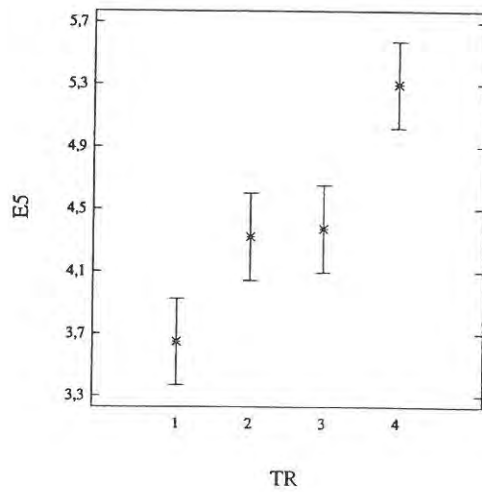
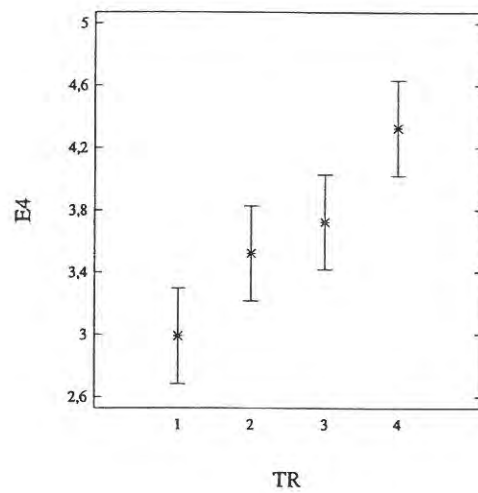
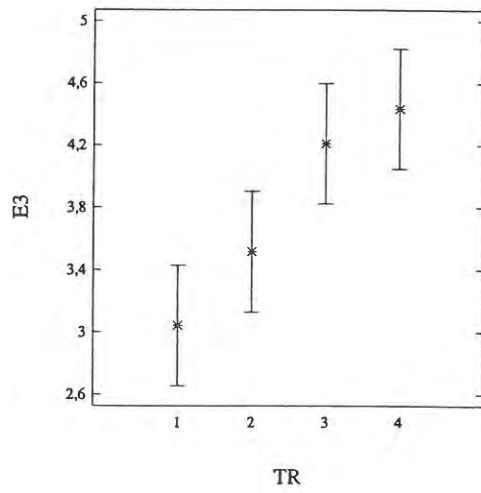
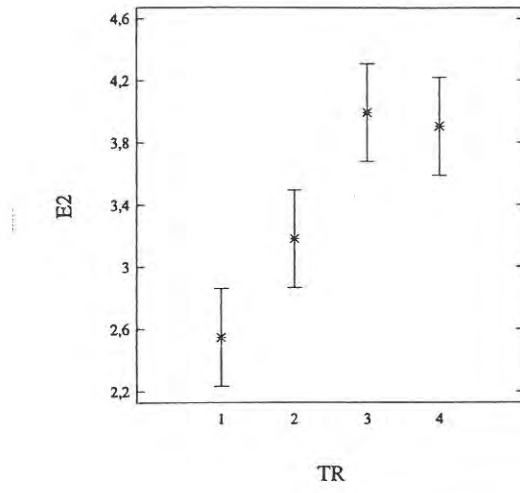
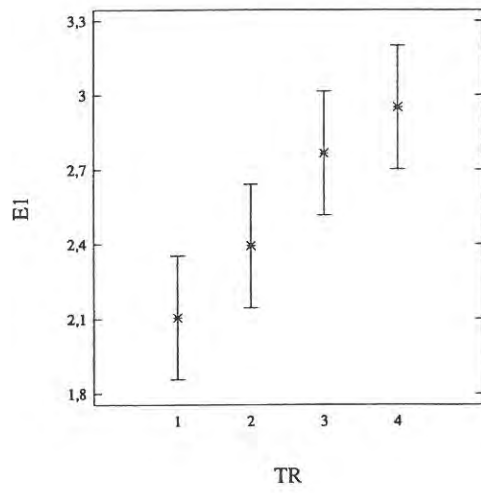
EN LAS CINCO ENTALLADURAS

MEDIAS DE LOS 4 TRATAMIENTOS DE RESINACION

EN LAS CINCO ENTALLADURAS



MEDIAS E INTERVALOS LSD AL 95%



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si pensamos en una resinación a vida es decir, se van a realizar varias caras a lo largo de su turno estamos ante un estudio parcial por cuanto una anchura superior en primera cara que genere una mayor producción puede influir de manera negativa en las sucesivas.

La idea perseguida en principio es que sin alterar el número total de años que actualmente se tiene previsto realizar en un pinar al hacer una campaña reducida podemos hacer más entalladuras por cara incrementando relativamente la anchura.

Por lo expuesto debemos prestar la mayor atención al total de las cinco entalladuras aunque entremos posteriormente a valorar individualmente cada una de ellas.

La producción se incrementa conforme aumentamos la anchura de la cara dentro de los límites experimentados.

Las diferencias de producción existentes, siendo la dirección de trabajo ascendente, entre anchuras 12,16 y 20 cm. resultan significativas no apreciándose descenso de producción por centímetro de anchura de cara al pasar de 16 a 20 cm.

Entre los tratamientos 2 y 3 caras de 16 cm. en dirección ascendente y descendente las diferencias hacen decantarse por la última forma de trabajo. La producción por centímetro de cara es similar a la obtenida con cara de 12 cm. en resinación ascendente.

En la primera entalladura en la que el tratamiento 1 tiene tres picas más, no aparecen diferencias significativas respecto al 2 y si con el 3 y 4, lo que nos indica la posibilidad de obtener un incremento de productividad al ver aumentado la producción con disminución del número de picas.

La imposibilidad real de picar en condiciones favorables hasta el mes de Junio en los cuatro años siguientes, nos indica la conveniencia de recomendar la campaña reducida.

En la segunda entalladura es cuando aparecen diferencias significativas entre la resinación ascendente de cara de 16 cm. y la descendente llegando ésta a producir más que el tratamiento 4.

Las diferencias entre los tratamientos 3 y 4 van acortándose hasta llegar a igualarse en la quinta entalladura.

El tratamiento 4 que supera en producción en todas las entalladuras a las restantes lo hace de manera significativa sobre el 3 solamente en la quinta.

Si sobre el planteamiento inicial vemos que se han dado 35 picas en los 5 años y si las circunstancias medioambientales lo hubiesen permitido en el tratamiento 1 se hubieran dado 50 picas.

Las 15 picas representan más del 40 p.c. de las que se han efectuado lo que quiere decir que a igualdad de altura de cara en campaña reducida se podrían hacer 7 entalladuras frente a las 5 de campaña normal.

En los 25 años de resinación podríamos realizar 5 caras de 5 entalladuras de 12 cm. o 4 de 16 cm. con similar gasto de circunferencia.

La producción que habríamos obtenido con las 15 picas dadas entre los meses de Abril y Mayo con el tratamiento 1 se aproximaría a la conseguida por el 2 y se quedaría por debajo del 3 y 4, con lo que a falta de conocer el incremento del tiempo de preparación, por el aumento de anchura, escaso para los 16 cm. y algo más para los 20 cm. vemos como se puede conseguir mayor productividad cambiando las condiciones técnicas de trabajo.

Podemos concluir diciendo que la decisión sobre la anchura de cara está marcada por el precio de la miera en el mercado y que las diferencias de producción que hemos encontrado en campaña reducida permite incrementar la productividad.

Nos inclinamos por los 16 cm. teniendo en cuenta la producción, el gasto de circunferencia y el escaso de costes de preparación que puede ocasionar.

La resinación descendente se presenta de nuevo, ahora con anchura de 16 cm. superior a la ascendente.

Salvo el primer año sólo se ha podido trabajar en campaña reducida, dando las picas a partir del mes de Junio, luego ésta sería la más aconsejable estando en todo caso en función de disponibilidad de mano de obra y organización del trabajo.

El espaciamiento de 15 días resulta corto sobre todo en resinación descendente, habiéndose aconsejado en su día fijar en 20 días el mínimo, máxime si se da pasta en exceso.

El realizar la primera entalladura comenzando en dirección descendente a partir de la mitad para continuar en ascendente presenta ventajas frente a la ascendente directa y no se han apreciado frente a la descendente total en primer año.

Por último habrá que tener muy en cuenta el comportamiento de las sucesivas caras.

IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DE LA EXPLOTACIÓN RESINERA EN ÁREAS DEPRIMIDAS

Juan Carlos Alvarez Cabrero.

Cdad. de Villa y Tierra de Coca. Plaza Mayor nº 1 CP 40480. COCA (Segovia). España.

RESUMEN

En este documento se describe la situación en la cual quedaron los municipios resineros y sus vecinos tras la crisis del mercado de la resina; la dependencia de monte, que se mantuvo durante décadas; y la incompatibilidad del sistema Hugues sobre la producción maderera al depreciarse la melera en los mercados.

Se abre un interrogante sobre la ausencia de negociación de la resina en la entrada de España en la C.E.E., y se insiste en que las áreas resineras fueron auténticas zonas deprimidas ausentes de un proyecto de reindustrialización.

Se propone la investigación en la mecanización de las explotaciones; las labores de tratamientos que impliquen a los lugareños, y la defensa del sector en los foros europeos.

SUMMARY

This paper intends to describe the situation of the resin extractor villages, and its population stayed behind the resin marked depression; the dependence of the mount which was kept during decades; and the Hugues system incompatibility above the lumber production, with the wood depreciation in the market then is opened.

Questioning above the absence of negotiation of the resin market in the access to C.E.E.,(U.E.), and we insist that the resin extractor areas were depressed because of the absence of a reindustrialism project.

We propose the investigation of exploitation's mechanization, and the villagers tasks too we must to defend the resin sector in the european forum.

INTRODUCCIÓN.

Corría el año 1991 cuando charlaba sobre estos temas con unos obreros que estaban señalando claras para corta en un tercer tramo del pinar denominado "El Cantosal", propiedad de la Comunidad de Villa y Tierra de Coca, pertenecían a una cuadrilla de resineros, que lo fueron, y a los que la Junta de Castilla y León había contratado por unos meses para la realización de trabajos de mejora del monte, clareos, claras, podas y otros tratamientos selvícolas; labores que hoy necesita este pinar.

La Junta había realizado una gran labor social, a la cual sucederían otras tantas, contratando a todos los resineros de la región para hacer este tipo de labores en los montes de su comarca de residencia. El sector de la resina se encontraba sumido en una profunda crisis motivada, además de por otras razones que ya se explicarán, por la introducción de resinas procedentes de países como Japón y Brasil, junto con otros productos alternativos a menor costo comercial pero de peor calidad. Por tanto la práctica de la resinación fue abandonada casi por completo en toda la nación.

Aquellos pinos que estaban señalando los resineros presentaban unos fustes de 13 m. de altura y 45 cm. de diámetro. Nunca se habían resinado pues era regeneración adelantada del tramo. Este fenómeno es muy común en este monte y hubiera sido en aquel año cuando debían de haber formado parte de un lote de resinación a muerte.

Los resineros-operarios cada vez que marcaban un pino de estas proporciones, decían que el señalamiento era un crimen, "pinos cerrados, con los kilogramos que pudieran haber dado si los hubiésemos resinado a muerte." Al preguntarles si se comprometerían a resinarles, como era lógico, ellos contestaban, "resinar pinos es un oficio que, desgraciadamente, se ha acabado para siempre.

Yo, por el contrario, les confesé mi gran confianza en el futuro de la resina y que sólo habría que esperar a que pasara el tiempo. No obstante, la ordenación del monte obligaba a ejercer el señalamiento de aquellos excelentes pinos cuyo final creo que fue una ebanistería.

Hoy, el tiempo nos ha dado la razón, aunque esto no signifique que se debe de bajar la guardia y no intervenir en la organización de las explotaciones, o intervenir sensiblemente como ocurre en la actualidad.

Pero centrándonos más en esta ponencia, que la comisión ejecutiva del simposio me ha encomendado, en la que debo de exponer todas la inquietudes, demandas, problemática actual y consecuencias de los efectos que la explotación resinera tiene en los municipios españoles a los que hoy represento, he de comenzar por la situación creada tras el receso de los años ochenta.

DEPENDENCIA SOCIAL DEL MONTE.

El título de esta ponencia pudiera llevar a equivocadas opiniones sobre el mismo, pues hay una gran diferencia entre la áreas deprimidas reconocidas oficialmente, declaradas como tal, y las que son de hecho pero que no han sido calificadas oficialmente nunca. A ellas me refiero cuando hablo de las zonas resineras, que sufrieron en aquellos años la peor de las reconversiones industriales, sin reconvertirse en nada de todas las que hubo en nuestro país.

Por lo general, en nuestras comarcas resineras, el monte ocupa la mayor parte de su territorio; la crisis de estos productos les dejaron en una situación social y económica muy lamentable afectando de una forma directa con consecuencias gravísimas a todos los estamentos sociales que formaban estos municipios: obreros resineros, transportistas, acarreadores, carreteros, alfareros, herreros, cuberos, pegueros etc.. Fueron los oficios más directos que quedaron afectados. Esto es lógico ya que en un municipio forestal tipo la proliferación de la industria resinera desde mediados del S. XVIII y la escasez de matas para poder absorber la demanda de mano de obra, animó a muchos propietarios al cambio de cultivo de sus fincas, transformando cientos de hectáreas de viñedos, arenales, fincas agrícolas de baja producción, cañadillas etc en favor de monte de *P. pinaster*. Una reforestación coyuntural que cambió por completo en muchos casos el desolado paisaje dejado en algunas zonas por la contienda napoleónica que habían convertido en pasto de la llamas cientos de hectárea de monte por motivos netamente militares y que en aquel momento también se repoblaron. Con esto se entiende la proliferación de la resina en estos municipios, dejando al margen otras ocupaciones y dedicándose la mayor parte de los vecinos durante casi más de un siglo, de forma intensiva, al "cultivo de resinas" .

Estas prácticas llevaron a los municipios resineros a una dependencia total del monte, absorbiendo incluso a otros oficios, en las labores conservación de las masas que en invierno se realizaban con periodicidad anual ocupando varios meses.

Tras llegar las demandas de resina a sus cotas más elevadas en los años cincuenta, en las que influía notablemente el autoconsumo de los países productores más desarrollados, coincidiendo con la expansión de la industria armamentística, comenzaron a oírse voces, en foros técnicos, que apuntaron que aquel excepcional

momento era el idóneo para acometer una auténtica reestructuración del sector, de sus sistemas y técnicas que implantaran mejoras en las explotaciones para que pudieran ser competitivas en el futuro, compatibilizando el aprovechamiento resinoso con el maderero.

Pero en aquellos años poco importaron estas afirmaciones y tanto la industria resinera como la maderera pasaban por muy buenos momentos. Las pérdidas por la depreciación de madera en los primeros 4 metros de fuste, consecuencia de las heridas, hinchamientos y oquedades del sistema hugues eran compensadas con los buenos precios y por unas buenas salidas de esas meleras en el mercado, por lo que nuestras administraciones locales sugirieron dejar tranquilo al sector, continuando con los sistemas tradicionales ya que parecía que aquel momento duraría siempre.

Sin embargo llegaron las vacas flacas. Las naciones a las cuales habíamos iniciado en la explotación resinera de sus montes estaban exportando por debajo de nuestros precios, pues se trataba de países con bajas rentas. El costo de la mano de obra era muy bajo, y transformaban solo una pequeña parte de su producción para su mercado interior, motivado por deficiencias tecnológicas inherentes a países poco desarrollados. La poca modernización de nuestras explotaciones, (ya anunciada), que obligaba a realizar un nº excesivo de jornales para una misma producción; la continuación de la extracción por el sistema hugues que limitaba el nº de pinos medio por resinero, además de obligarle a excesivos esfuerzos físicos de consecuencias imprevistas en la mayoría de los casos; y la consecuente descompensación en la renta por resinero con precios bajísimos por Kg de resina, llevaron a la mayor depresión conocida en el mundo español de la resina de toda su historia, sumiendo a muchos municipios en una situación catastrófica.

Como la resina era la principal fuente de actividad de nuestros pueblos, estos carecían de industrias y casi de agricultura por lo que la población resinera hubo de buscar ocupación trasladándose de municipio o integrando las listas del paro con la sola cualificación resinera y forestal que no servía para nada.

Por si fuera poco, las entidades locales comenzaron a sufrir los efectos de la resinación. No solo las económicas por la pérdida de unos ingresos importantísimos que se traducían en el mantenimiento de unos servicios de vital importancia para las poblaciones, o la contribución al desempleo eventual con el reparto de jornales en invierno a los que no eran directamente resineros; sino también las repercusiones más directas por el empleo del sistema hugues. Unas consecuencias que hoy padecemos de una forma aún mayor: las meleras que antes se utilizaban para usos caloríficos y energéticos habían sido sustituidas por otros productos, y las fábricas de fibra cada día admitían menos de estas maderas por los perjuicios que ocasionaba en las cuchillas de sus molinos trituradores. Si comparamos las depreciaciones en el precio de la melera de Hugues con los ingresos por resinación, nos arrojará datos negativos que podíamos haber evitado si se hubiera llevado a cabo la reestructuración del sector en su momento.

Con todo ello los intereses municipales, netamente políticos, de mantener en algunos casos la resinación hugues hipotecó las rentas madereras de las actuales corporaciones. Por eso el futuro del sector, que vuelve con estas prácticas, empieza no con mal pie sino con un pie por cada lado.

SITUACIÓN ACTUAL.

Ante toda esta situación no cabe más que comparar a los municipios resineros de los años 80 con las situaciones vividas en las cuencas mineras, astilleros, altos hornos, etc, por poner algún ejemplo. Ejemplos que no nos sirven pues naciendo de

consecuencias parecidas, nadie ha querido darse cuenta de la situación vivida en estas "cuencas resineras".

Como decía al principio de mi intervención, hablo de áreas deprimidas pero nadie las denominó como tal, pues no han recibido ninguna calificación para poder acceder a las ayudas para la reconversión que sacaran de la profunda depresión que nos sumió durante los últimos casi 15 años, y de la que seguimos sufriendo secuelas.

Sin embargo nos preguntamos, ¿por qué no se aplicaron a estas comarcas los mismos planes de desarrollo que a otras zonas deprimidas del país?; ¿por qué el estado aparcó en las negociaciones con la C.E.E. (hoy U.E.), el mercado de nuestros productos resineros manteniendo unos aranceles de importación bajos siendo un producto deficitario en estos países?. Mal se negoció la agricultura en nuestra entrada en la C.E.E. paliada con subvenciones. Pero la resina ni bien ni mal, únicamente se ignoró.

Hay que apuntar que el actual momento de euforia que vive el mercado del producto no viene por la eficacia de nuestro país para defenderle en la U.E. al menos desde 1986 hasta 1996, ni tampoco nos caracterizamos por haber aplicado las recomendaciones que los profesionales del ramo forestal nos anunciaron durante décadas para mejorar las explotaciones; cabe recordar, como dato anecdótico lo que dicta la ley de montes de 8 de junio de 1957 sobre el sistema hugues. Simplemente decir que las soluciones al mercado vienen marcadas por la situación mundial que demanda una mayor producción de los derivados de la resina y que los países productores, que entonces compitieron con España, hoy no pueden elevar pues transforman cada día una más elevada parte de su producción para en sus mercados interiores.

La vuelta a la resinación de nuestros montes supone una mejora en las condiciones económicas de nuestros vecinos, pues muchos han encontrado un medio de vida digno que en muchos casos les ha sacado de situaciones económicas difíciles. Para otros será un complemento a otras labores compatibles con este trabajo, y que debe de suponer un amplio debate y discusión, al menos en lo que se refiere a explotaciones de montes públicos, para definir el modelo del resinero futuro. Lo importante será que, mediante la resina, la administración forestal se acerque más a que los montes cumplan con la función social a la que están llamados consiguiendo la máxima integración de los municipios y de sus vecinos en los ecosistemas forestales. Con la práctica resinera el lugareño se siente integrado en la vida del monte de forma más personal. Por ello, se debe de conseguir que en el parón vegetativo también el monte integre al obrero eventual preparando la mejora de las futuras matas a través de las intervenciones selvícolas, creando entre todos una mentalidad con mucho más alto nivel de conciencia conservacionista que ya tuvieron estos municipios durante decenas de años, y que evitó que fueran pasto de las llamas como ha ocurrido en otras partes de país. Conciencia que últimamente ha vivido sus puntos más bajos.

Sin embargo, nadie puede soñar en una vuelta plena a los mejores tiempos pasados donde todos los demandantes de empleo pudieran depender de esta práctica. Tampoco nos debemos de llevar a engaño sobre la presencia permanente del resinero en periodos de peligro en el monte. Si hacemos hincapié en el modelo de la resinación como práctica compatible con otros trabajos y si contamos con que el resinero ya no va al monte en caballerías o a pie, como se hacía veinte años atrás, nos daremos cuenta de que el resinero no está permanentemente en el pinar, se desplaza en coche, con lo que vuelve a medio día a su casa y permanece en ella en las horas de más peligro de incendio, y acude al monte sólo cuando es necesario ejecutar las picas y otras labores, es decir no todos los días. Si bien la figura del resinero es una ayuda importante para detección y extinción inmediata de un eventual incendio, como se ha demostrado estos dos años. No obstante cabe añadir que las cuadrillas de alerta y extinción hoy se

encuentran en masas con un índice de peligro mayor si contamos con la inflamabilidad de las nuevas caras en resinación abiertas y de los productos extraídos en envases repartidos por el monte.

CONCLUSIÓN:

- Desde las entidades locales debemos de apuntar a una verdadera reestructuración del sector con la implantación de las mejoras que conlleve las más avanzadas técnicas que mejoren las condiciones de trabajo e incrementen la producción.

- La retirada inmediata del sistema hugues en la práctica del aprovechamiento, pues menoscaba la rentabilidad maderera de los montes.

- El control de todo tipo de aprovechamiento resinero de montes de particulares, tanto de entidades como de personas físicas, mediante licencia forestal, como sistema de control de las explotaciones.

- La investigación sobre la mecanización y los aprovechamientos (preparación de las matas, recogida de productos, envases etc.), dentro de una investigación integral que potencie el laboratorio nacional del I.N.I.A. (antiguo I.F.I.E) del que tantos resultados ha emanado y que algunos de ellos aplicamos por primera vez ahora treinta años después de haberse investigado con resultados satisfactorios. Todo ello en colaboración con las comunidades implicadas.

- Un modelo eficaz y asequible de seguridad social agraria para el resinero adecuado a sus condiciones de trabajo, que no sea tan gravoso como el actual.

- La defensa a ultranza de la resina como producto natural extraído con métodos no agresivos, renovable y limpio, ante los foros europeos, en los cuales hoy se está dando la máxima atención a todo lo relacionado con los productos naturales y ecológicos. Todo ello coordinado desde el Ministerio del sector (M.A.P.A.), como producción agraria que es. Además, ni que decir tiene el empeño e interés que su actual titular ha tomado por el sector desde su llegada al ministerio en 1996.

- La conservación y preparación periódica del monte para la apertura de futuras matas resineras, mediante labores de tratamientos selvícolas que impliquen a los propios resineros y otros lugareños creando un círculo productivo que los integre en la conservación de las masas, paliando el desempleo en periodos de inactividad vegetativa. Creemos que la U.E. tiene infinidad de partidas para estos menesteres que estamos desaprovechando y que su consecución ayudaría a fijar en un futuro inmediato la población en áreas rurales.

- Apertura de nuevos tramos forestales formados por pinos cerrados, en montes de Utilidad Pública de forma homogénea por provincias o comarcas, y sólo y cuando se tenga la confianza en la seguridad plena del futuro del sector, que evite pérdidas de madera innecesarias.

BIBLIOGRAFÍA

CHOZAS BERMÚDEZ, A,1993.- Aprovechamiento resinero. Actas del Congreso forestal español. Lourizán. Tomo IV. Mesa temática VI. Administración, economía y organizaciones forestales.

MONTERO DE BURGOS, J.L.,1993.- Reforestación. Actas del Congreso forestal español. Lourizán. Tomo II. Mesa temática II. El monte productor.

MINISTERIO DE AGRICULTURA,1972.- Circular Nº 3/1992. Refundiendo y Recopilando las Normas Dictadas para la redacción de Proyectos y Propuestas a realizar

en montes de U. P., pertenecientes a Entidades Locales, no consorciados. ICONA. Madrid.

NÁJERA Y ANGULO, F. & RIFÉ LAMPRECHET, M.P.,1953.- Resinación con Estimulantes Químicos. INIA. Madrid.

NÁJERA Y ANGULO, F, 1961.- Aprovechamiento resinoso de los pinares españoles; Transformación industrial de sus productos y compatibilidad de las ordenaciones resinera y maderera. Sección de publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.

NÁJERA Y ANGULO, F. 1961.- Sistema de resinación de pica de corteza estimulado con ácido sulfúrico: normas de aplicación. INIA Madrid.

RIFÉ LAMPRECHET, M.P.,1949.- Investigaciones sobre nuevos derivados de la colofonia. INIA. Madrid

SOLÍS SÁNCHEZ, W,1971.- Extracción de resina en Honduras. Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. F.A.O..Roma. 40 pp.

SOLÍS SANCHEZ, W, & Zamorano J.L., 1974.- Características de utilización de la " Pasta IFIE." como estimulante de resinación. INIA Madrid.

SOLÍS SANCHEZ, W.,1993.- Industrias forestales de productos no maderables: corcho, resina, etc. Actas del congreso forestal español. Lourizán: Tomo IV. Mesa temática V. La industria forestal.

ZAMORANO ATIENZA, JL, 1984.- Resinación descendente. I. Asamblea Nacional de Investigación Forestal. Comunicación. M.A.P.A. Madrid.

ZAMORANO ATIENZA, J.L, 1983.- Mejoras para las explotaciones resineras. INIA. Madrid.

LA PRODUCCIÓN DE HONGOS COMESTIBLES EN LOS PINARES RESINEROS, UN APOYO A SU CONSERVACIÓN

Juan Andrés Oria de Rueda y Salguero.

Ingeniero de Montes. Departamento de Botánica Forestal. ETSIIAA. Universidad de Valladolid. Avenida de Madrid 57, 34004 Palencia.

RESUMEN

En este trabajo se pone de manifiesto una relación directa entre la producción de hongos comestibles en los pinares y el nivel de cuidado selvícola necesario para la resinación.

SUMMARY

This work gives light about a positive balance into the quantity of edible mushrooms, and the forest works necessary for the gum resin production.

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Las masas de pino negral o resinero (*Pinus pinaster*) ocupan considerables extensiones en Castilla y León, formando parte de un paisaje natural muy característico, tanto en las llanuras castellanas, como ocurre con la Tierra de Pinares de Segovia, Valladolid y Ávila como en áreas montañosas de Burgos, Soria, León, Salamanca y Ávila.

En las llanuras arenosas, de suelos pobres y hasta movedizos el pinar recubre, protege y mantiene de forma insuperable un conjunto múltiple de productos y utilidades que el hombre ha disfrutado desde la antigüedad. Se sabe que ya en la Edad del Hierro extensos pinares ocupaban amplias superficies de nuestra región especialmente en las zonas llanas de Castilla, donde en Valladolid predominaba *Pinus pinaster*, seguido a cierta distancia por *Pinus pinea* y mucho más raro *Pinus sylvestris*. La madera de estos pinos se empleaba con profusión, tanto como leña como en construcción, como ha podido ser comprobado en yacimientos arqueológicos (Mariscal & al., 1994). En la época romana y en la Edad Media son numerosos los documentos que hacen referencia a la existencia de pinares y a las tareas de resinación. Este pinar natural ha sido aprovechado con una serie de usos y trabajos forestales, incluidas siembras, pero que no hacen sino corroborar y afianzar la existencia de este monte. Queda, pues, comprobado el carácter plenamente autóctono de estos pinares.

El hombre ha aprovechado ancestralmente diversos recursos naturales, desde la resina, madera y leña hasta las piñas, la tamuja (pinocha, barrujo o zarabuja), los piñones y las setas comestibles, así como la caza mayor y menor.

En el caso particular de los pinares silicícolas de *Pinus pinaster*, la producción de hongos comestibles llega a ser muy elevada y la más alta entre todas las especies del género *Pinus*, superando con frecuencia en las mejores situaciones, los 300 kgs/ha y año de especies apreciadas (Oria de Rueda, 1986; Martínez de Azagra & Oria de Rueda, 1996) y en la actualidad se observa un creciente interés en la conservación y aprovechamiento de este recurso, en buena parte inexplorado (Martínez de Azagra & al., 1997). Es muy importante el hecho de que la mayor parte de las especies de hongos comestibles que se producen en el pinar resinero son claramente heliófilas y necesitan que la luz llegue al suelo para poder fructificar abundantemente. Ocurre entonces que

los pinares resinados llegan a producir mayor cantidad de setas aprovechables que aquellos que no lo están, debido sobre todo a la menor cobertura total de la masa y a la frecuente existencia de pies jóvenes y adultos, tanto en tramos en explotación como los de regeneración que permite la producción de mayor cantidad de especies que en los pinares densos y coetáneos.

Por esta razón las masas de pino negral resinadas pueden superar hasta en un 60 % la producción de hongos silvestres comestibles, especialmente en las áreas de montaña o de mayor precipitación, como en los pinares de Soria (Tierra de Almazán, Burgo de Osma y zona de Navaleno, Pinar Grande, Cabeza Alta ,etc), Ávila y Burgos (comarcas de la parte de Aranda - Salas y de Oña).

Un aspecto notable a la hora del aprovechamiento y ordenación de este recurso es que tradicionalmente los operarios resineros y sus familiares son los que aprovechan, en mayor medida, las setas comestibles en el pinar y aún hoy los recolectores profesionales son en buena parte procedentes de familias de resineros. La totalidad de la producción de hongos silvestres tiene lugar durante el otoño y primavera

(en ésta última en menor medida) por lo que no coincide con las actividades propias de la resinación.

Con frecuencia muchas de estas personas poseen un conocimiento tan detallado del monte y sus parajes que sus indicaciones serán del mayor valor a la hora de señalar los tramos más productivos en cuanto a los hongos comestibles e incluso de las labores selvícolas necesarias en cada monte y en cada caso particular de pinar. En las comarcas pinariegas resineras existe no solamente una abundante disponibilidad de mano de obra apta para la recolección y aprovechamiento de las setas sino además experimentada y, en muchos casos, con un caudal de conocimientos prácticos muy elevado. De esta forma, a la hora de establecer los trabajos selvícolas de claras, clareos, siembras y plantaciones, desbroces, etc, se debe tener en cuenta que la producción de resina y de las setas van en cierta manera, parejas y nunca excluyentes o contrarias y en las que las labores selvícolas favorecen a ambas.

En la actualidad cobra un auge considerable la recolección de setas comestibles, hasta el punto de ser motivo de exportación e incluso de un turismo especializado (micoturismo) lo que obligará en el futuro a una regulación de este aprovechamiento. El valor turístico resulta considerable ya que cada año miles de personas se desplazan desde las zonas urbanas (Madrid, Cataluña, Vascongadas, Valladolid, etc) a las comarcas productoras con el fin exclusivo de visitarlas para la recogida recreativa de hongos. En Europa y Estados Unidos funcionan desde hace años paquetes turísticos en los que se incluyen este tipo de actividades, incluidos viajes y estancias en otros países.

Téngase en cuenta que la mayor parte de los pinares resineros producen cientos de kilogramos de setas por hectárea de las cuales sólo se aprovecha una pequeña parte, prácticamente reducida al conocido nícalo (*Lactarius deliciosus*) y que crecen numerosas especies con un prometedor futuro, como el caso de la abundantísima piel de corza (*Hydnum imbricatum*) que apenas nadie recoge y que se está exportando a países tan alejados como Japón o Estados Unidos.

ESPECIES QUE APARECEN

La producción de hongos comestibles en el pinar resinero se concentra en otoño, aunque también tiene lugar - en menor medida - en primavera, y si bien varía con los años, al depender estrechamente de las precipitaciones de verano y otoño, resulta más constante que en otro tipo de montes.

El pino resinero o negral posee un conjunto de ventajas a la hora de la producción micológica. Es una especie de preferencias silicícolas y que ocupa suelos pobres en nutrientes por lo que los hongos micorrícicos aparecen en gran cantidad y calidad. Los hongos que forman ectomicorrizas se desarrollan con profusión en estos terrenos sueltos, arenosos y pobres con preferencia en los de peor calidad forestal, donde el crecimiento en volumen de madera del monte es menor. Para especies como el nícalo (*Lactarius deliciosus*) el pinar de *Pinus pinaster* resulta claramente el más productivo, obteniéndose medias de unos 5 a 40 kgs/ha que en algunas localidades idóneas superan los 300.

Por otro lado es especie de hoja persistente capaz de fotosintetizar durante gran parte del año por lo que los hongos micorrícicos para fructificar requieren que el árbol esté activo. De esta manera el pino resinero llega a producir setas comestibles en pleno invierno si las temperaturas son relativamente suaves y no se producen heladas fuertes. Así, se llegan a producir cosechas de *Lactarius deliciosus*, *Tricholoma equestre*, *Tricholoma terreum* e *Hygrophorus agathosmus* durante diciembre y aún en enero cuando en otros montes ya no pueden aparecer. Finalmente el pino negral es de crecimiento muy rápido y moviliza gran cantidad de savia elaborada, con la que los hongos micorrícicos fabrican sus propias cadenas hidrocarbonadas y las producciones de carpóforos o setas.

Entre las especies más importantes en cantidad y calidad del pinar resinero se cuentan:

Lactarius deliciosus (conocido popularmente como **nícalo** (Segovia, Valladolid, Burgos, Soria y Palencia), **nícola** (Almazán), **mícula** (Sierra de Burgos), **níscalo** (Ávila y Salamanca), **amizcle**, **anizcle** y **rebollón** (pinares de Soria). Esta conocida especie se recoge desde la antigüedad en las comarcas pinariegas pero es en los últimos 30 años cuando se ha generalizado su comercio y exportación principalmente a Cataluña. Prolifera sobre todo en terrenos sueltos, silíceos y bien drenados. Se trata de una especie que comienza a ser abundante ya en los primeros estadios del pinar por lo que prolifera en las pimpolladas y masas de 1 a 40 años pero sin escasear en las masas añosas, esto último, sobre todo, en las localizaciones y comarcas más secas. En nuestra región se consideran 3 calidades de producción con 5, 15 y 25 kgs/ha y año. En las comarcas productoras de nuestra región, el recolector experimentado de media, en un año bueno recoge de 40 a 50 kg/día mientras en los malos de 5 a 10 kgs. El recorrido diario es de unos 8 a 12 km.

Una mejora en la producción se obtiene por medio de la reinoculación por pastillas de inóculo en la rizosfera externa de pinos adultos. El coste de esta operación es reducido y apenas llega a las 2 pts/árbol.

Hydnum imbricatum (**piel de corza**, **piel de oso**). Abundante en pinares naturales y de repoblación a partir de los 30 años, tanto en pinares de llanura como en montaña. Producciones que superan con frecuencia los 200 kgs/ha y año. Aparece en otoño e invierno. Comestible y exportado.

Tricholoma terreum (**negrilla**, **ratón**). Abundante en los pinares jóvenes, hasta más de 300 kgs/ha). Aparece en otoño e invierno, soportando las heladas.

Tricholoma portentosum (**capuchina**). Abundante sobre todo en zonas de montaña donde se llegan a superar los 1000 kgs/ha y año. Comercializado en fresco y conservas.

Tricholoma equestre y *Tricholoma flavobrunneum* (**limonera, verderón, seta de los caballeros**). Muy abundantes en los pinares de llanura y montaña en terrenos silíceos, sueltos y con abundante tamuja o pinocha. Exportado a Francia y Alemania.

Cantharellus cibarius (**rebozuelo, cabrilla**). Abunda en los pinares de zonas con más de 600 mm, principalmente en las provincias de Burgos y Salamanca. Apreciado por su consistencia, durabilidad y por no ser atacado por las larvas por lo que sufre poco por el transporte. Sale de abril a diciembre.

Las variedades que se encuentran en pinar son gastronómicamente más apreciadas que las de montes de frondosas. Hay empresas que comercializan inóculo para árboles adultos, así como pimpollos inoculados con garantía.

Cantharellus lutescens (**rebozuelo, trompetas**). Abundantísimo en pinares de montaña (especialmente en los pinares de Burgos). Fácil de transportar por ser consistente y no sufrir el ataque de larvas, se comercializa con destino a Cataluña, Francia y Alemania. Se llega a producciones de más de 200 kgs/ha y año.

Suillus bellinii. (**babosos, mocosines, esponjas**). Frecuentes en otoño en los pinares a partir de los 15 años. Producción muy elevada en todo tipo de pinares, con frecuencia superior a los 500 kgs/ha y en ocasiones a más de 1200 kgs. Aunque el precio que obtienen los recolectores es reducido, en torno a 50 pts/kg, las cantidades considerables lo hacen realmente rentable. Es una especie mediterránea. Otros hongos muy similares son asimismo abundantes (*Suillus collinitus*, *Suillus luteus*, *Suillus granulatus*, etc). Curiosamente, diversos países como Alemania o Estados Unidos importan miles de toneladas de estas especies procedentes de los pinares de Chile y Colombia.

Boletus pinicola y *Boletus edulis*. (**miguel, hongo**). (En pinares con más de 30 años y en zonas de más de 550 mm de lluvia anual). Se alcanzan producciones cercanas a los 35 kgs/ha, pagándose a los recolectores de 600 a 1500 pts/kg. Se exportan y alcanzan precios considerables.

Rhizopogon roseolus (**turma, trufa de pino, criadilla de tierra**). Recogida tradicionalmente en los pinares de Segovia y Ávila en primavera.

Helvella leucomelaena (= *Paxina leucomelas*) (**pucheruelos, orejas**). Recogida tradicionalmente sobre todo en los pinares resineros de Segovia. Aparece en primavera en grandes cantidades y ya en las pimpolladas más jóvenes.

Hygrophorus agathosmus. Muy abundante en los pinares de llanura, donde llega a ser el hongo más abundante en años en que los nicalos escasean o faltan. Se comercializa con destino a Cataluña, con producciones de unos 100 kgs/ha y pagándose de 100 a 200 pts a los recolectores.

Amanita muscaria (**falsa oronja**). Frecuente en los pinares de más de 20 años. Curiosamente esta vistosa especie se comercializa en la actualidad con destino a la industria farmacéutica, recogándose en varias comarcas de León, Zamora y Salamanca. Llega a superar producciones de 1000 kgs/ha, en las localidades de más de 600 mm de lluvia anual, pagándose a los recolectores en 1997 a 200 pts/kg.

Otros hongos muy apreciados y presentes en los pinares resineros castellanos con monte bajo de *Quercus* son *Amanita caesarea* y *Boletus aereus*. Asimismo otras especies frecuentes son *Lepista nuda*, *Hygrophorus russula*, *Hygrophorus limacinus* y *Hygrophorus olivaceoalbus*.

SELVICULTURA

Ya hemos comentado que la mayor parte de las especies de hongos comestibles del pinar son heliófilas y se va a producir un aumento de la producción en las masas aclaradas.

En las comarcas pinariegas las esporas de los hongos inoculan de forma continuada la zonas arboladas que hace costosa e innecesaria la plantación de pimpollos micorrizados en vivero (el "pi rovelloner" o pino nicalero que se vende en Cataluña a un precio muy elevado). En algunos casos nos comentan que se han regado las eras de un vivero con una solución de esporas en agua obtenida metiendo nicalos en agua y que incluso en el primer año ya salían setas en el sitio.

En cuanto a las actividades forestales vamos a comentar las relativas a la implantación, claras y su sucesión micológica, aplicables a las comarcas mediterráneas de Castilla y León.

Tradicionalmente se ha realizado la regeneración de los pinos por siembra (10 kilogramos por hectárea) en surcos separados 2 m. A los 8 años se realiza la primera clara dejando los pinos distanciados unos 2 m unos de otros, limpiándolos además de rama baja. A esta edad existe ya una cierta producción de nicalos y tanto la limpia como las claras se consideran interesantes para poder localizar las setas desde lejos, así como favorecer la iluminación necesaria para la producción abundante de hongos.

Cuando los pinos alcanzan una edad de 15 años se vuelven a limpiar y tiene lugar la segunda clara que los deje en 625 por ha, a un marco de 4 x 4 metros. En este pinar joven siguen creciendo los nicalos pero también comienzan a ser abundantes especies comestibles como *Suillus bellinii*, *Hygrophorus agathosmus*, *Tricholoma terreum* y *Tricholoma portentosum*.

A los 27 años los pinos alcanzan de 18 a 22 cm de diámetro y cuando alcanzan los 23 cm deberán estar distanciados a unos 4 o 5 m en masas regulares y de 3.5 a 4.5 en masas irregulares. En este estado del monte se produce un cambio en la producción ya que comienza la fructificación abundante de otras especies, como *Tricholoma equestre*, *Hydnum imbricatum*, y especialmente - si la precipitación anual es superior a los 600 mm - de las especies de *Boletus* s. l., sobre todo del miguel rojo (*Boletus pinicola*) de gran valor. Sin embargo en las localizaciones más secas, con precipitaciones de unos 400 o 500 mm continúa la producción de nicalo que sigue siendo en estos casos preponderante.

La tradicional siembra de las hoyas donde se han producido bajas se considera valiosa para mantener las zonas especialmente productivas de nicalos.

La existencia de ciertas plantas en el monte parece favorecer la producción, tales como **estepas** (*Cistus laurifolius*), **chaguazos** (*Halimium alyssoides*), **brezos o urces** (*E. australis*, *E. arborea*, *Erica cinerea*, *E. vagans*, *E. umbellata* y *Erica scoparia*), **biércol o quiruga** (*Calluna vulgaris*), **esquenos**, **sabinos o enebros comunes** (*Juniperus communis*), etc. Esta plantas favorecen la aparición de numerosas especies de setas pero cuando son muy abundantes dificultan notablemente la recogida y pueden disminuir la producción si se encuentra el matorral envejecido y excesivamente denso, aparte de su carácter pirófito y favorecedor de incendios. Las rozas y desbroces periódicos de matorral favorecen la producción de setas, al rejuvenecer estas comunidades.

BIBLIOGRAFÍA

GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E. (1948). *Selvicultura*. Tomo II. Estudio cultural de las masas forestales y los métodos de regeneración. Residencias de Profesores. Ciudad Universitaria. Madrid. 435 pp.

HERRANZ ZENTARSKI, C. (1997). Provincia de Segovia. En *Hongos forestales en Castilla y León. Producción y capacidad como incentivos de empleo rural y actividad económica*. Junta de Castilla y León. Fondo Social Europeo A. Martínez de Azagra; J. A. Oria de Rueda & P. Martínez Zurimendi. Palencia. 348 pp.

MADRIGAL, A. (1994). *Ordenación de Montes Arbolados*. ICONA. Serie Técnica. MAPA. Madrid.

MARISCAL, B., C. CUBERO & P. UZQUIANO (1995). *Paisaje y Recursos del Valle del Duero durante el primer milenio antes de Cristo*. Arqueología y Medio Ambiente. G. Delibes (Ed.). Junta de Castilla y León. Valladolid.

MARTÍNEZ DE AZAGRA, A. & ORIA DE RUEDA, J.A. (1996). *Selvicultura fúngica*. Medio Ambiente en Castilla y León 6 :13 - 21. Valladolid.

MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; J.A. ORIA DE RUEDA & P. MARTÍNEZ ZURIMENDI (1997). En *Estudio sobre la potencialidad de los diferentes usos del bosque para la creación de empleo y actividad económica en el medio rural de Castilla y León. La producción de mayor potencialidad : Hongos silvestres comestibles*. Junta de Castilla y León. Consejería de Industria, Comercio y Turismo. Fondo Social Europeo. Inédito. 348 pp.

ORIA DE RUEDA, J.A. (1986). *Selvicultura de bosques productores de hongos forestales comestibles*. Bol. Soc. Micol de Madrid. 17: 34-59. Madrid.

RESINACIÓN EN ESPAÑA: LA SEGUNDA OPORTUNIDAD

Jacobo de Pedro
Industrias Resinosas Hnos. de Pedro Crespo S.L.
Navas de Oro (Segovia)

RESUMEN

A partir de 1962, año en que se procesaron unas 60.000 toneladas de miera en España, y mucho más acusadamente después de 1976, la modernización del país trajo consigo un incremento paulatino de los costes de extracción de miera. Su repercusión en el precio final del producto fue haciendo a nuestra colofonia menos competitiva, y comenzó un rápido declinar, hasta hacer que en la actualidad pueda considerarse esta industria como meramente residual, con menos de 5.000 toneladas.

Aparece, sin embargo una nueva oportunidad: el método de resinación por pasta. Suficientemente probado ya, al hacer considerablemente más productivo el trabajo del resinero; puede, manteniendo unos ingresos razonables para el trabajo de monte, hacer disminuir el coste del kilo de miera, logrando posicionar el precio final de nuestra colofonia a niveles de competencia con la de importación.

Es preciso para ello, la concienciación del colectivo de resineros y su confianza en la mejora de productividad de la resinación por pasta y un apoyo decidido por parte de las Administraciones Públicas. Los fabricantes, ya estamos convencidos.

Lograremos un futuro estable para la industria de la resina, con el mantenimiento de puestos de trabajo en el medio rural y la preservación de nuestros pinares resineros autóctonos.

SUMMARY

After 1962, when 60.000 tons of gum were processed in Spain, and much more after 1976, country modernisation had, as an effect, a gradually increased costs for gum extraction. Its repercussion over product end-price, made our colophony less and less competitive and a fast decline begun. Nowadays gum industry in Spain can be considered as a residual one, with less than 5.000 tons processed.

But a new opportunity appears by using the Sulphuric Paste Method. Successfully tested already, as it makes harvesting more productive, it can, while maintaining reasonable incomes for pine-working, diminish gum cost, allowing a competitive end-price for our gum rosin, to be able to compete against importation produces.

It is necessary that the method gain the pine-workers confidence. They must believe that paste method allows collecting more gum with the same amount of work. It is necessary also, a determined support from Public Administrators. We, manufacturers, are convinced already.

All together will obtain a stable future for this industry, with the result of job maintenance in countryside, and proper conservation for our autochthonous pinewoods.

INTRODUCCIÓN

Tengo el inmerecido honor de haber sido propuesto por el Comité Científico del Simposio –al cual aprovecho para agradecer la deferencia- para presentar una ponencia desde el punto de vista de las empresas de primera transformación.

Este colectivo es conocido coloquialmente como “fabricantes de resina”, aunque es evidente que la resina natural (miera) no la fabricamos, sino que la usamos como materia prima para efectuar la primera de una, a veces larga, cadena de transformaciones sucesivas.

La miera nos llega en bruto directamente del monte, suministrada por los resineros, con los que en la actualidad se establece una relación puramente mercantil, no laboral, en condiciones previamente pactadas al inicio de la campaña.

Nuestros clientes son principalmente las empresas de segunda transformación, en segundo lugar consumidores finales de alto volumen y por último almacenistas que posteriormente revenden al menudeo.

Los productos de la destilación de la miera son aproximadamente un 70% de colofonia, un 20% de aguarrás y un 10% de residuos.

Es por tanto, el comportamiento del mercado de la colofonia el que condiciona sobre todo nuestra actividad, siendo el aguarrás un subproducto inevitable que complementa a veces positiva y a veces negativamente los resultados económicos, pues sus oscilaciones de precio no van necesariamente parejas a las de la colofonia.

El objeto de mi charla es intentar infundir a todas las partes en cuyas manos se encuentra la revitalización del sector: resineros, propietarios, estamentos de la Administración, industrias de segunda transformación, consumidores, etc., el convencimiento que nosotros tenemos, de que a la vista de las condiciones actuales y previsibles del mercado internacional de la colofonia y de las posibilidades que nos ofrecen los nuevos métodos de resinación, el futuro de la resinación en España, existe.

El hecho de la celebración misma de este Simposio es un dato de inestimable valor por cuanto garantiza, como mínimo, el interés de todos los presentes. Me parece un punto de partida de enorme significación y felicito a los organizadores por el éxito de la convocatoria.

Debo aclarar que hablo en nombre exclusivo de la empresa que represento, aunque estoy seguro que el resto de fabricantes subscribirán mayoritariamente mis palabras.

ANTECEDENTES

Un poco de historia: la primera planta estable de destilación de miera de que se tiene noticia aparece en Hontoria del Pinar (Burgos) en el año 1848, pero tuvo una vida efímera. Fue ya en 1862 cuando dos franceses de las Landas asociados con dos españoles montaron la primera destilería duradera en Segovia. A partir de ahí y favorecidos por la situación de desabastecimiento creada como consecuencia de la guerra de Secesión en EE.UU., se crearon nuevas empresas dando lugar al verdadero nacimiento de la industria resinera española.

En 1880 todos los fabricantes se asociaron en un sindicato como medio de aunar fuerzas para competir con los productores franceses. En 1890 esta asociación evolucionó hacia una sociedad anónima llamada “La Unión Resinera Española”, longeva compañía que con 108 años de vida forma parte hoy día del grupo de las supervivientes.

“La Unión Resinera Española”, monopolizó la industria durante una década, siendo en los albores del siglo XX cuando comienza una verdadera proliferación de empresas, llegándose a contabilizar hasta 135 a comienzos de los años 60, repartidas por

casi toda la geografía nacional. ("Industrias Resinosas Hnos. de Pedro Crespo" fue fundada por mi bisabuelo Domingo Crespo en 1902. También somos supervivientes).

A finales de los 60 comienza el declive que se agrava significativamente en la segunda mitad de los 70. El incesante cierre de empresas desde entonces nos ha llevado a la situación actual: basta con una cifra de un dígito para contar las que se mantienen abiertas.

En cuanto a la producción, ha seguido una suerte más o menos paralela a la de las fábricas en activo. Limando en la estadística los dientes de sierra y promediando fuentes no coincidentes, la tendencia ha sido aproximadamente así: comienza al siglo con unas 10.000 TM de resina procesada al año. Se va incrementando paulatinamente hasta el máximo cercano a las 60.000 TM en 1962 (curiosamente, la Guerra Civil no supuso un bache significativo), a partir del cual comenzó a descender también paulatinamente hasta un escalón brusco en el 77, cuando se obtuvieron unas 16.000 TM, la mitad que en el 76. Vuelve a descender poco a poco, con un cierto repunte alrededor de 1980, para volver a caer. A partir de 1990 estamos ya por debajo de 10.000 TM. En la actualidad, no llegamos a las 5.000 TM.

Permítaseme una pequeña dispersión ilustrativa: yo soy de Navas de Oro, en la comarca conocida como Tierra de Pinares, en Segovia. Nació, parece ser hace algo más de 200 años, como una aldea para dar cobijo a las familias que vivían del pinar: recolección de leña, barrujo y piñotas como combustible, madera para carpintería, piñones de los "albares" y pez, obtenida en las "pegueras". Tan es así que el patronímico de los oriundos de Navas de Oro es "pegueros". Con el nacimiento de la industria resinera llegó la riqueza. Antes de la guerra –según me han contado– ya tenía alcantarillado, calles empedradas, alumbrado público, agua corriente y unas magníficas escuelas. Y el pueblo nunca ha llegado a los 2.000 habitantes. Los ingresos obtenidos de la explotación de los pinares comunales bastaban para financiar esos servicios. Ha llegado a haber hasta cinco fábricas dedicadas a los productos resinosos, cuyas magníficas chimeneas de ladrillo, inactivas hoy, (afortunadamente consideradas como monumentos protegidos) quedan como testigos de otros tiempos cuando la vida del pueblo giraba alrededor del pinar.

Las causas de la crisis: Como es sabido, en el proceso de conversión de la resina natural en colofonia y aguarrás, el trabajo de monte requiere una aportación de trabajo humano muy superior a la necesaria en la planta de fabricación. Es un producto agrícola extensivo y su extracción y recolección no es mecanizable, ni siquiera parcialmente, al menos por ahora.

En los años 60 comenzó la modernización de España con la necesaria actualización en la remuneración del trabajo. El proceso de industrialización, la mecanización, las mejoras en las comunicaciones e infraestructuras y los reajustes en la organización del trabajo aportaron las mejoras de productividad requeridas para absorber estos aumentos manteniendo la viabilidad económica de las empresas. En todo este recorrido desaparecieron actividades –las que no pudieron o no supieron adaptarse a las nuevas circunstancias– y aparecieron otras nuevas. La resinación cayó dentro de las primeras.

Entre 1968 y 1982 se registró un incremento en las retribuciones del trabajo en monte de un 846%.

La tremenda repercusión de este efecto en los precios de venta de los productos colocó a las producciones españolas fuera del mercado.

Este hecho constituyó sin lugar a ninguna duda, el desencadenante del declive. Sin embargo, la concurrencia de otros factores impidió la aplicación de medidas que siquiera lo paliasen parcialmente.

La aparición de las resinas sintéticas junto a la tradicional resistencia a abrirse al mundo y saber qué pasaba fuera de España, por parte de los fabricantes, introdujeron incertidumbres en el futuro de la colofonia natural con lo que se debilitaron los esfuerzos por encontrar soluciones.

Los celos y desconfianzas existentes en un enrarecido ambiente en las relaciones entre resineros e industriales, imposibilitaron hacer causa común. No se sacó el partido debido de las investigaciones en mejora de productividad que realizaba (y realiza) el INIA.

Una injustificada inclusión de la actividad de extracción de miera en la Rama General de la SS, a pesar de ser un trabajo agrícola, considerado como de temporada, en régimen de destajo y no depender con carácter fijo de ninguna empresa, si bien soportable en tiempos de bonanza, contribuyó a la sobrecarga de costes.

Una cierta inhibición de los Poderes Públicos, con otras prioridades no alineadas con el interés del sector, bloquearon la adopción a tiempo de medidas correctoras en la legislación

Tuvo que llegar 1987 para que viese la luz el primer cambio significativo referente a las relaciones laborales. A partir de entonces los resineros comenzaron a actuar como empresarios (individuales o asociados en cooperativas) que sencillamente venden la miera a las empresas transformadoras sin más vínculo que la mera relación comercial y el acuerdo de precios, sobre la base de las leyes de la oferta y la demanda, que se establece al principio de la campaña.

Pero no ha sido suficiente. Solamente la voluntad de algunos fabricantes que hemos sobrevivido años con beneficios cero e incluso negativo a fuerza de descapitalizar la empresa, -quizá porque no sabíamos hacer otra cosa-, la de unos pocos resineros apegados a su tierra y a su oficio tradicional, el apoyo de algunos Ayuntamientos que han renunciado a la renta del pino en el ánimo de coadyuvar al mantenimiento de puestos de trabajo y la confianza de algunos clientes -cada vez menos- que han seguido fieles a la calidad de la colofonia española pagándola más cara que la importada, han impedido que esta industria desapareciera de España definitivamente.

DISCUSIÓN

El comercio mundial de los productos resinosos, como tantos otros obtenidos a partir de materias primas naturales, se caracteriza por el trasiego a que se ven sometidos desde los países productores hacia los consumidores.

La demanda de colofonia y aguarrás es proporcional al grado de desarrollo de un país. Son pues, como no cabía esperar otra cosa, Norteamérica y Europa Occidental sin olvidar a Japón, los grandes importadores. La producción, por otra parte, requiere bosques de pinos y una mínima industrialización, pero sin superar ciertos niveles de desarrollo, que encarecerían los costes de extracción. China sobre todo e Indonesia se convierten en los exportadores netos.

Escandinavia, Canadá y EE.UU., con grandes masas forestales, cubren en parte sus necesidades de colofonia y aguarrás a partir de subproductos obtenidos en la fabricación de pasta de papel. El tall-oil es la segunda fuente, después de la resina natural.

La antigua Unión Soviética, importante en otros tiempos, como consecuencia de las grandes convulsiones políticas y sociales de los últimos 10 años, ha desaparecido prácticamente como país exportador.

Brasil se ha incorporado desde hace unos años con cierta fuerza al mercado, siendo uno de los exportadores a considerar.

Otros países hispanoamericanos producen también colofonia a partir de resina natural, en cantidades limitadas que generalmente consumen internamente. Sobre ellos destaca México.

De los cuatro países de Europa Mediterránea que alguna vez en la historia han jugado un papel de cierta importancia: Francia, Grecia, Portugal y España, solamente Portugal mantiene producciones dignas de mención. Ya sabemos lo que ocurrió en España. Francia sufrió el mismo proceso con alguna década de antelación y Portugal con producciones que llegaron a superar las 100.000 TM, parece estar entrando en la misma situación. Grecia llegó a procesar unas 40.000 TM en 1961, pero desde los años 70 cayó también por debajo de las 10.000.

En todo el mundo a grandes rasgos, se producen anualmente del orden de 1.000.000 TM de colofonia. De ellas, un 5% es de madera ("wood rosin"), un 35% de tall-oil ("tall-oil rosin") y el resto, un 60%, de resina natural o miera.

De ese 60%, la mitad la produce China y la otra mitad el resto de países, entre los que destacan Indonesia, Brasil y Portugal.

De manera que quien marca los precios internacionales y fija las condiciones es China.

China es un país lo suficientemente desarrollado como para tener una organización del trabajo que permite extraer y procesar del orden de 400.000 TM por año, pero lo suficientemente subdesarrollado como para mantener unos costes salariales muy bajos.

El consumo mundial es relativamente estable. Se modifica de unos años a otros, en función de múltiples factores, pero las oscilaciones son paulatinas.

La producción en China, sin embargo, sí se ve sometida a cambios bruscos, generalmente debidos a la climatología. Las grandes lluvias, las inundaciones y otras causas, a veces de tipo político, imposibles de prever pueden provocar variaciones en la producción, del orden del 30% o incluso el 40% de un año a otro. Cuando esto ocurre, el mercado mundial se convulsiona.

La construcción del precio de la colofonia china no está influido por los costes de producción, que son muy bajos. Ascende en épocas de desabastecimiento hasta los máximos soportables por las industrias occidentales y descienden a niveles inexplicables cuando por exceso de producción o falta de demanda no logran convertirla en dólares a la velocidad deseada.

Por poner un ejemplo bien cercano, hace un año, la colofonia china se cotizaba en los mercados internacionales a un precio cercano a los 1000 USD. Hoy se puede comprar por poco más de 600 USD. Ciertamente la situación es excepcional, pero otras menos extremadas aparecen con frecuencia y, siempre, sin previo aviso.

Estas oscilaciones desequilibran las economías de las empresas consumidoras, impiden planificar a medio plazo e introducen serias incertidumbres a la hora de abordar nuevas inversiones.

Por ello, la estabilidad en el suministro y unos precios mínimamente razonables que no se vean sometidos a semejantes variaciones, son valores muy apreciados y una baza de extraordinaria importancia para quien sea capaz de ofrecerlos.

He aquí, pues, la oportunidad.

¿Está España en condiciones de jugar la baza? Analicémoslo:

Solo en Castilla y León, existen suficientes masas forestales de magníficos Pinus Pinaster y de muy fácil acceso, como para producir mucha más resina de la que las

plantas en activo son capaces de absorber. Es preciso que las Administraciones permitan su extracción, pero miera, hay.

Existe aún un colectivo importante de resineros, algunos incluso en activo, y otros muchos que, aunque dedicados a otras actividades, no han perdido su saber hacer en esta profesión. La disminución de la tensión migratoria les mantiene arraigados en sus pueblos de origen. Es necesaria motivación suficiente para que vuelvan al pinar, pero resineros, hay.

Quedan, por fortuna, suficientes plantas de primera transformación como para incrementar muy significativamente los niveles de producción actuales tras unas pequeñas inversiones de actualización. Es preciso que los empresarios encuentren perspectivas de rentabilidad, pero fábricas, hay.

El modo de relación vigente entre los resineros y los fabricantes es perfectamente válido y satisfactorio para ambos. Demos por supuesto que tanto los Ayuntamientos como Medio Ambiente serán favorables a la puesta en resinación de montes cuando sea necesario.

Los factores básicos de producción: materia prima, trabajadores y plantas transformadoras existen en cantidad suficiente como para iniciar la reactivación del sector. Falta que los términos económicos encajen, y para ello es determinante el método de resinación por pasta.

A pesar del languidecimiento progresivo y la falta de perspectivas de futuro, el INIA mantuvo sus investigaciones y experimentaciones, percibiendo quizá que era el último reducto de esperanza. Es de justicia reconocer que sus esfuerzos han dado fruto y ha puesto a punto la resinación por pasta para ser empleada en nuestros pinos.

El método, en sus distintas modalidades, consigue, en definitiva, que el pino produzca igual cantidad de resina con menor aporte de trabajo. Permite por tanto al resinero, trabajar un número mayor de pinos en el mismo tiempo. No aumenta pues, el rendimiento del árbol, pero sí el del trabajo.

Las mejoras son elevadas y muy esperanzadoras.

Si el aumento de productividad se repercute con seriedad y responsabilidad sobre el precio de la miera, hay espacio suficiente para ofrecer al trabajador unos ingresos dignos y razonables y lograr un coste de la miera como para producir colofonia a precios estables y atractivos.

Unos acuerdos de precios sobre estas bases, infundirían a los empresarios suficiente confianza en la viabilidad del negocio como para extender los compromisos de adquisición de mieras por períodos superiores al año. Comporta ciertos riesgos, pero los beneficios son innegables: garantía de trabajo con remuneración conocida durante varios años para el resinero; garantía de suministro y estabilidad de precios de la resina para las industrias de primera transformación; garantía de suministro y estabilidad de precios de la colofonia y aguarrás para las industrias de segunda transformación.

Queda un importante apartado económico por atender: los propietarios de los pinares reclaman su justa remuneración por aportar unos recursos útiles a la sociedad. Pero son útiles por dos vías y, hasta ahora, se ha descansado la responsabilidad de dicha remuneración en una sola de ellas: la explotación industrial.

La otra vía es de carácter mucho más intangible, pero quizá mucho más trascendente. Es el valor ecológico de las masas forestales. Su mantenimiento, no solo es útil, sino necesario para el conjunto de la sociedad. Su protección debe ir acompañada de una remuneración al propietario por el solo hecho de mantener su existencia, que ya tiene valor, independientemente de otros posibles rendimientos.

La compartición, al menos, de estos ingresos debidos a la propiedad, entre el uso industrial y el ecológico, supondría otra descarga de coste a la resinación, mejorando tanto la competitividad de los productos como el salario de los resineros.

CONCLUSIÓN

La reactivación de la resinación en España es posible. Nos ha sido dado el privilegio de una segunda oportunidad. Sepamos aprovecharla. Contribuiremos al mantenimiento de empleo rural. Crearemos riqueza a partir del uso industrial, no destructivo, de recursos naturales renovables e incrementaremos el valor económico de nuestros espléndidos pinares, favoreciendo su supervivencia.

A pesar del estado de práctico desmantelamiento en que nos encontramos, por fortuna los restos que quedan están activos y son suficientes para construir nuevamente sobre ellos.

El pivote sobre el que gira la viabilidad de la resinación es la aceptación por los resineros del método de pasta y sus consecuencias de abaratamiento de costes. Pero todos tenemos alguna tarea que hacer.

Es preciso, no tanto esfuerzo, sino determinación. A partir de ahí, basta que cada uno haga su parte, con profesionalidad, sin ánimos especulativos y olvidando viejos recelos. Quizá no sea fácil, pero tampoco es tan difícil.

Desde aquí declaro el compromiso de la empresa que represento de avanzar con determinación por este camino.

Muchas gracias por su atención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Zinkel and Russell. Naval Stores. Pulp Chemicals Association

D^a M^a del Mar Álvarez Cabrera. Correlación entre características anatómicas y fenotípicas y capacidad de producción de resina en poblaciones de *Pinus Pinaster* de la provincia de Segovia. Colección Naturaleza y Medio Ambiente. Obra Social y Cultural de Caja Segovia.

PRODUÇÃO E QUALIDADE NO RUMO DA EXPLORAÇÃO RESINOSA

J. Da Silva Carvalho
Investigador
Estação Florestal Nacional - INIA

SUMÁRIO

Face à profunda crise no mercado resineiro ainda ocorrente em Portugal, enunciam-se alguns dos vectores de urgente progresso, para mais racionalizada, económica e qualificada produção. Entre tais vectores destacam-se: aproveitamento da forte diferenciação químico-terpénica das gemas dos *Pinus*; colheita separada da gema de cada espécie; selecção de indivíduos "plus" em qualidade e produtividade; clonização e melhoramento genético; factores produtivos específicos e condicionalismos ecológicos; avanço na selecção de activadores químicos de exsudação resinosa; inovação na ferida e uso de colectores herméticos de gema nativa e limpa; limitação nas operações manuais de resinagem; maior rentabilidade industrial, qualitativa, fraccionadora e químico-derivativa.

Palavras-chave: activadores; exsudação; terpénica; intra-específica

SUMMARY

In the purpose to progress and surpass the actual economic difficulties and crisis on natural terpenic production in Portugal (and other european countries) the author looks for several potentialities which have to be developed, such as: elaborated selection of chemical activators for increased gum exsudation; gum collection without environment exposure, any losses and any extraneous particles (needles, bark pieces, etc.)

Facing some exposed analytical results it is here pointed for a separated gum collection for each species. Also by the individual variability in terpene composition it is appealed for selection of "plus" individuals in the same species, and to genetic improvement for better and increased terpenic production. It is also remembered the need to see simplified the land labour for pine gum production.

Key words: activator; collection; variability; "plus"; improvement

É bem clara a situação crítica do mercado na produção resinosa portuguesa (e europeia) nas últimas décadas; obviamente em consequência da intensificada e extensiva produção em países de custos laborais aos mais baixos níveis mundiais, com destaque para a China, entretanto complementada por significativas produções noutros países asiáticos e sul-americanos, analogamente competitivos, por baixos salários.

Considerando porém que tal factor não constitue competição em progresso tecnológico, antes é dele contraditório, cabe obviamente ao desenvolvimento de inovações e procedimentos tecnológicos mais fundamentadamente produtivos em qualidade terpénica, a via para ultrapassar tal crise.

Antes de tudo nenhum factor ainda que de competição progressiva poderia impor a anulação da vocação ecológica pinicola portuguesa, nem da produção resinosa que antes da presente crise se situava a nível da 2ª mais importante do globo, obviamente depois dos E.U., onde contudo a maior parcela produtiva terpénica provinha e provém do "tall oil" Kraft e um pouco do "lightwood".

A situação crítica é ainda efectivamente tanto mais absurda e grave quanto é exactamente nas áreas mais desenvolvidas e industrializadas concretamente no domínio da conversão e utilização dos produtos terpenico-resinosos - EU e Europa (CE) - onde ultimamente tem sido economicamente menos viável manter a produção da matéria prima resinosa, concretamente por exsudação, nem sequer a necessária ao seu próprio consumo e utilização. Dir-se-à ainda que com o desembargo de fronteiras económicas no globo uma tal situação continuaria a agravar-se e nem a tal se oporia suficientemente a defesa biológica e ecológica duma silvicultura onde aos *Pinus* cabe dignificado posicionamento.

Face porém à referida única causa - a referida -, para a crise que nos é imposta, múltiplas vias se nos deparam, até por harmonia com a indeclinável afirmação de progresso global e específico, que assim surge, neste caso, mais urgente e indispensável.

Embora tenhamos que considerar que as pesquisas neste sector de melhoramento e avanço não tenham sido entre nós suspensas, é momento dum renovado e científico impulso integrado, até por necessariamente coerente com os princípios de defesa economia da Comunidade Europeia. À vocação pinicola multi-específica portuguesa, juntam-se a de Espanha, das Landes da Gasconha, da Grécia (e também da Turquia), cujas potencialidades interessa estimar e impulsionar concretamente a começar pela produção resinosa.

Paralelamente e com não menor importância há que reconhecer e avançar no amplo e cada vez mais avultado progresso que se verifica e constrói na descoberta e efectivação de aproveitamento das potencialidades químicas e tecnológicas das matérias terpeno - resinosas que cada vez mais deverão deixar de ser encaradas sem distinção pelo menos específica.

Face a múltiplos factores produtivos em quantidade e qualidade que tem que encarar-se e exigir análise aprofundada em estudos e propostas de correcção e aperfeiçoamento, procuraremos aqui referir aspectos vários que tenderão em conjunto, à apreciação da globalidade do problema e suas soluções.

TÉCNICAS DE PRODUÇÃO POR EXSUDAÇÃO

As técnicas evoluíram até há pouco de modo relativamente lento. Do método "francês" de ferida ascendente cavada no lenho, ao "bark chipping" abrindo a ferida só até à superfície do lenho, seguiram-se, neste, metodologias de activação química em que se utilizavam soluções sulfúricas por pulverização imediata à abertura da ferida ou renova. A periodicidade das renovas passara assim de 2 a 3 dias para 8 dias com um total de até 30 renovas por campanha, com acrescida produção e menor altura de ferida anual. A reduzir ainda mais o número de renovas por campanha, surge a aplicação de pastas fundamentalmente sulfúricas, a constituir ferida de altura mais reduzida agora para cerca de 40 cm por campanha de 10 renovas; permitindo uma ferida continuada por quatro anos. Uma vantagem das pastas até agora nem sempre atendida consiste na anulação do grande perigo de agressão visual que a pulverização ácida implicava e, não obstante, o processo ainda não está interdito por lei o que há muito deveria ter acontecido...

Apesar de todo o progresso, a produção de gema continua a constituir um processo dispendioso em mão de obra de resinagem, sobretudo quando comparada à de resinosa por exsudação, haverá que, a par do necessário progresso produtivo, e valorativo, aliviar também os encargos laborais inclusivé os do trabalho de resinagem.

Quanto à produtividade e sua variabilidade alguns factores requerem ainda o possível cuidado e ajuste.

Para a mesma espécie é importante que o arvoredo em exploração tenha alcançado idade e desenvolvimento conveniente e sob pinicultura apropriada. Dentro das características actuais de produção, importa nas áreas nacionais, que o arvoredo a submeter a resinagem não tenha idade inferior a 30 anos; que o DAP não seja inferior a 30 cm; e que a copa se tenha podido desenvolver em pleno sem atrofia, e que portanto o povoamento por regra inicialmente denso, tenha sofrido necessários e repetidos desbastes de modo a conseguir copas sem interferências e dificuldades mútuas.

Frequentemente povoamentos mono específicos (*P. radiata* e *P. pinaster*) são agredidos por infestantes com prejuizo ao geral desenvolvimento arbóreo e produtivo. A consociação de espécies diferentes, casos do *P. pinaster* e de *P. pinea*, e *P. radiata* com *P. pinea*, e consociações entre *Pinus* e outros géneros, constituem solução natural e ecológica para o progresso da pinicultura, e defesa das suas potencialidades produtivas. Equilíbrios ecológicos e produtivos seleccionados entre múltiplas possibilidades são quase sempre possíveis e recomendáveis.

QUALIFICAÇÃO E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-TERPÉNICA EM *PINUS*

De espécie para espécie, e nalguns casos dentro da mesma espécie, é quase sempre forte a diversão de qualidade e composição terpénica nas gemas de *Pinus*, a que raramente se atende desde o planeamento silvícola à exploração resinera, e até ao tratamento industrial.

Desde logo uma primeira apreciação de características diferenciais (CARVALHO, 1997) entre múltiplos indivíduos em cada espécie e entre diferentes espécies é significativamente representada no Quadro I. Trata-se aqui sempre de gema nativa, isto é **gema colhida por sistema hermético** constituído por cabeça cilíndrica inox cravada no lenho e colector hermeticamente ajustado. Neste quadro os dados obtidos reportam-se a múltiplos indivíduos de cinco espécies de *Pinus* cultivados, ou de ensaio cultivar, em Portugal.

Quadro I - Gema nativa

Espécie	Nº indivíduos observados	Viscosidade (η) St (méd. \pm s \bar{x})	Terebintina % da gema	Cristalização no colector
<i>P. pinaster</i>	40	12,7 \pm 3,5	29-35	lenta
<i>P. pinea</i>	14	3,7 \pm 0,4	28-31	Rápida
<i>P. radiata</i>	22	5,5 \pm 1,0	33	lenta
<i>P. halepensis</i>	10	2,3 \pm 0,2	39-40	lenta
<i>P. pátula</i>	2	6,0 e 3,5	26-26,5	Rápida

Como se verifica é grande a variação inter-específica de viscosidade da gema, não obstante ser relativamente estreita a variação nos teores de terebintina respectivas, sendo de maior destaque a elevada viscosidade (e variabilidade individual) nas gemas de *P. pinaster*; e a mais baixa a de gema de *P. halepensis*. A viscosidade da gema do *P. pinea* apresenta-se a baixo nível e com pequena variabilidade.

Quanto aos teores em terebintina algum maior teor é mais significativo na *P. halepensis*.

Ainda quanto a teores em terebintina é de todo o interesse a comparação da gema nativa (Quadro I), e na gema ainda colhida habitualmente em colector aberto e

exposto. De facto nos mesmos indivíduos de *P. pinaster* enquanto a de colector hermético apresentava um teor em terebintina de 33% da gema, na de colector aberto esse teor baixa para 20 a 22%. Na *P. pinea* as percas são muito superiores, baixando os teores em terebintina de cerca de 30% na gema do colector hermético, para, raramente mais de 10% da gema colhida em colector aberto e exposto.

Outro facto observado digno de destacada referencia consiste na facilidade de cristalização das gemas, particularmente as de *P. pinea* mesmo as de colector hermético, portanto, esta sem qualquer volatilização ou perca de oleo essencial. Tal cristalização opera-se mais lentamente mas também, nas outras espécies, mesmo em colector hermético, embora mais proximamente à de *P. pinea*, é a que ocorre em *P. patula*.

Das observações referidas se infere que entre a viscosidade e os teores em terebintina das gemas colhidas em colectores herméticos, particularmente nas gemas de *P. pinaster* e *P. pinea*, se não manifesta correlação, havendo a viscosidade de se relacionar mais com a diversidade de composição acido-resinica e monoterpénica.

Quanto às terebintinas cuja composição é por regra mais complexa de que a ácido-resinica nas gemas, o Quadro II mostra em larga extensão a variabilidade monoterpénica inter e intra-específica das terebintinas de **gemas colhidas em sistema hermético**, de nove espécies, envolvendo maior ou menor número de indivíduos (CARVALHO, 1986).

Desses resultados poderão relevar-se situações de grande e múltipla importância cultivar, industrial, fraccionativa e derivativa, entre as quais se salientam:

- a) A espécie com maior teor em β -pineno - o monoterpene de maiores potencialidades de valia derivativa já consagrada - é sem dúvida a *P. radiata*, onde esse teor máximo alcança o nível de 83% (verificado em vários indivíduos "plus" efectivamente marcados no campo, a aguardar clonização).
- b) Mesmo no caso da *P. pinaster*; onde os teores em β -pineno de gemas colhidas habitualmente ainda em colector aberto e exposto se situam a níveis de 11 a 19%; nalguns indivíduos "plus" incluídos nos resultados do Quadro II, esse teor sobe a cerca de 50%, o que é excepcional e também do maior interesse para clonização.
- c) Quanto à *P. pinea* é do maior realce o excepcional posicionamento da espécie no que concerne à estreita variabilidade intra-específica e quanto ao extraordinário teor e valia em limoneno (dipenteno) a níveis de 81 a 96% da terebintina. Destes níveis só a *P. patula* relativamente se aproxima (cerca de 75%).
- d) Quanto à *P. halepensis*, como à *P. nigra*, dir-se-à que as suas terebintinas são quase exclusivamente α -pineno, o monoterpene de menor valia comercial, mas que por ser dos mais abundantes nesses, e muito frequentes noutros *Pinus*, mais cuidada atenção tem merecido no avanço da sua tecnologia de conversão.

Quadro II - Monoterpenos em gemas naturais de *Pinus* - casos extremos apurados

<i>Pinus pinaster</i> 400							
α -pineno	Canf.	β -pineno	Myrs.	Dipent. Limonen o	Outros Dienos	Alc. terp.	
Máx. 40,7	0,3	50,7	1,0	1,8	0,3	5,2	
Min. 93,6	0,8	2,8	0,4	1,0	0,2	1,2	
<i>Pinus radiata</i> 62							
Máx. 16,8	vest.	83,2	vest.	vest.	-	-	
Min. 48,7	0,6	48,5	0,7	1,5	-	-	
<i>Pinus pinea</i> 14							
Máx. 2,3	-	0,1	1,2	96,4	-	-	
Min. 14,7	-	2,4	1,6	81,3	-	-	
<i>Pinus halepensis</i> 10							
Máx. 98,9	0,5	vest.	-	-	-	0,6	
Min. 93,6	0,5	1,7	0,6	0,3	0,2	3,1	
<i>Pinus nigra</i>							
Máx. 93,5	0,8	1,5	0,7	2,8	-	0,7	
Min. 91,4	1,3	1,5	3,0	1,7	-	1,1	
<i>Pinus patula</i>							
Máx. 7,1	0,4	1,5	3,6	76,4	-	10,9	
Min. 7,3	0,5	1,7	4,0	74,5	-	11,9	
<i>Pinus canariensis</i>							
Máx. 56,5	0,5	3,7	2,3	36,9	-	0,1	
Min. 70,2	0,7	5,4	1,4	21,7	-	0,6	
<i>Pinus strobus</i>							
81,8	0,5	8,5 2,8	1,1	3,5	1,1	0,7	
<i>Pinus silvestris</i>							
Máx. 61,8	vest.	37,3	vest. (careno)	vest.	-	0,9	
Min. 68,5	0,7	5,2	23,5	(careno) vest.	1,3	0,8	

Relativamente à composição dos diterpenos tricíclicos, ácidos resínicos, dos *Pinus*, valerá, antes do mais, um breve apontamento da sua variabilidade natural e proximamente inter-derivativa.

Os ácidos resínicos consideram-se distribuídos por dois grupos; chamados pimárico e abiético. Estes dois grupos constituem-se com base numa particularidade estrutural: Os do grupo abiético - o mais predominante - tem como substituinte no carbono 13, do chamado anel (C), um ramo isopropílico; enquanto os do grupo pimárico

(de menos ocorrência natural) nesse mesmo carbono se apresentam, como substituintes, um metilo e um vinilo.

No grupo abiético as duas ligações duplas, apresentam-se sempre conjugadas, embora só no caso do ácido levo-pimárico em posição cisoide e homoanular. No abiético uma em cada um de dois aneis; no neoabiético uma no anel (C) outra no ramo isopropílico; e no palústrico as duas ligações duplas não são cisoides, embora no mesmo anel, mas uma participando simultaneamente no anel vizinho. - Note-se ainda a curiosidade de o ácido levo-pimárico não pertencer ao grupo pimárico.

Haverá também que distinguir os ácidos resínicos naturais e os secundários (derivados dos primeiros). Nos naturais contam-se: os os levo-pimárico, neo-abietico, palústrico (todos grupo abietico); e os dextro-pimárico e isodextro-pimárico. Nos secundários o predominante é o abiético, pimárico que facilmente deriva do levo-pimárico em meio ácido, por aquecimento, etc.

Em todas as gemas nativas de *Pinus* os predominantes, tem à sua frente o levo-pimárico em proporções raramente inferiores a 30%; o neo-abiético também é significativamente aí presente, 15 a 20%, etc. (MUTTON, 1962; ... , 1968).

As duplas ligações conjugadas, no tipo abiético, são muito susceptíveis à oxidação, peroxidação e hidroxilação. Refira-se entretanto a observação de R. Lawrence (MUTTON, 1962) de que o levo-pimárico puro não é oxidado mesmo quando vários dias, exposto ao ar; mas em conjunto, na gema, é oxidável (relação possivelmente diastásica). Acontece que alguns ácidos resínicos oxidados facilmente desidratam conduzindo ao ácido desidroabiético ocorrente nas colofonias; é certamente esta a razão da abundância deste ácido no "tall oil" (MUTTON, 1962; LAWRENCE, 1959).

A reactividade de maior importância nos ácidos resínicos abiéticos é a de maleação Diels--Alder, onde o ácido levo-pimárico é o mais prontamente reactivo, como é sabido, face a um dienófilo como o anidrido maleico (ou o seu trans - o ácido fumárico). O ácido levo-pimárico é o dieno homoanular e cisoide, único de todos os ácidos resínicos que prontamente (e de facto) reage com o anidrido maleico à temperatura ambiente. Ainda décadas antes se admitia que o ácido abietico (na colofonia) também reagia com o anidrido maleico (6, 7), embora a temperaturas de cerca de 200°C. Na verdade verificou-se que, nessas condições, é ainda e só o ácido levo-pimárico o dieno que constitue aducto com o dienófilo maleico, só à custa de isomerização térmica do abiético a levo-pimárico este que assim reage (LAWRENCE, 1959) a 0,1%.

Isto tudo a significar que importa aproveitar o levo-pimárico tal como está na gema nativa, na maior proporção, otimizando esta Diels-Alder à temperatura normal. De facto obtida uma gema nativa limpa, através dos métodos e tecnologias de colheita de gema nativa com colector hermético, não só se mantem o levo-pimárico no seu total natural, mas também aí co-existe o óleo essencial (terebintina) total necessário às mobilizações moleculares resínica e maleica, permitindo a mais completa, mais perfeita e mais económica e directa formação do aducto. Daí para diante faceis e vários são os caminhos para separação do aducto puro, o que não é fácil conseguir onde a partir da colofónia e a elevada temperatura se pode produzir o aducto maleico-levo-pimárico (antes chamado maleico-abietico!).

O aducto puro tem não só as múltiplas aplicações e valorações do aducto maleico a partir da colofónia, mas muitas outras, e sempre com maior eficiência. É o caso, por exemplo, da produção de poliésteres, por reacção dos aductos maleico ou fumarico com alcoois di ou polifuncionais.

Mesmo na aplicação papeleira, o que com o maleico-abietico sódico era exequível para a "cola" chamada fortificada para papel (muito mais eficiente e garantida

de que o velho resinato sódico não modificado), com este novo e puro aducto, maior eficiência é atingida e com menor proporção.

Múltiplas, variadas e crescentes são as aplicações dos aductos levo-pimáricos puros, ou originados das colofónias, muito particularmente quando se procura alcançar maior estabilidade térmica e anti-oxidação, etc., sobretudo depois de se atingirem estados de menor insaturação (dihidro ou mesmo tetrahydro derivados), ou de aromatização por deshidrogenação incidente no anel insaturado; como são os casos de dismutação ou desproporção catalisada, etc. Produtos estes altamente estáveis e resistentes à oxidação, do maior interesse como emulsionantes em polimerização, para várias borrachas sintéticas (SBR, etc.), sendo mesmo vantajosa a sua manutenção nas borrachas como plastificantes e adesivos, com que até aumenta a resistência das borrachas à tracção (... , 1968), etc. (CARVALHO, 1985).

É também de superior valia applicativa a obtenção de ácidos resínicos altamente hidrogenados a alta pressão e sob catálise (Ni Raney), praticamente impossível na abundante resina de "tall oil" face à presença de compostos sulfurosos; mas facilitada nos ácido abieticos e pimáricos das gemas nativas e mesmo das colofónias. Tais derivados hidrogenados de leve coloração são requeridos na produção de esteres vários aplicáveis onde a pureza e alta estabilidade química tão importantes.

É extensa e imparável a já vasta multiplicidade de utilizações e valorizações do produto resinoso, de que só muito resumidamente pudemos aqui aflorar alguns aspectos. Mas é sem dúvida não menor a urgência de progresso nas tecnologias produtivas da gema.

Além da clonização e melhoramento genético, torna-se não menos importante aperfeiçoar processos, agentes e equipamentos de activação da exsudação, redução do número de intervenções resineiras, e perfeita colha de gema sem percas nem contaminações.

Quanto a agentes activadores a incontável experimentação já efectivada e em curso permite afirmar, em atestável juízo, que se está conseguindo constante progresso, aumentando a produção individual sem prejuízo para a estabilidade arbórea e crescimento lenhoso.

Desde que há décadas se iniciara a experiência e uso de activadores químicos depressa o ácido sulfúrico se tornou um dos agentes indispensáveis. Foi a fase em que á semelhança de agressões por insectos, exactamente a agressão ácida constituia o meio suposto mais eficaz de impor forte exsudação defensiva. Obviamente que o mecanismo bio-químico em toda essa defeza estava por esclarecer. Algum avanço no conhecimento da biosíntese terpénica envolvendo enzimas e co-enzimas, sem esquecer submissões a ordenações ribonucleico - genéticas, revelara também a interferência hormonal, como a indol-acética e as giberlinas. Fácil foi verificar que só por esta via hormonal os resultados produtivos, embora significativos, eram de fraco acréscimo, relativamente à simples ferida. Por outro lado com insistência na agressão sulfúrica depressa se verificaram exageros, os chamados "escaldões", quando não a precoce morte arbórea.

Depois da utilização de soluções sulfúricas por pulverização, a confecção e uso de pastas estimulantes permitiria igual ou maior produção com metade das renovas, à custa não só de maiores porções estimulantes, todavia de cedência lenta face à elevada viscosidade da pasta, e naturalmente em função de tensões osmóticas e de superficie na área lenhosa afectada, dos solutos e sistemas parenquimatosos e vasculares envolvidos; e por associações simultaneas de múltiplos componentes de forte activação. À forte alteração local de concentração e acidez iónica, junta-se vário conteúdo amino-ácido e de componentes ácido-nucleicos, e produtos de parcial ou completa hidrólise polissacarídica, etc.

Com tudo isto acrescido de alguns agentes de participação co-enzimática, se vem manufacturando pastas de composição mais ou menos complexa, cuja activação se vem traduzindo de facto por crescentes produções de gema. Os recursos utilizados só em pequena parte consistem em componentes puros, mas mais em produtos complexos naturais e económicos, não só susceptíveis de proporcionar muitos dos referidos componentes, como ponderadamente constituem em conjunto, elementos necessários ao espessamento e viscosidade necessárias, após homogeneização, à melhor e mais racional utilização das pastas de estimulação resineira.

Este progresso não é susceptível de paragem próxima, já que muitos problemas ainda existentes vão solicitando renovado estudo teórico e experimental. Trata-se da prossecução dos objectivos que há décadas motivaram a ocorrência das pastas de resinagem nos EU, e em cujo progresso algum contributo também terá cabido ao INIA (CARVALHO, 1970-84).

Neste domínio a situação e motivações actuais poderão resumir-se ao seguinte:

- com melhores composições activadoras, procurar alongar o período de inter-renova, mantendo estimulação mais suave e mais duradoura;
- com maiores períodos inter-renova, enquadrar as renovas em épocas mais recomendáveis;
- limitar as concentrações e proporções nos activadores mais cáusticos ou mais ácidos, buscando, além do mais, reduzir a ascensão, em cada renova, do lenho afectado por saturação superficial (lenho rosa), e obviamente acautelada inocorrência de "escaldões" (zonas acima da ferida onde rapidamente se exausta, seca e morre o tecido parenquimatoso radial e longitudinal, vivo, onde a gema é produzida);
- outro factor antes apontado e que se assume dos mais urgentes, consiste no desenvolvimento de colectores de gema, herméticos, que não permitam as habituais percas em colector aberto, nem também a interferência e junção à gema de corpos estranhos, como agulhas e carrasca, etc., causadores de enormes percas de produto resinoso que só da forçada terebintinagem e filtração, raramente são inferiores a 10% da gema.

Para este amplo efeito o novo sistema colector, além da forma e fixação adequadas deverá ser de natureza polimérica de alta impermeabilidade, estabilidade face aos componentes da gema e ao "stress-cracking" ambiental, e de grande duração para múltiplas campanhas. Entre esses materiais plásticos situam-se PEAD, PP e PET. De todos o de maior estabilidade e inércia face ao ambiente e às substancias terpénicas com que necessariamente contacta, é o PET (poli-etileno-tereftalato), todavia o mais dispendioso e nem sempre o de mais fácil moldagem industrial. O polietileno de alta densidade devidamente protegido contra o "stress-cracking" ocasionado sobretudo pelas radiações de maior energia destrutiva, ainda satisfará em múltiplas condições e com bastante duração.

Obtida a gema por processamentos de sistema hermético, não só se evitam todas as percas enunciadas e outras ainda, como ao fim se dispõe de produto resinoso relativamente próximo do produto natural com todas as suas potencialidades de qualidade e derivatização (maleação, hidrogenação, dismutação, etc.).

Importa pois decidido desenvolvimento e progresso na selecção específica, natureza e tecnologia da qualidade e pureza da matéria prima, bem como a promoção da mais avançada e racional derivatização também mais específica; naturalmente acompanhadas da produção mais económica, completa e limpa.

BIBLIOGRAFIA

... , 1968. Arizona Chemical Comp. Text publis.

CARVALHO, J.S., 1970-1984. Patente nº 49421 - 18/05/970; Patente nº 54456 - 9/11/971; Patente nº 59693 - 22/11/974; Patente nº 474837 - 30/05/984; Patente nº 74851 - 30/05/984

CARVALHO, J.S., 1985. Potentialities and Trends on Naval Stores in Portugal. Congresso Florestal Nacional. México.

CARVALHO, J.S., 1986. Potencialidades Químico-Tecnológicas da *Pinus radiata* em Portugal. INIA. *1º Congresso Florestal Nacional*.

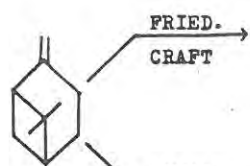
CARVALHO, J.S., 1997. Viscosidade e Exsudação das Gemas de *Pinus. Silva Lusitana* (em publicação).

LAWRENCE, R.V., 1959. *Tappi* 42, 218

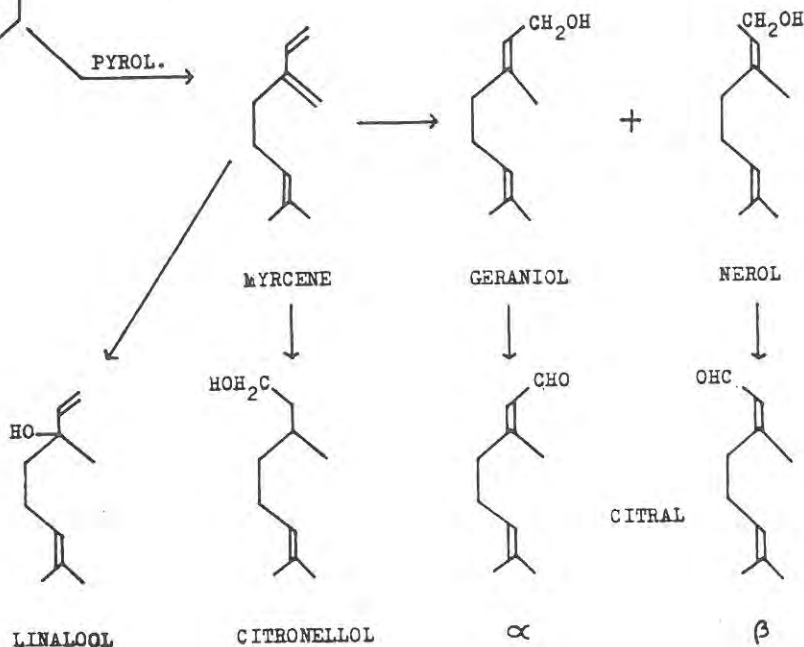
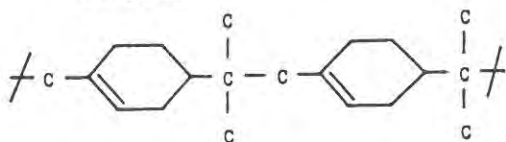
MUTTON, D.B., 1962. Wood Resins. In Wood Extractives. By W.E. Hillis. Ac. Press

OUTLINE OF α - AND β -PINENE REACTIONS

β -PINENE



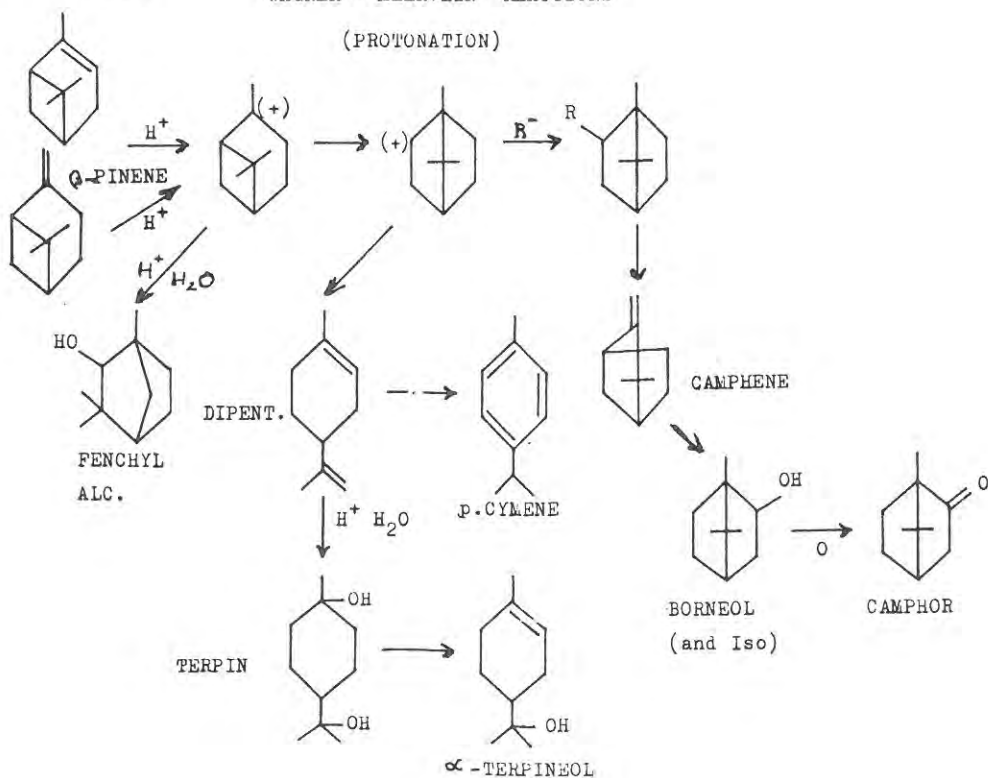
POLYMERS



α -PINENE

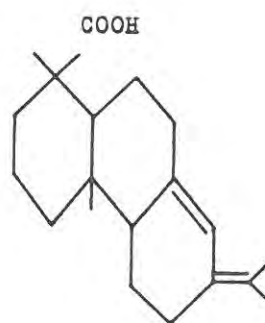
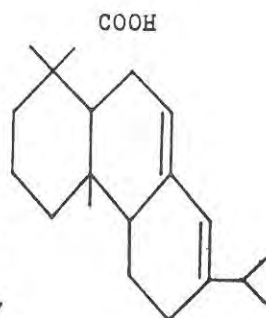
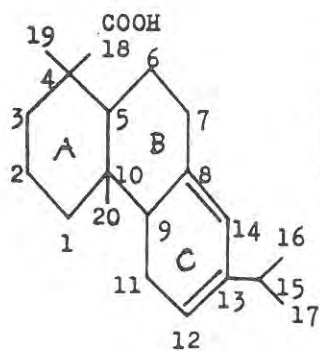
"WAGNER - MEERVEIN" REACTIONS

(PROTONATION)



RESIN ACIDS

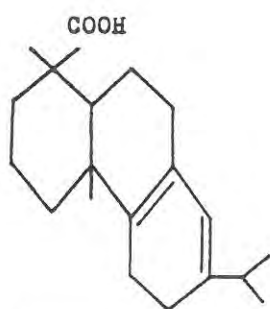
1- ABIETIC TYPE



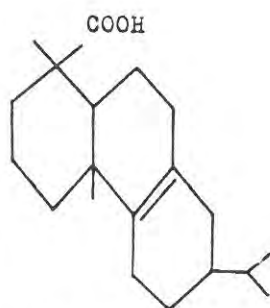
LEVOPIIMARIC

ABIETIC

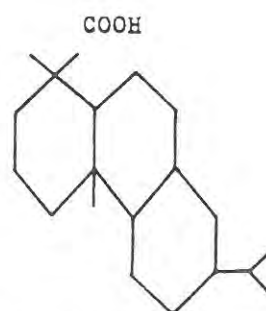
NEOABIETIC



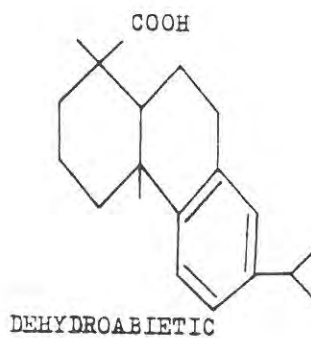
PALUSTRIC



DIHYDROABIETIC

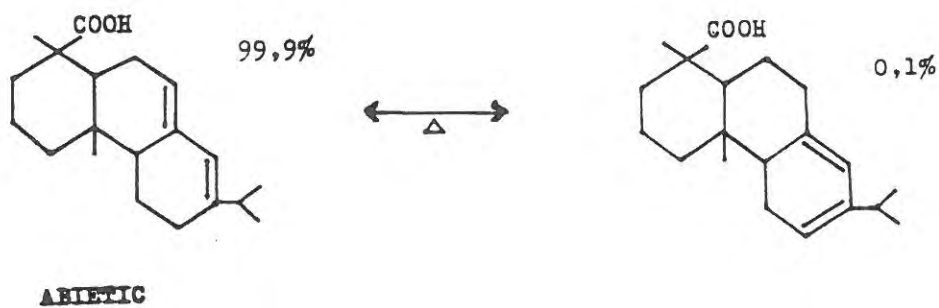
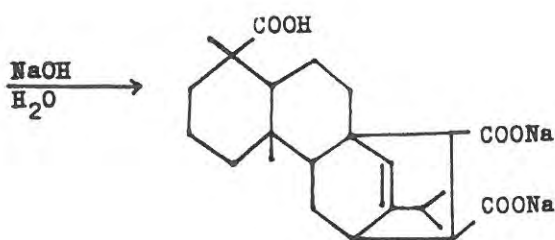
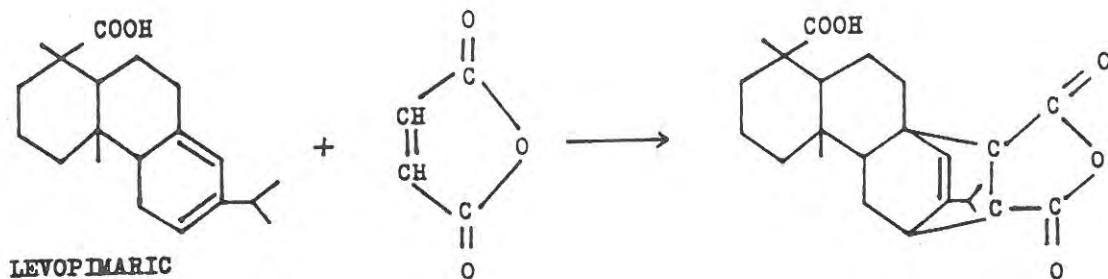


TETRAHYDROABIETIC



DEHYDROABIETIC

DIELS-ALDER



INDÚSTRIA DOS RESINOSOS PORTUGAL – QUE FUTURO?.

Dr. Jorge Ferreira
SOCER –COMÉRCIO E INDÚSTRIAS DE RESINAS, S.A.
Av. António Augusto de Aguiar, 19-1º -1050 LISBOA

RESUMEN

En el presente trabajo se explican las vicisitudes vividas del declive de la producción desde el puesto del presidente de la asociación de Industriales resineros portugueses y se da un mensaje de esperanza para el futuro basado en las ventajas que representa para Europa el mantenimiento de la resinación de los bosques.

SUMMARY

The present paper explains the difficulties, from the point of view of the President of Naval Stores Industry Association in Portugal, when the dramatic decreasing of last ten years.

The recovery of the production, is based in his opinion, in the advantage that represents to the UE the conservation of profitable mediterranean forests.

INTRODUCCION

Nos últimos dez anos lutei tenazmente pela manutenção da actividade resinera em Portugal e na Europa.

Quer como Presidente da Associação dos Resinosos (A.I.E.P.R.) quer como Presidente da SOCER, desdobrei-me em contactos, em avisos, em iniciativas, em participações em tudo o que julgava poder interessar à nossa actividade mas... devo confessar triste e humildemente que o resultado foi nulo. Não fui, concerteza, suficientemente impressivo nos meus argumentos para sensibilizar em especial as nossas autoridades em Portugal e quem decide em Bruxelas mas tudo tentei, desde as exposições calmas e serenas até posturas de agressividade passando pelos pedidos humildes e solícitos e sempre com um único objectivo: defender os interesses dos resineros, dos industriais e dos próprios consumidores na U.E.

E ao fim desta luta acabei por ganhar algumas inimizades e sobretudo muita incompreensão quer de alguns dos meus clientes quer nomeadamente dos meus colegas industriais resineros que viraram as costas à nossa Associação e a condenaram ao desaparecimento e a uma vida vegetativa sem muito sentido quando era preciso lutar e estar solidário.

Mas o que francamente me consternou foi a atitude do Ministério da Agricultura e em particular da Direcção Geral das Florestas que perfeitamente sensibilizados para o assunto nada fizeram para alterar o rumo dos acontecimentos.

Nesta altura e como sempre tenho feito devo uma palavra de reconhecimento ao Engº. João Soares, enquanto Director Geral das Florestas e à Direcção Geral da Indústria que sempre nos apoiou entusiasticamente, nomeadamente a quando do processo anti-dumping que movemos contra China.

Conforme se pode depreender pelo que acabo de dizer senti-me, como tenho dito muitas vezes, um D. Quixote a lutar contra moinhos de ventos e devo confessar que aqui há meses, depois duma última conversa na Direcção Geral das Florestas, baixei os

braços e prometi a mim próprio desistir de qualquer participação em iniciativas do género.

Porém não resisti ao convite de aqui estar presente e intervir porquanto, no pequeno folheto de apresentação deste simpósio estão sucintamente todos os pontos que tenho vindo a proclamar quer da viva voz quer em artigos escritos.

Esta coincidência aguçou-me o apetite, despertou-me uma réstea de esperança e quero acreditar e desejar que os promotores deste simpósio se empenhem a fundo nesta iniciativa e com o sucesso que eu não tive. Sublinho que tendo a Espanha desde há muitos anos uma produção muito inferior a Portugal e em termos relativos insignificante no contexto global das nossas economias ainda é daqui que parte esta iniciativa e desde já cumprimento os promotores

E entremos no tema da minha intervenção:

INDÚSTRIA DE RESINOSOS EM PORTUGAL – QUE FUTURO?

A pesar de algum pessimismo que possa ressaltar das minhas palavras ainda quero crer que há futuro para a indústria resinosa na Europa e particularmente em Portugal.

E PORQUE?

Porque a pesar de tudo muitas ou quase todas as pessoas e entidades com quem falei, e foram mesmo muitas, manifestaram sempre compreensão para os problemas da resina.

Na concretização é que se tornava tudo mais complicado e era falta de motivação política, era a teia burocrática em Portugal e em Bruxelas, era a falta dum suporte regulamentar claro, etc... etc... e tudo isto também fruto da pouca capacidade de pressão dum grupo desorganizado. E julgo ser esta uma das intenções dos promotores - tornar o sector resinoso um grupo que seja suficientemente forte para ser o interlocutor válido junto da comissão da U.E..

Os argumentos, em defesa dos produtos resinosos, e nunca é demais repeti-los, são suficientemente fortes, objectivos e razoáveis para serem entendidos por qualquer interlocutor.

Com efeito ninguém pode ficar indiferente a perigos sociais como a desertificação das zonas de interior mais pobres e ao desemprego de mão de obra menos qualificada, ninguém pode ficar indiferente aos perigos de incêndio resultantes duma floresta desacompanhada e abandonada, ninguém pode ficar indiferente ao desaparecimento da pequena empresa de resina e da serração que desapareceram porque não tem matéria prima dado o desinteresse dos proprietários em manter uma floresta mal limpa e sujeita a incêndios quando podem realizar capital com cortes precoces e vendas às fábricas de pasta de papel.

É na verdade chocante verificar o estado em que está a floresta em Portugal dada a falta duma política florestal adequada às realidades e interesses do país mas não os podemos conformar e deixar que tudo continue como até aqui.

Atitudes decididas em prol da resinagem por parte de quem decide teriam frutos e resultados para além do que se pode imaginar.

E na Europa onde as matérias primas não abundam seria trágico desperdiçar a resina, matéria prima renovável, ecológica, indispensável a uma imensidade de produtos desde os mais sofisticados perfumes até às colas papeleiras passando pelos adesivos, à

pastilha elástica, a borracha e tantas outras aplicações. Para o efeito torna-se necessário uma política de apoio ao sector, defendendo-o das práticas comerciais de alguns países terceiros, as quais não se enquandram nas regras normais de uma economia de mercado.

Quero pois crer que há um futuro na Europa e em Portugal para a actividade resineira e a prová-lo o facto de participarmos também no Projecto Eurogem que será objecto duma intervenção específica neste encontro, com um grande esforço quer financeiro quer de recursos humanos e que se afirma como uma aposta na inovação tecnológica nomeadamente ao nível da floresta e da resinagem.

Sem mais, manifestando a minha disponibilidade e da minha empresa, renovo os meus cumprimentos aos promotores deste encontro.

TECNICAS DE EXPLOTACIÓN: PICA DE CORTEZA DESCENDENTE Y ESTIMULACION CONTINUA.

José Luis Zamorano Atienza
C.I.F.O.R.-INIA

RESUMEN

Se exponen las dos formas de trabajo experimentadas por el INIA desde el año 1980 que incrementan la productividad y hacen rentable en estos momentos la explotación.

P.C.: Miera. Colofonia. Aguarras. *P. pinaster* Ait.

SUMMARY

The two procedures undertaken by the INIA since 1980, which increase productivity and make the exploitation profitable nowadays, are explained.

K.W.: Resin pitch. Gum rosin. Turpentine. *P. pinaster* Ait.

INTRODUCCION

Como ponente del INIA, único organismo que en España se ha ocupado del tema resina, quiero en primer lugar agradecer la oportunidad que se me brinda de poderme dirigir a quienes, por su presencia, se presupone tienen un interés por este aprovechamiento.

Por otra parte supone y habría supuesto una enorme satisfacción tanto para quien les habla como para los que trabajaron en la resina en lo que fue el I.F.I.E.; hoy INIA, el hecho de celebrarse una reunión específica como es esta y más aún si después de la misma se consigue el relanzamiento de esta actividad.

El interés de quienes tienen la responsabilidad directa de gestionar el aprovechamiento de los pinares es fundamental para el relanzamiento de esta explotación y mayor si cabe que el apoyo que desde instancias más altas pueda recibir y que en estos momentos tanto por parte de la Administración central como de las autonómicas es patente.

No puedo por menos el destacar, aunque a nadie se le escapa, la falta de interés generalizado que ha existido por este sector y consecuentemente las grandes dificultades para seguir trabajando en el tema durante los últimos diez años.

Quiero destacar que la investigación, aplíquesele el calificativo que cada uno quiera, que el INIA realiza en el campo de la producción de resina esta encaminada a resolver los problemas reales y concretos de esta industria y en estos momentos en particular la extracción de nuestros montes de este producto

Decir que por su importancia se ha trabajado fundamentalmente con el *Pinus pinaster* Ait.

RESINACIÓN DESCENDENTE Y ESTIMULACION CONTINUA.

Desde la introducción del sistema de pica de corteza numerosos han sido los ensayos para tratar de resolver los problemas no sólo de falta de producción de las

primeras picas sino además el excesivo gasto de cara empeorado si se estimulaba con pasta.

Conociendo que el sistema Mazek, cuyas picas cortan madera, llegó a ensayarse en resinación descendente y que la extracción del caucho se realiza en esa misma dirección en el año 1980 se realizan una serie de ensayos preliminares entre los que se encontraba la resinación descendente por el sistema de pica de corteza.

Es en el año 1983 y con motivo de la Asamblea General de Investigación Forestal, cuando se presenta una breve comunicación en la que se da cuenta de las posibilidades que esta forma de trabajar podría tener.

Han transcurrido diecisiete años con ensayos sin solución de continuidad lo cual quiere decir que está suficientemente contrastado.

El sistema en si es una mezcla del sistema Mazek y del pica de corteza.

Del primero se intenta aprovechar la forma de recogida, ya sabemos que al profundizar la pica en la madera se dirigirá la miera, muy bien hacia el canal vertical que también profundizaba en la misma.

Del sistema de pica de corteza el hecho de no cortar madera.

Para conseguir guiar la miera hasta el pote sin cortar madera, es decir, evitando no interrumpir el movimiento de fluidos, en la preparación, el desroñe debe dejar más corteza tanto en el lado de la caída de la miera como en donde vayamos a colocar la grapa.

Tras marcar la anchura de la cara se hará el canal en el lateral.

La grapa de recogida deberá ser del tipo ZETA que se colocará con dos clavos de doble cabeza; de hacerlo con media luna y grapa convencional las últimas picas de la campaña verían minimizada su producción por estar cortada su alimentación tanto por encima como por debajo.

Para la colocación de la grapa se hace un escalón en la corteza a manera de tejado procurando dejar la corteza con la curvatura de la grapa para no deformarla y trasladarla en su mismo estado a la siguiente entalladura.

La primera pica no debe ser de simple apertura sino que se hará de unos dos centímetros de altura para que el ácido no actúe directamente sobre la parte superior de la pica lo que haría que estuviese trabajando, resecaando y enteando la zona superior durante el resto de la campaña.

La inclinación de la pica se adaptará a la altura de trabajo, entre 30 y 45 grados y la escoda deberá tener en su ángulo de corta forma de "V" para que la miera escurra hacia el canal lateral y no salte por encima de la corteza.

Las sucesivas picas se pueden hacer bien quitando toda la corteza de la zona atacada hasta dejar madera fresca, o si la altura de la pica es muy grande dando una nueva primera pica en el lugar calculado, una vez picados los primeros pinos.

Las ventajas con respecto al sistema de pica de corteza tradicional son:

- Mayor producción sobre todo en primera entalladura.
- Producción más regular y continua que permite mayores espaciamiento entre picas.
- Menos influencia de los cambios ambientales.
- Eliminación del barrasco.
- No se produce ningún daño a la madera.

Durante los últimos quince años, en base a la técnica expuesta y siempre comparando con el sistema de pica de corteza se han sucedido una serie de ensayos en los que se ha experimentado la repercusión que tiene la preparación temprana o tardía, anual o cuatrienal; así mismo distintas concentraciones y cantidad de pasta y el número de años en resinación descendente haciendo el resto en ascendente.

Todos estos aspectos son importantes por cuanto un incremento o disminución del precio de la miera condicionan el tipo de explotación y en razón a la relación producción a jornales reales empleados decidimos por las condiciones técnicas de tipo de campaña, espaciamento entre picas etc. que den como resultado un producto competitivo en el mercado internacional.

ESTIMULACIÓN CONTINUA

La estimulación con ácido en forma de pasta permitió ampliar los espaciamentos entre picas del sistema de pica de corteza pasando de los 7 a 9 días de la estimulación pulverizada al mínimo de 15 días preconizado para la pasta. Hablamos de concentraciones del 40 p.c y 0,8 a 1 gr. de pasta.

Este hecho se produce por la presencia de una mayor cantidad de ácido en la pica y que paulatinamente va soltando la pasta.

Si bien se había experimentado, en resinación ascendente, conseguir espaciamentos que llegaban al mes incrementando incluso la concentración de la pasta intentamos conocer cual sería el límite de los espaciamentos si asegurabamos la presencia constante de estimulante en la pica.

El sistema utilizado consiste en sustituir la pasta por un cordón en contacto directo con el estimulante depositado en un frasco.

Inicialmente dado que siempre se trabajaba bien con ácido como con pasta al 40 p.c. fue esta la concentración de la disolución de ácido sulfúrico empleado.

Pronto se comprobó como los pinos a los que se le aplicaba en resinación ascendente, se paraban al mismo tiempo que si se trabajaban con pasta no así en resinación descendente.

Tras analizar las colofonias y aguarrases obtenidos, se fue reduciendo la concentración hasta conseguir que las primeras no cristalizaran y que el aguarras no estuviera isomerizado habiendo llegado a utilizar la concentración del 1 p.c. con un gasto de 120 c.c. máximo por pica.

Con independencia de la concentración utilizada el espaciamento conseguido ha sido de 45 días si bien en casos excepcionales se ha llegado a prolongar el flujo durante toda la campaña.

Diversos han sido los cordones utilizados en cuanto a materiales y diámetro de los mismos siendo la que últimamente se empleaba la mecha de "yesquero" del nº 8.

Esta línea que permite utilizar estimulantes con los que no pueden conseguirse pastas esta en suspenso toda vez que prescindiendo de circunstancias no técnicas se ha logrado conseguir el mismo espaciamento dando una mayor cantidad de pasta, 2,5 veces la considerada como normal para espaciamento de 15 días.

Como norma para que las mieras no se vean alteradas es que el ácido presente en la pica no supere el uno por mil de la cantidad de miera que la misma pueda producir.

Espero tener la oportunidad, a lo largo de estos tres días, de poder ampliar y aclarar aquellos extremos que por la premura de tiempo es imposible abordar.

CONSIDERACIONES FINALES

Tanto las técnicas aquí expuestas como las que la investigación vayan deparando deberían ser adaptadas a las circunstancias que en cada pinar se den con independencia de si mañana se va a resinar el monte o no.

Existe un vacío, en estos momentos, que impide o imposibilita la introducción de lo que se investiga. Si para abaratar la recogida, es un ejemplo, diseñamos una grapa

de plástico que pueda utilizar clavos normales o un pote-grapa con forma arriñonada en su parte superior de mayor capacidad, todo ello para su comercialización necesita un capital inicial ¿A quién corresponde esta inversión?. Yo diría que quien en última instancia es beneficiario de la resinación.

La coordinación de la investigación a nivel nacional y europeo es necesaria y conveniente maxime si por el volumen potencial de producto que se puede obtener no se generará o no debería generar problemas de competencia y que además que cualquier innovación que se introduzca por uno con escasa diferencia de tiempo sería adoptada y adaptada a sus circunstancias por el resto.

La UE está obligada a defender la resinación en primer lugar para no depender del exterior en el abastecimiento de colofonia y aguarras y digamos en segundo por los beneficios indirectos que la propia explotación acarrea.

Es necesario la creación de una mesa general de la resina y una comisión técnica integrada por verdaderos especialistas con funciones muy diferenciadas; una única mesa que se ocupe de cuestiones político-administrativas y que además marquen las cuestiones técnicas, sino son expertos en la materia, conduce a resultados nefastos y en esto también se tiene experiencia.

Quienes han mantenido el contacto con la explotación de la resina saben que desde el INIA, quienes trabajamos en este organismo, hemos probado y comprobado cuantas innovaciones se han presentado como panacea de la explotación unas veces voluntariamente, otras por imposición, al final prevalecen las ideas propias.

Somos partidarios de no desechar ningún sistema salvo que razonadamente se considere su inviabilidad pero sabemos hasta que punto en razón de clima, suelo y especie lo que es bueno en el exterior no es mejor para el nuestro.

El abanico de posibilidades de la explotación de la resina es tal que nos permite, hoy que nos hemos reunido tantas personas para hablar de la resina, incrementar el optimismo que teníamos quienes conociendo donde radicaba el verdadero problema de la explotación, trabajamos y seguiremos trabajando en hacer más rentable esta explotación.

Que el desinterés de unos, motivado por un justificado exceso de trabajo y el interés de otros por conseguir el mayor beneficio hoy sin pensar en el mañana no deben ser las causas que impidan la explotación racional de la resina.

No se debe confundir las diversas formas de explotar la resina en el monte con la anarquía reinante que ha existido y consentido durante quizás demasiados años de ahí que me una a la postura de no abrir pinos "negros" en tanto no se clarifique y normalice la explotación, no en cuanto no se sabe cual va a ser el futuro de las mismas.

Hoy hay pinares en los que resulta rentable extraer la resina con unas determinadas condiciones técnicas, si mañana dejan de serlo se modifican estas y en último caso se paraliza la actividad de igual manera que si por circunstancias medioambientales adversas y a pesar de las buenas condiciones del mercado se pone en peligro la supervivencia del pinar.

Que el anuncio de la celebración del 2º Simposio sobre resinas sea la señal de que las palabras de hoy las hayamos convertido en hechos positivos puesto que el futuro de la resina no está en el producto en sí sino en las manos de todos nosotros.

REPERCUSIONES AMBIENTALES DE LA RESINACIÓN

José Miguel Montoya Oliver, Antonio Terradillos García,
Alejandro Rojero del Río, Mario Laguna García
Rincón de la Vega SAL
("Resineros de Segovia y Ávila")

RESUMEN

El presente trabajo sitúa al *Pinus pinaster* como óptimo biológico en muchos ecosistemas españoles y la resinación como una de las fórmulas para asegurar la conservación de los mismos al aumentar su rentabilidad e interés social.

SUMMARY

The present work settle the *Pinus pinaster* as a biological optimum in many spanish ecosystems, as well as the gum resin harvesting the best way to take good care of these forest mass, because the increasing rentability and social interest.

INTRODUCCIÓN

El pino *pinaster* es una especie natural y autóctona en España, óptimo biológico de la vegetación real en muchos de nuestros ecosistemas, y con especial importancia socioeconómica y ambiental para Castilla la Vieja. Debemos profundizar en el conocimiento del fuego, la arena, y la hidromorfia, para llegar a la plena comprensión de sus funciones naturales, y para comprender la amplitud de los espacios que pertenecen en lo ecológico a la vocación "pino *pinaster*" y que permanecen aún despoblados por éste. Su resinación ha contribuido tradicionalmente a mantener el bosque, y a la aplicación práctica de una selvicultura racional.

El debate ecológico en torno a esta especie no debería centrarse en el descriptivismo habitual sobre las circunstancias ecológicas actuales de sus masas (siempre "residuales"), ni en los conceptos de evolución de la vegetación -hacia una teórica climax- en una Naturaleza "pasiva y estable"; bien al contrario, debe situarse en la perspectiva de una Naturaleza dinámica y en continuo cambio y renovación, en la que existen múltiples fórmulas de explotación natural de incidencia periódica, aunque con periodos de repetición variables y a veces muy largos.

El debate económico en torno a la resinación no debería centrarse en un mero balance de ingresos y gastos de la pura explotación resinera. El análisis económico correcto debería abordarse desde una consideración sistémica de la resinación; pues podría ser mucho más caro el suprimirla por "poco rentable" que el mantenerla, sobre todo si la Conservación de los bosques se toma como premisa y objetivo social de primer orden.

Realizado un análisis comparativo entre los principales sistemas de resinación existentes o propuestos hasta la fecha, se comprenden las reticencias que por parte de los resineros existieron al sistema de ácido líquido frente al HUGUES o "azuela"; también su común aceptación de la "pasta IFIE", y sus actuales reticencias ante el sistema de "pica descendente" en tres picas (campana reducida), que resulta

técnicamente muy superior a todos los demás; pero termina por tener una rentabilidad dudosa para el resinero.

EL ESCENARIO GLOBAL

Cuando de repercusiones ambientales de la resinación hablamos, no debemos perder de vista que la primera y más capital repercusión de esta actividad forestal tradicional es el mantenimiento mismo de los bosques de pino pinaster. Este mantenimiento tiene gran importancia en las condiciones ecológicas de la llanura de Castilla la Vieja, y especial interés socioeconómico en las provincias resineras tradicionales, como Segovia, Ávila, Valladolid, Soria... Sus montes de siempre encontraron su justificación económica, social y ambiental en este pino y, más que en la misma madera, en su utilización resinera.

Revisaremos ahora brevemente las repercusiones ecológicas del pino pinaster o "negral", con especial referencia a los pinares resineros castellanos y, más adelante, analizaremos las repercusiones económico-sociales y ambientales (en sentido amplio) de la actividad resinera. De esta manera podremos contemplar el escenario o panorama que pudiera resultar de la desaparición definitiva de la actividad resinera; con indudables efectos sobre las masas de pino pinaster, reducido ya en ese caso a sus meras funciones madereras, y también sobre la socioeconomía misma de las comarcas resineras, en especial en los aspectos concernientes al empleo.

Probablemente el enfoque adecuado para esta escenificación no sea el de la rentabilidad o no de la resinación en las condiciones socioeconómicas actuales, sino el comparativo de los costes de mantenimiento de los bosques con y sin resinación. ¿Porqué empeñarse en exigir rentabilidad a una actividad concreta, cuando hace años que hemos dejado de exigírsela a los montes, y esta novedosa aparición de una sociedad dispuesta a pagar por la pura conservación de los valores ambientales, parece que va a acentuarse con el tiempo, y es en todo caso compatible con los más altos intereses forestales?. Una vez más parece que se está haciendo una lectura "paleta" de un problema forestal mucho más profundo.

En los medios marginales desde la perspectiva socioeconómica actual, como son los forestales, incluso actividades que generan pérdidas, pueden ser recomendadas como procedimiento de obtención de beneficios por vía interactiva, mediante las sinergias que puedan generarse con otros usos. ¿Acaso un resinero no es el mejor y más barato retén de incendios? ¿Acaso no es la suya una selvicultura árbol a árbol, la mejor selvicultura posible?. Se está poniendo de moda la aplicación de criterios liberaloides al monte; pero éste es tozudo ante una visión tan "cateta" de los medios forestales: de los medios naturales marginales.

Algunos otros aspectos tampoco deberían de ser soslayados: existe una industria resinera, y España necesita y tiene que importar hoy los productos derivados de la resina que podría llegar a producir. Por otro lado la resinación es indudable que perjudica la calidad de la madera en mayor o menor grado, por lo que no está exenta de incompatibilidades.

Finalmente podemos afirmar que no estamos estudiando una cuestión irrelevante ni sencilla; sino muy importante ambientalmente hablado, y extremadamente compleja en lo técnico.

EL PINO PINASTER: UNA ESPECIE NATURAL Y AUTÓCTONA

El pino pinaster, pese a las muchas afirmaciones contrarias que puedan escucharse y hasta leerse, es en España una especie natural y autóctona que, en determinadas condiciones ambientales, constituye la cumbre máxima en la evolución real de la vegetación natural que es biológicamente posible y, por supuesto, genera el óptimo ecosistema global en todo lo concerniente a su flora y fauna asociadas.

Cierto que no siempre se produce esa circunstancia biológica tan favorable, y que muchas veces el pino pinaster es tan sólo una etapa serial más en la sucesión vegetal, abocada a dejar el terreno ante otras especies más nobles, como el quejigo, la encina o el alcornoque; por ejemplo: algunas repoblaciones artificiales -que no todas- tal vez no se hayan efectuado sobre vocaciones claras de pino resinero, lo que no quiere decir que sean necesariamente erróneas.

En la Naturaleza, no intervenida por el hombre, los diferentes tipos de medios vocacionalmente más típicos para el pino pinaster serían:

- En variados tipos de suelos y climas: las zonas afectadas por los frecuentes y amplios incendios naturales iniciados por las clásicas tormentas secas estivales. Todavía hoy estas tormentas generan numerosos incendios en España; incendios que, si el hombre no interviniera, quemarían extensiones de terreno enormes. Muchas hectáreas arden hoy en incendios forestales de diferentes orígenes naturales y artificiales, pero ¿más o menos que las que ardían en el medio natural primigenio?. En este sentido es muy significativa la coincidencia entre el mapa de distribución de los incendios actuales generados por los rayos, y el mapa de la distribución natural del pino pinaster; coincidencia que liga claramente a ambos. Estas zonas tras el paso del fuego se regeneran nuevamente en pino pinaster, bajo el mismo pinar y en las áreas aledañas accesibles a sus medios de diseminación. Posteriormente, y mucho antes de que pueda establecerse otra vegetación superior, las mismas zonas vuelven a arder, reanudándose el ciclo. Estas ecologías de “pino resinero ligado al fuego” abarcan terrenos de climas y edafologías muy variadas; ecologías enmarcadas precisamente por ese factor dominante que son esos fuegos esporádicos que aparecían de forma natural con frecuencias más o menos amplias y oportunas. Así suelen aparecer en la Naturaleza zonas de masas mixtas con pino resinero, mezcladas por rodales e incluso pié a pié, en función de las distintas y variables frecuencias de dichos incendios naturales. En ellas resulta típica la existencia de viejos árboles residuales y más en zonas de refugio, normalmente roquedales cacuminales, a partir de los cuales la especie puede reinvadir, incluso los espacios transitoriamente perdidos tras una etapa de incendios escasos que haya podido llevar a su práctica expulsión de las áreas aledañas. La ausencia de estas zonas de refugio - o la eliminación por el hombre de los árboles reviejos residuales- podría justificar la ausencia y desaparición en algunas zonas del pino pinaster; normalmente se trata de zonas arrellanadas y de relieves ondulados, en las que otras especies consiguen llegar a expulsarlo, sin posibilidad de reinvasión tras el fuego. Se dice que el pinaster arde mucho... arde porque le conviene, podríamos añadir.
- Las zonas de arenales espesos asentados sobre capas inferiores más arcillosas. Esta ecología que se repite en el medio natural mediterráneo mucho más de lo que pudiera parecer, se suele asociar a dunas costeras o interiores. Se trata de una ecología en la que muy probablemente ninguna otra especie es capaz, en determinados climas como algunos de la Meseta Castellana, de expulsar al pino

pinaster de su lugar, quien -con o sin el apoyo del fuego- parece perfectamente capaz de subsistir. Resulta significativo el diseño establecido por LEPOUTRE para suelos similares -capa de arena de espesor variable sobre capa más impermeable de arcillas- en los arenales costeros de la Mamora (Marruecos): eucaliptos, por su mayor resistencia a la hidromorfía en los suelos de capa de arena delgada, alcornoque en los suelos de capa de arena intermedia, y pino pinaster en las capas de arena profunda. El diseño aplicado utiliza y lleva a la práctica real una cualidad notable del pino pinaster, la de ser capaz, a causa de su poderoso sistema radical, de alcanzar las capas húmedas más profundas del suelo, que reposan bajo las permeables arenas y sobre capas más o menos impermeables y arcillosas; cualidad en la que supera y con mucho al -también muy castellano- pino piñonero. Al mismo tiempo, ese reparto de especies en función de la profundidad a la que aparece la capa húmeda "colgada", rehuye la elevada sensibilidad de esta especie a los suelos hidromorfos, en los que se muestra sensible a no pocas plagas, y en los que termina por hacerse tortuoso; presentando un turno patológico muchas veces anormalmente corto. No todos los arenales sobre arcillas son por tanto suelos de pinaster.

- Tal vez en las arenas resacas más blancas el pino pinaster no precise ni tan siquiera del apoyo del mismo fuego para sucederse a sí mismo y constituir una vegetación potencial biológicamente no sustituible por otra. No se sabría determinar cual sería el mecanismo regenerador en ausencia de fuego; pero en una visión dinámica de la Naturaleza, tal vez las enfermedades y plagas ligadas a oscilaciones climáticas esporádicas puedan estar en la raíz de la regeneración y reanudación de los ciclos naturales. Estos mismos agentes de explotación natural probablemente son el origen de la no sustitución por otras especies tal vez compatibles con dichas ecologías en ausencia de explotación. La variada y variable dinámica del agua en las capas colgadas de los suelos hidromorfos, muy probablemente conduzca a repartos en masas mezcladas por rodales o mixtas, muy similares a las generadas por el fuego; aunque su aparición en llanuras puede emboscar estos efectos, muy evidentes en los relieves más movidos. Vemos una superficie llana y arenosa, pero no ese subsuelo de arcilla, movido e irregular, que enmarca la realidad ecológica del pinar.

Por cualquiera de esas vías el pino pinaster consiguió y consigue ser una especie como hemos dicho autóctona y óptimo representante arbóreo del máximo de biomasa y diversidad posible en dichas condiciones. Significa pues un caso muy claro, y más el de los arenales de las llanuras castellanas, de que las coníferas tienen, han tenido, y tendrán siempre un papel relevante en la vegetación natural autóctona de nuestro país; aunque esté siendo costumbre el trivializar su papel ecológico y se tienda a menospreciar a estas rústicas especies. Los "conversos a las frondosas" resultan en este sentido particularmente extremistas. Está ya suficientemente descrito el medio natural del pino pinaster en España (**GANDULLO y NICOLÁS 1.967**); pero es necesario pasar a estudiar esta especie desde una perspectiva dinámica de la Naturaleza, superando ya las habituales prácticas descriptivistas, efectuadas desde una perspectiva estática y simplificadora del medio natural. Descripciones de una Naturaleza sin "accidentes" y de unas masas "residuales" que no reflejan nunca la "voluntad ecológica" de una especie, sino su supervivencia en zonas concretas "acantonada" por el hombre.

Las afirmaciones que hemos hecho sobre el frecuente carácter fáctico "no serial" del pino pinaster, insistimos en que no son incompatibles con el comportamiento "serial" de la especie en muchas ocasiones; en especial en los ecosistemas defendidos de los incendios forestales por la mano del hombre.

LA RESINACIÓN EN EL MANTENIMIENTO DE UNA ESPECIE Y UNA SELVICULTURA

La resinación ha contribuido de forma notable al mantenimiento de estos pinares; pues gracias a ella se ha conseguido obtener rentas muy importantes durante muchos años, siendo esta especie -el pino resinero- una importante fuente de riqueza y empleo en muchas zonas castellanas. Zonas que sin él no tendrían prácticamente usos alternativos tan rentables económica y socialmente, ni podrían ser nunca tan valiosas desde la perspectiva ambiental. La conservación de los suelos, la protección misma de las dunas, y el mantenimiento y participación en una vegetación natural óptima, con todas las ventajas ecológicas ligadas a esta especial circunstancia biológica, serían sus aportaciones más significativas. La resinación por tanto está en el origen último de la conservación por el hombre de las masas de pino resinero. ¿Existirían las mismas extensiones de pino resinero en Castilla, si la resinación no hubiera existido?. Indudablemente no.

La resinación por otra parte no sólo mantiene un tipo de bosque, el pinar de resinero, sino que lo sujeta a una forma de tratamiento forestal bien concreta que establece intervenciones, dirigidas continuamente a obtener el mejor estado de vitalidad posible en los árboles y consecuentemente en las masas. Masas jóvenes, de densidad controlada y sujetas a la eliminación continuada de los individuos más débiles, al tiempo que amparadas de enfermedades, plagas e incendios por su misma vitalidad y estructura y por la mano del hombre.

A través de la selvicultura especial asociada a la resinación se obtiene sobre todo:

- Un control riguroso de la edad que evita la presencia en la masa de individuos senescentes que son siempre reservorios de parásitos de debilidad.
- Un control de la densidad de la masa que hace que sus individuos se conserven con la mayor vitalidad posible, vitalidad individualmente conocida y controlada a través de la producción de miera. El control implica a la vez una selección genética individual continuada, establecida sobre la base vitalidad/producción.
- La selvicultura más adecuada al pino pinaster en resinación, ha sido descrita en diferentes trabajos. Aunque variable según épocas y montes, puede sintetizarse esquemáticamente como sigue (**MESÓN y MONTTOYA 1.993**):
- Primera clara, hasta dejar 625 piés/hectárea (4 x 4 metros de espaciamiento medio); al alcanzar los árboles el tamaño de las apeas de mina comerciales, con unos 15 años de edad.
- Segunda clara 10-12 años más tarde, con 18-22 centímetros de diámetro. Se trata ya de una clara final a espaciamiento definitivo de 277 piés/hectárea (6 x 6 metros de espaciamiento medio); hecha por corta, precedida ésta o no de resinación a muerte de los árboles sobrantes.
- Apertura para resinación cuando el árbol tiene por lo menos 32 centímetros de diámetro con corteza (27 bajo corteza), a una edad aproximada de unos 35-50 años, según las diferentes calidades estacionales.
- Normalmente se cuenta en las actuales ordenaciones con 5 "caras" explotadas en cinco entalladuras anuales, es decir con 25 años de aprovechamiento en total; aunque en el pasado -con árboles mayores y menores costes de mano de obra- se llegó a seis caras y seis entalladuras (36 años en total).

- Corta final a 60-75 años, seguida de repoblación artificial por replantación o siembras; o bien regeneración natural, tras corta normalmente en dos tiempos, que puede llegar a añadir hasta unos 10 años más a la edad final de corta (70-85 años).
- Piés finales midiendo del orden del metro cúbico en el momento de la corta, y teniendo comúnmente unos 10 años más que en producción de madera, a iguales condiciones de silvicultura y estación.

Esta silvicultura mantiene masas bien abiertas, pobladas de arbolado joven y bien elegido, con buenas condiciones de espaciamiento y vitalidad. Se acompaña normalmente de la limpieza del sotobosque y de las pertinentes medidas de defensa contra incendios y plagas.

¿UNA EXPANSIÓN EXCESIVA?

Tal vez pudiera hacerse una crítica, al excesivo protagonismo del pinaster en el pasado, que ha llevado a favorecerle de forma muy acusada en su competencia con otras especies y a expandirle artificialmente sobre otros terrenos diferentes de los tradicionalmente suyos.

Históricamente es conocido el conflicto entre “piñonero y resinero” que al igual que el conflicto entre “encina y alcornoque” representan entre nosotros el ejemplo paradigmático de la necesidad de no actuar nunca en materia forestal conforme a los avatares socioeconómicos del momento o puntuales, y nos aconseja el recomendar siempre una silvicultura según la Naturaleza, en la que las diferentes especies ocupen los espacios que les sean propios, y coexistan de forma natural y armónica y muchas veces en forma de masas mixtas.

Al igual que en el ejemplo de la Mamora, también aquí existen siempre zonas pinaster, zonas de piñonero y zonas de encina y quejigo. Se puede hacer interpenetrar las unas en las otras, regir su dinámica interna con procesos selvícolas de explotación sustitutorios de los efectos del fuego o reguladores de las reservas hídricas, se puede simplificar en parte la estructura de las masas habitualmente mixtas que puedan presentarse; pero ninguna de estas estrategias puede ser permanente en la dinámica ecológica, ni tampoco en la socioeconomía forestal, sujeta siempre a cambios mucho más rápidos que los que las estructuras forestales pueden admitir. La socioeconomía es “r” y el bosque es “K”.

Debemos habituarnos a una visión transtemporal de los bosques, y reconocerles como intrínsecamente valiosos al margen de las utilidades concretas que puedan llegar a cumplir en cada circunstancia histórica de la humanidad. Cuando zonas en las que se subvencionó en los 70 el arranque de encinas (cuando la “chaladura” del trébol), se subvencionan hoy para replantarlas de nuevo tras menos de unos ridículos 25-30 años de intervalo (con la chaladura de la “reforestación”), es que el buen sentido forestal no ha conseguido aún imponerse. ¿Qué decir cuando en zonas de pinaster pueden hoy plantarse otras especies *que son bien exóticas a ese medio, como la mismísima encina*, con mejores subvenciones y apoyos?. El forestal no puede tomar nunca un partido sin retorno, por nadie ni nada, en el medio natural; porque todos los seres vivos son similarmente valiosos desde una perspectiva transtemporal, desde una vocación de permanencia.

Extendido artificialmente fuera de su medio, en ocasiones el pinaster ha tendido a sufrir los efectos de la hidromorfia y de las enfermedades y plagas que se le asocian; otras veces sus sotobosques han resultado excesivamente agresivos para él y demasiado susceptibles de incendios. Tal vez hubiera sido mejor defender con mayor firmeza los bosques existentes y tratarlos con mayor rigor que extenderlos artificialmente con

exceso; pero en todo caso la situación no es nueva para la especie, que en el medio natural tiende a establecer "cabezas de puente" provisionales en no pocas circunstancias.

Quede no obstante claro que grandes extensiones que vocacionalmente pertenecen al pino pinaster, siguen aún pendientes de ser recuperadas para este árbol, y que lo dicho a modo de crítica, sólo es válido en lo que concierne a la expansión de esta especie sobre medios naturales que le son ajenos a largo plazo. Esa expansión artificial finalmente viene a probar el enorme interés socioeconómico que de siempre se ha atribuido a este pino, y no es sino el reflejo de la voluntad de ampliar sus beneficios, tal vez aplicada en tiempos con menores niveles de información ecológica. Los médicos entierran sus errores, pero al forestal le entierran los suyos; un error en agricultura desaparece al año siguiente, en el medio forestal algunos siglos más tarde: cuestión de esperar.

OTROS VALORES AMBIENTALES

Nos hemos acostumbrado en nuestra cultura actual a identificar en exceso lo ambiental con lo meramente ecológico. Sin embargo el "universo de lo natural" tiene una complejidad mucho mayor. Factores legales, administrativos, técnicos, sociales o económicos, *sin olvidar los políticos y los educativo-informativos*, tienen hoy enorme importancia para la Conservación, y su estudio resulta muchas veces más pertinente que el de los factores meramente ecológicos; al menos cuando desde una perspectiva forestal se trata de practicar una *conservación pragmática* en el marco previo imprescindible de una buena *concertación social*.

Dos son las características esenciales de la labor forestal, dos por tanto las cualidades que distinguen una gestión forestal de una que no lo es:

- La visión trastemporal de la humanidad.
- La perspectiva pragmática de la conservación.

Por la primera el forestal -desde su vocación de permanencia- sirve, no sólo a sus coetáneos, también a los necesitados ciudadanos del tercer mundo actual; sino, sobre todo, con una visión de la solidaridad y la cooperación mucho más amplia y generosa, a una humanidad transtemporal: a quienes no le conocerán nunca: a las generaciones venideras. El forestal es siempre y por vocación la oposición civilizada frente a una generación -la suya- en nombre de las que le siguen. (El problema es que esas generaciones no tienen ni voz ni voto).

Por la segunda el forestal practica un *conservacionismo de rostro humano*, en el que "saber es hacer" y que aspira -en sistemas de ensayo y error- a llegar a una conservación pragmática lograda por todas las vías posibles: legales, ecológicas, técnicas, sociales y económicas. Por supuesto que además rechaza, porque conoce sus riesgos, toda forma de conservación pasivo-contemplativa.

Los aspectos sociales resultan esenciales a la hora de tratar de comprender lo que la práctica de la resinación ha significado en la conservación de los bosques de pino resinero. En concreto la resinación ha significado el mantenimiento de bosques limpios, y con una continuada presencia de personal en el monte con dos cualidades esenciales:

- Estar físicamente allí durante todo el periodo de riesgo de incendio e incluso desde bastante antes con las labores de preparación.
- El sentirse vinculados al monte de forma personal y afectiva. Los técnicos tendemos siempre a olvidar la enorme fuerza de los afectos, y la utilidad de éstos en las labores de conservación: nada como querer al monte para conservarlo.

Cierto que algunos bosques de pinaster no arden fácilmente; pero cierto también que, ni pudiendo hacerlo, han ardido nunca sin una lucha a muerte de personal bien motivado, buen conocedor del monte, y de intervención inmediata y ardorosa (nunca mejor dicho). La defensa social frente a intereses destructores de terceros -cambios de uso- posiblemente no ha sido valorada tampoco en el pasado con la importancia que merece; pero es obvia la resistencia de los resineros a la roturación o toda otra forma de desmonte de los bosques de pinaster.

En nuestros días cobra especial interés la lucha contra la despoblación rural, y en estos espacios forestales con escasos usos alternativos posibles, la resinación ha sido de siempre origen del mantenimiento "in situ" de las gentes, y la desaparición de esta actividad conlleva una caída poblacional en algunas de las poblaciones resineras tradicionales. En cualquier caso, no se trata tanto de que las personas persistan en el entorno del monte, como de llegar a una verdadera "concertación social" en lo que a su conservación y mejora se refiere: la misma concertación que existió tradicionalmente. Las personas pueden llegar a vivir de espaldas al monte y, si viven de espaldas al monte, es porque -por alguna razón- ha dejado de hacerles falta. Vincular las poblaciones rurales al uso y conservación de los montes, es una labor forestal urgente.

Se invierten finalmente en nuestros días enormes cantidades de dinero en los tratamientos de los bosques, en la defensa de los mismos frente a los peligros que les amenazan y en especial en los incendios, en la lucha contra la despoblación rural (llamándola así o no). Tal vez pudiera llegar a ser mucho menos caro el colaborar con el mantenimiento de la resinación, aunque tal vez su rentabilidad actual sea dudosa. El beneficio de la resinación no es sólo la miera.

Se ha descrito con precisión la economía interna de la explotación resinera en las condiciones socioeconómicas actuales (**PÉREZ REBOLLO y ORTUÑO PÉREZ 1.995 y 1.996**); pero está pendiente un análisis económico profundo, efectuado desde la perspectiva del sistema forestal. Que una explotación forestal, la de la resina u otra, pueda tener un balance económico dudoso, no significa que deba descartarse ese aprovechamiento, *desde la perspectiva de la Conservación o desde la del uso múltiple del sistema forestal.*

LA RESINACIÓN Y EL EMPLEO

En el hoy vital aspecto del empleo, y máxime en el medio rural, habría que hablar ya de un antes y de un después en la resinación: el antes tradicional y el después del futuro. Los sistemas tradicionales de resinación han sido descritos en múltiples trabajos, los sistemas más modernos lo han sido por **ZAMORANO 1.995** que explica además sus valiosas aportaciones personales a la cuestión que nos ocupa. Un análisis comparativo de ambos sistemas puede encontrarse en diversos trabajos (**TEJEDOR y MARTINEZ ZURIMENDI 1.994, ZAMORANO 1.995, PÉREZ REBOLLO y ORTUÑO PÉREZ, 1.995 y 1.996**).

En todos los casos el sistema selvícola no varía gran cosa respecto del que hemos explicado anteriormente. No obstante los sistemas modernos presentan las ventajas propias de los sistemas de "pica de corteza":

- No se entea la madera, pudiéndose aprovecharse la troza basal, que antaño - "meleras"- sólo valía para quemar. Como el crecimiento del arbolado apenas se afecta por la resinación, la producción de madera permanece a grandes rasgos, al menos en lo cuantitativo.
- No se daña la resistencia del árbol al viento, al no afectarse a la madera.

Hemos efectuado un análisis comparativo entre los diferentes sistemas de resinación existentes o propuestos hasta la fecha en al TABLA anexa. Para su elaboración hemos combinando datos puramente bibliográficos con los propios de los mismos resineros. Posteriormente hemos tratado de conciliar todos los datos dispersos y a veces contradictorios que circulan, en la organización normal del trabajo de un resinero. Los rendimientos aplicados en la TABLA son los considerados como "normales" por los resineros en jornadas laborales de unas ocho horas; evidentemente pueden llevarse más árboles por mata en sistemas de destajo intenso, o cuando el resinero se ayuda por sus familiares. La dimensión máxima de la mata según los diferentes sistemas se ha determinado dejando un tiempo libre "cero" en la campaña; evidentemente podrían llevarse "matas" menores. La TABLA obtenida refleja finalmente el estado de opinión actual del colectivo de los resineros. Se comprenden bien las reticencias que por parte de los mismos existieron al sistema de ácido líquido frente al HUGUES o "azuela"; también su aceptación de la "pasta" y -salvo error en los datos utilizados- sus reticencias antes el sistema de "pica descendente" de tres picas o "campaña reducida", que resulta técnicamente muy superior a todos los demás, pero termina por tener una rentabilidad muy dudosa para el resinero.

La tendencia de los resineros hoy es favorable a la "pica con corteza"; estimulada con ácido en pasta, efectuando menos de 14 picas, y distribuyéndose éstas en sentido descendente: una posición " ecléctica " y que optimiza el "jornal residual" del resinero, medido en kilos de miera.

En lo que al empleo se refiere, es de destacar que la resinación proporciona empleo en periodos de escasa actividad laboral en el monte, por lo que permite dar bastante estabilidad a la mano de obra, aspecto éste de la calidad del empleo que no es ni mucho menos despreciable. El sistema actual permite utilizar una mano de obra mucho menos especializada que el tradicional sistema HUGUES, exigiendo de ésta un menor esfuerzo físico. El nuevo sistema de pasta, reduce además los daños y molestias del ácido que se utilizó anteriormente y entre ambos sistemas.

CONCLUSIONES

El pino pinaster es una especie natural y autóctona en España, óptimo biológico de la vegetación real en muchos de nuestros ecosistemas, y con especial importancia socioeconómica y ambiental para Castilla. Debemos profundizar en el conocimiento del fuego, la arena, y la hidromorfia, para llegar a la plena comprensión de sus funciones naturales y para comprender la amplitud de los espacios que pertenecen en lo ecológico a la vocación "pino pinaster" y que permanecen aún despoblados por éste.

Su resinación ha contribuido a mantener el estado boscosos sobre los espacios vocacionalmente aptos para este pino, frente a otros posibles usos alternativos menos compatibles con la Conservación. También ha llevado a la aplicación práctica de una selvicultura racional. La resinación ha probado ser un uso sustentable, compatible con la conservación en óptimo estado de los abundantes ecosistemas naturales con vocación de pino pinaster.

El debate ecológico en torno a esta especie no debería centrarse en el descriptivismo habitual sobre las circunstancias ecológicas actuales de sus masas, ni en los conceptos de evolución de la vegetación -hacia una climax- en una Naturaleza "pasiva"; bien al contrario, debe situarse en la perspectiva de una Naturaleza dinámica y

en continuo cambio, en la que existen múltiples fórmulas de explotación natural de incidencia periódica, aunque en periodos a veces muy largos.

El debate económico en torno a la resinación no debería centrarse en un análisis puramente económico, restringido a un mero balance de ingresos y gastos de la pura explotación resinera. Valores sociales, ambientales, forestales y otros deberían de entrar en consideración; así como los numerosos efectos interactivos existentes. El análisis económico correcto debería abordarse desde una consideración sistémica de la resinación; pues podría ser mucho más caro el suprimirla por "poco rentable" que el mantenerla, sobre todo si la Conservación de los bosques se toma como premisa y objetivo social de primer orden.

Un análisis comparativo entre los diferentes sistemas de resinación existentes o propuestos hasta la fecha ha sido efectuado, combinando datos puramente bibliográficos con los propios de los mismos resineros y tratando de conciliar que los datos dispersos y a veces contradictorios que circulan, en la TABLA anexa, que reflejaría finalmente el estado de opinión actual del colectivo de los resineros. Se comprenden bien las reticencias que por parte de los resineros existieron al sistema de ácido líquido frente al HUGUES o "azuela"; también su aceptación de la "pasta IFIE" y -salvo error en los datos utilizados- sus reticencias ante el sistema de "campaña reducida", que resulta técnicamente muy superior a todos los demás, pero termina por tener una rentabilidad muy dudosa para el resinero.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

GANDULLO J.M., NICOLÁS A. 1967. Ecología de los pinares españoles. Tomo I. *Pinus pinaster* Ait. Edita IFIE. Madrid.

LEPOUTRE 1965. Régénération artificielle du chêne liège et équilibre climatique de la subéraie en forêt de la Mamora. *Annales de la Recherche Forestière au Maroc*. Edita: Statation des Recherches Forestières. Rabat.

MESÓN M^a. L., MONTOYA J.M. 1993. *Selvicultura mediterránea*. Edita Mundi-Prensa Libros. Madrid.

PÉREZ REBOLLO J.L., ORTUÑO PÉREZ S.F. 1995. La resinación. *Revista AITIM* n° 176. Edita AITIM. Madrid.

PÉREZ REBOLLO J.L., ORTUÑO PÉREZ S.F. 1996. Metodología para el estudio de la viabilidad económica en la aplicación de nuevas técnicas de resinación. *Revista Montes* n° 43. Edita AITIM. Madrid.

TEJEDOR C., MARTÍNEZ ZURIMENDI P. 1994. *Nuevas técnicas de resinación*. Edita: Universidad de Valladolid.

ZAMORANO J.L. 1995. *Resinar de forma rentable*. Edita: INIA. Madrid.

AGRADECIMIENTOS

A D. Miguel Allué Camacho, Ingeniero de Montes de la Junta en Segovia.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE RESINACIÓN

	HUGUES (azuela)	PICA DE CORTEZA (ácido líquido)	PICA DE CORTEZA (pasta ácida)	PICA DE CORTEZA (pasta ácida)	CAMPAÑA REDUCIDA (pasta ácida)	OBSERVACIONES
ESTIMULANTE APLICADO	ninguno	ácido sulfúrico	pasta	pasta	pasta	
INTERVALO MEDIO ENTRE PICAS EN DÍAS	5,5	6,7	13,5	21	40,5	mayor intervalo con mejores estimulantes es necesaria sólo cuando se aplica ácido
PICA EN BLANCO	no	si	si	si	si	
PERIODO DE PICAS EN DÍAS	188	188	188	188	122	
NÚMERO MEDIO DE PICAS POR ENTALLADURA ANUAL	34	28	14	9	3	con pasta menos picas, de mayor tamaño y estimuladas con ácido
ANCHO DE ENTALLADURA	12	12	12	12	16	
ALTURA MEDIA DE LA PICA EN MILÍMETROS	20	21	40	60	100	
ALTO MEDIO DE ENTALLADURA	68	60	60	60	40	
SENTIDO DE PICA	ascendente	ascendente	ascendente	descendente	descendente	
PIES DE MATA POR RESINERO	4250	5250	6500	7500	9800	
HECTÁREAS CUBIERTAS POR RESINERO	15	19	23	27	35	
PIÉS PREPARADOS COMPLETAMENTE POR DÍA	180	180	180	180	180	se supone una densidad media de 277 pies/ha (6 x 6 metros)
PIÉS PROMEDIO PICADOS POR DÍA	878	965	830	785	695	menos longitud y preparación, clavado más largo en el descendente
KILOS REMASADOS POR DÍA	500	500	500	500	500	
ÁRBOLES SUPERVISADOS AL DÍA	-	-	2500	2500	2500	
BARRASCADO, PIÉS AL DÍA	400	-	-	-	-	remesa aparte
DURACIÓN DEL PERIODO DE PLENO TRABAJO EN DÍAS	218	226	235	242	188	primera pica a 10 de abril, en campaña reducida a 1 de junio
JORNADAS REALES POR RESINERO Y/O MATA	218	226	235	242	188	
JORNADAS EN PREPARACIÓN	27	33	41	47	61	
JORNADAS EN PICA	165	152	110	88	42	
JORNADAS DE SUPERVISIÓN	-	-	36	54	35	no necesario si no se usan ácidos
JORNADAS DE PICA EN BLANCO	-	5	8	10	14	
JORNADAS EN REMASAS	28	36	41	46	35	
JORNADAS EN BARRASCADO	13	0	0	0	0	suprimido en sistemas ascendentes, innecesario en descendente
DÍAS LIBRES EN TODO EL PERIODO DE PICA	0	0	0	0	0	con mata máxima
DÍAS LIBRES EN PERIODO DE PICA	0	0	0	0	0	con mata máxima
JORNADAS REALES DE RESINERO POR HECTÁREA	14	12	10	9	5	
PRODUCCIÓN DE MIERA EN KILOS POR RESINERO Y AÑO	14874	17824	20475	22916	17840	sin barrasco
PRODUCCIÓN DE MIERA POR HECTÁREA Y AÑO	970	940	873	848	498	por hectárea total de monte es de 1/3 a 1/4 de esa cifra
PRODUCCIÓN DE MIERA POR ÁRBOL Y AÑO	3,5	3,4	3,2	3,1	1,8	dato variable según calidades de monte
KILOS DE MIERA POR JORNADA DE TRABAJO REAL	68	79	67	95	94	
PRODUCTIVIDAD POR RESINERO	100	116	128	120	136	
COSTES FIJOS POR ÁRBOL MEDIDOS EN KILOS DE MIERA	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	en 1.976 el kilo de miera se pagó a 74 pts, en 1.997 a 95 pts
COSTES FIJOS POR MATA MEDIDOS EN KILOS DE MIERA	3017	3728	4615	5325	6958	muy proporcionales al número de árboles
JORNAL RESIDUAL DEL RESINERO EN KILOS DE MIERA	57	62	67	73	57	cálculo hecho sin barrascado final en el sistema de "azuela"

A la vista de la TABLA se comprende la reticencia de los resineros al ácido líquido, su aceptación de la pasta IFIE y sus reticencias a la campaña reducida. Los resineros parece ser que prefieren hoy el sistema de pasta, pero en pica descendente y no ascendente como antes, y alguna pica menos. Los costes fijos -renta del árbol, tasas, chapas y postes, ácido, conteos- son fundamentales en la decisión final que toman los resineros. La organización interna del trabajo es decisiva en la determinación del número de pies que puede llevar un resinero: dimensión de la mata.

AMELIORATION DE LA PRODUCTION DE GEMME DE PIN MARITIME

JEAN MOULINES

Professeur à l'Université Bordeaux 1

INSTITUT DU PIN

351, cours de la Libération, 33405 Talence, Cedex, France.

RÉSUMÉ

On présente le bilan des recherches sur l'amélioration de la production de gemme de pin maritime. Il apparaît que le procédé Hugues traditionnel est avantageusement remplacé par le gemmage activé à l'acide sulfurique (brouillard et pâte). Cette technique permet, sans compromettre la vitalité de l'arbre, l'obtention d'une quantité supérieure de gemme (30%) avec une main-d'œuvre réduite (jusqu'à 50%).

Mots clés: pin maritime, gemme, gemmage, gemmage activé.

SUMMARY

The outcome of the researches about the improvement of the production of crude maritime pine gum is shown. It appears that the tapping with sulfuric acid as activator (spray and paste), instead of the classic Hugues system, enhances the crude gum amount (30%) with a minimal loss in tree growth, and saves labour time (as much as 50%).

Keywords : maritime pine, crude gum, tapping, activated tapping.

Dans le vaste triangle délimité par la côte atlantique à l'ouest, par les vallées de la Garonne et de l'Adour à l'est et au sud, est installé sur près d'un million d'hectares une forêt de pins maritimes (*Pinus pinaster* Sol) qui a été longtemps exploitée à la fois pour le bois et la gemme. La production annuelle de gemme qui avoisinait le million d'hectolitres (un hectolitre donnant en moyenne 19 kg d'essence et 70kg de produits secs en brais et colophanes) à la veille de la seconde guerre mondiale, avait diminué de moitié en 1965 avant de tomber pratiquement à zéro au début des années quatre-vingts. Toutes les actions entreprises dès l'instant où ce déclin s'était amorcé n'avaient donc pas réussi à l'arrêter, elles l'avaient seulement ralenti. A cet égard, l'Institut du Pin devait apporter une contribution importante en menant sur une longue période une expérimentation de grande envergure tournée vers l'amélioration de la production de gemme. Par amélioration il faut entendre aussi bien l'augmentation du rendement quantitatif du gemmage que celle du rendement "économique" (travail du gemmeur), les deux pouvant, dans le meilleur cas, être concomitantes. L'accroissement en quantité peut être recherché dans trois directions : 1) action sur les facteurs qui conditionnent l'écoulement de la gemme, 2) stimulation de l'oléorésinogénèse à partir de la connaissance de son mécanisme, 3) obtention d'arbres bons gemmiers grâce aux méthodes de la génétique. Elles ont été toutes explorées mais seule la première pouvait conduire à une solution applicable à court terme.

AMELIORATION LIEE A LA TECHNIQUE DE GEMMAGE

Pendant plus d'un siècle le procédé Hugues a été exclusivement employé en France. Il consiste à sectionner les canaux sécréteurs verticaux et horizontaux en entamant superficiellement le bois du tronc avec une herminette (le hapchot). La plaie ainsi ouverte, appelée la care, laisse exsuder la gemme mais se sèche très vite. Aussi est-il nécessaire de l'aviver fréquemment (32 fois dans la saison) en enlevant une mince lame de bois au sommet de la care ; c'est l'opération du "piquage". Les piques successives ont pour effet d'étendre peu à peu la care vers le haut, jusqu'à environ 2m à la fin de la troisième année.

Vers 1947, aux Etats-Unis, la pulvérisation d'acide sulfurique à 40-60% sur la care avait permis d'obtenir avec le longleaf pine (*Pinus palustris*) et le slash pine (*Pinus elliottii*) une sécrétion plus abondante de la gemme et un allongement de la durée de son écoulement. Cependant cette technique d'activation ne pouvait être appliquée sans modification pour le gemmage à vie du pin maritime, la care américaine étant trop large pour que le bois mis à nu puisse se recouvrir lorsqu'on aura fait le tour du tronc. Après divers essais, le procédé suivant, préconisé par W. Blicek, était retenu : on enlève à l'aide d'une sorte de gouge (la rainette) sur une largeur de 7cm (celle de la care) et sur une hauteur d'environ 2cm à chaque pique, l'écorce et le liber sans toucher au bois, puis on pulvérise sur la plaie une solution d'acide sulfurique à 60%. Une expérience comparative portant sur deux lots de vingt-cinq pins chacun, l'un gemmé au hapchot, l'autre à l'acide, a été effectuée dans des conditions aussi rigoureuses que possible. Au terme des douze années, chaque arbre ayant reçu quatre cares conduites chacune pendant trois ans, la quantité totale de gemme était de 683kg pour le gemmage à l'acide contre 531 kg pour le gemmage au hapchot, soit une augmentation de près de 30%. Autre constatation particulièrement importante, le nombre de piques était tombé de 382 en gemmage au hapchot à 271 en gemmage à l'acide, soit une économie de main-d'œuvre d'au moins 25%. Il importait, en outre, que l'autre source de revenu du sylviculteur - la production de bois - soit aussi sauvegardée, d'où la nécessité d'évaluer la quantité de bois perdue par suite du gemmage. A partir de l'expérience décrite ci-dessus couplée à l'étude d'un lot témoin de vingt-cinq arbres non gemmés, on arrive à la conclusion que le gemmage à l'acide entraîne une déperdition en volume de bois moindre que le gemmage au hapchot (15% au lieu de 23%). Par la même occasion, se trouvait écartée l'objection selon laquelle le gemmage à l'acide atteindrait gravement l'arbre dans sa vitalité dont une manifestation est la croissance. Quant aux critiques qui prédisaient que sous l'effet de l'acide, le bois serait altéré et que la care ne se refermerait pas, interdisant de ce fait la poursuite du gemmage, elles se sont révélées gratuites. L'acide n'est retrouvé dans le bois qu'à une profondeur de quelques millimètres à un centimètre (surtout à la partie supérieure de la care). Par contre, il pénètre sans difficulté dans les cellules à membrane pectocellulosique mince du liber et du cambium. La réaction de ce dernier est assez complexe, son activité s'accroît sur les bords et au-dessous de la care, tandis qu'elle diminue au-dessus ; ainsi l'épaisseur des cernes annuels est amplifiée pendant plusieurs années sur les bords de la care, ce qui facilite la cicatrisation de la plaie.

Afin d'éviter les inconvénients de diverses sortes inhérents à la projection d'un brouillard d'acide, ce dernier a été ensuite appliqué sous forme liquide, soit absorbé sur un matériau spongieux, soit incorporé à une pâte à base d'un liant chimiquement inerte ;

c'est cette seconde technique qui s'est en pratique imposée. La pâte finalement adoptée se compose de kaolin (135g) d'acide sulfurique à 60% (465ml) et de chlorure de calcium (67,5g), ce dernier constituant ayant été utilisé avec succès en Espagne (1972). Cette pâte est placée au contact du liber (sans toucher le bois) à la partie supérieure de la care taillée en biseau, de manière à ce que la gemme puisse s'écouler sans obstacle. D'une expérimentation poursuivie pendant plusieurs années consécutives, il ressort que le gemmage "à la pâte" fournit sensiblement la même quantité de gemme que le gemmage à l'acide (par pulvérisation) mais avec un nombre de piques réduit (16 piques au lieu de 20 ou 23) ; on fait donc encore une économie de main d'œuvre d'au moins 20%. Par ailleurs, il est à noter que la pâte provoque une altération plus poussée du liber au-dessus de la care, en raison sans doute d'un contact plus long avec un acide dont la concentration reste assez constante. Ces tissus doivent donc être enlevés à chaque pique, de sorte que la care s'élève plus vite. Avec la pâte définie ci-dessus, cette tendance s'est manifestée, sans toutefois empêcher le piquage d'une même care pendant trois années.

AMELIORATION INDEPENDANTE DE LA TECHNIQUE DE GEMMAGE

Comme on vient de le voir, le bénéfice du gemmage activé est double, non seulement la production de gemme est accrue mais encore le temps nécessaire à l'exploitation d'un même nombre d'arbres est diminué. On a essayé d'agir sur ce dernier paramètre en repoussant à la fin mai le début de la période de gemmage, qui va habituellement de mars à novembre, étant donné que l'écoulement de la gemme est faible dans les premiers mois du printemps. Plusieurs expériences effectuées dans ce sens (gemmage à l'acide) ont montré que le "repos" printanier n'a pas pour effet d'augmenter la quantité de gemme recueillie à la belle saison, autrement dit la gemme normalement produite au début du printemps n'est pas retrouvée. Cependant, l'économie de main-d'œuvre est comparativement plus importante (25%) que cette perte (15%); le gemmage des pins pourrait donc être utilement commencé avec deux à trois mois de retard.

L'amélioration du rendement économique peut aussi être trouvée dans l'autre opération, gourmande en main-d'œuvre, la collecte de la gemme. Celle-ci n'a guère évolué depuis la seconde moitié du 19ème siècle où l'usage du pot Hugues commença à se vulgariser. A chaque récolte (l'amasse), six à sept fois par saison, le contenu du pot est versé d'abord dans un seau puis dans une barrique qui est transportée à la distillerie. Il est, en particulier, établi que le travail pour fixer à l'arbre un récipient, et le vider, est considérablement allégé, si ce récipient n'est autre qu'une poche en matière plastique ; de plus, dans ces conditions, le nombre d'amasses peut être divisé de moitié. Malheureusement l'expérimentation entreprise à un moment où la production française de gemme touchait à sa fin, n'a eu ni l'ampleur ni la durée nécessaires pour permettre un chiffrage précis de l'économie de main-d'œuvre associée au remplacement du pot Hugues par une poche.

AVERTISSEMENT

Tous les résultats relatifs au gemmage, exposés ci-dessus, sont tirés des travaux de recherche du professeur Roger DAVID et de ses collaborateurs (1960, 1968, 1974). Le professeur DAVID, dont la plus grande partie de l'œuvre scientifique est consacrée à la physiologie du pin maritime, a dirigé pendant de longues années le Service de Biologie Forestière de l'Institut du Pin.

Qu'il me soit permis de lui exprimer ici ma respectueuses gratitude pour l'aide spontanée et chaleureuse qu'il a bien voulu m'apporter.

BIBLIOGRAPHIE

DAVID, R. (1960). Le gemmage activé du pin maritime, Peinture, Pigments, Vernis, 36, 131 - 143 et 199 - 207.

DAVID, R. (1968). Où en est le gemmage activé en France ? Peinture, Pigments, Vernis, 44, 142-149 et 201 - 217.

DAVID, R. & BLIECK, W. (1974). Utilisation d'une nouvelle pâte à l'acide sulfurique pour le gemmage du pin maritime ; comparaison avec l'application d'une solution acide,

C.R. Acad. Sciences, France, 278, Série D, 1233 - 1238.

Espagne (1972), Communications n° 11 et 64 de l'Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.

GEMMAGE EN AQUITAINE POSSIBILITES ET DIFFICULTES D'UNE RELANCE

J.R. Alcorta*, D. Leclercq**, J-J. Villenave**

*Ressources collage

** Chimie de L'Adhesion : Umr 5629 Cnrs-enscpb-universite bordeaux 1
Groupe adhesion-assemblage . 351, Cours de la Libération ; F 33405 Talence Cedex

RÉSUMÉ

Abandonnée pour des raisons économiques, la collecte de la gemme en Région Aquitaine pourrait redevenir nécessaire, pour pallier de probables difficultés d'approvisionnement, quantitatives et/ou qualitatives.

Les problèmes liés à une relance du gemmage se posent aux Responsables institutionnels, pour gérer les réorientations d'activité et aux Responsables industriels, pour prévoir les meilleures logistiques. Ils se posent surtout aux Chercheurs, publics et privés, pour rétablir une culture aquitaine du gemmage, capable de donner les meilleures chances de réussite à la relance qui pourrait être décidée.

Mots clés: Relance du gemmage - Contraintes économiques - Contraintes logistiques - Préservation des pins - Modernisation des techniques - Valorisation des produits

SUMMARY

Although it has been completely forsaken, on grounds of economy changes, the tapping of Aquitanian pine trees might become necessary, to make up for possible quantitative and/or qualitative supplying lacks.

The renewal of tapping sets problems the Aquitania Officials, to conduct the activity changes, and the Industry Managers, to provide for the best logistics. Problems are sat too the University and Industry Researchers, to restore an Aquitanian knowledge of tapping, capable of giving the best chances of succeeding if the renewal is decided.

Keywords:

Renewal of Tapping - Economy Changes - Logistic Requirements - Pine Wood Protection - Modernisation of Techniques - Valorisation of Rosins

Pour des raisons essentiellement économiques (augmentation du coût de la main d'œuvre, accès à une agriculture de rapport, mise en valeur de la filière bois), le gemmage du pin maritime a été totalement abandonné par l'Aquitaine. Plus d'une centaine de distilleries et des milliers d'emplois ont, de ce fait, disparu et l'économie du massif, jadis entièrement basée sur la gemme, s'est retournée vers d'autres sources. C'est le même phénomène qui s'est produit dans les pays industrialisés qui, en matière de gemme naturelle, ont adopté une logique d'approvisionnement externe, à partir de pays producteurs (Est Européen, Amérique Centrale, Amérique du Sud, Asie) où les coûts salariaux sont favorables. Pour faire face à une demande croissante de multiples secteurs industriels (adhésifs, encres, vernis, caoutchouc, ...), les quantités importées augmentent d'année en année. Mais, la situation pourrait évoluer, notamment avec l'accès de plus en plus courant des pays producteurs aux industries de transformation et valorisation. Ceci justifie l'intérêt des responsables, aussi bien économiques que

politiques, pour une éventuelle reprise du gemmage dans les pays Européens et la nécessité de réaliser un recensement attentif des possibilités et des difficultés d'une telle reprise, à la lumière des avancées technologiques intervenues dans les dernières années.

Ce recensement devrait se faire de manière objective, en posant essentiellement les problèmes en termes de rentabilité. Mais, il est impossible d'évoquer ce qui fut l'activité phare d'une Région sans déclencher des réactions "affectives", susceptibles de mettre en opposition une logique industrielle et une logique "culturelle" dont, pourtant, la synergie pourrait constituer l'élément clef d'une remise en route raisonnée du gemmage. C'est ce qui a incité les instances de la Région Aquitaine, engagées dans le soutien d'un projet Européen d'évaluation des possibilités de réactivation de la récolte de la gemme, à s'intéresser aussi à un projet, complémentaire, d'expertise scientifique et technique de la culture empirique d'anciens gemmeurs, toujours intéressés par leur ancien métier. Nous évoquerons ces deux projets, après un rappel de l'Histoire du gemmage en Aquitaine et une brève analyse des raisons d'une possible reprise ainsi que des impératifs, politiques, économiques ou techniques, à respecter pour lui donner des chances de réussir.

LA FORET DE GASCOGNE

Il s'agit d'une étendue boisée presque totalement artificielle, qui trouve son origine, au début du XVIII^e siècle, dans le souci d'assainir une région sablonneuse, insalubre, impossible, jusque là, à cultiver. Imposé aux communes par la loi (19/06/1857), l'ensemencement en une essence indigène, le pin maritime (*pinus pinaster*), a préparé le développement du plus grand massif forestier artificiel de résineux d'Europe. Ce massif occupe plus d'un million d'hectares repartis sur trois départements : la Gironde, les Landes et le Lot et Garonne. Bloc homogène de 200 km du nord au sud et de 150 km de l'est à l'ouest, il constitue une vaste plate-forme de terrain sableux qui descend en pente douce vers l'océan. La forêt de production (*la pignada*), peuplée uniquement de pins maritimes, occupe 900 000 hectares. Le reste, soit 250 000 hectares, est partagé entre la zone littorale de protection et une centaine de milliers d'hectares de chênes et essences diverses.

La forêt de Gascogne qui représente 7% des forêts françaises (2% des forêts du marché commun) et occupe 24 % de la région Aquitaine (2 % du territoire français), est une forêt privée. Elle appartient à quelques centaines de personnes morales et à des milliers de personnes physiques, en majorité des sylviculteurs, qui s'occupent très régulièrement de leur forêt. Cette situation, particulière en Europe (tableau 1), implique que toute reprise du gemmage se fasse en concertation avec les propriétaires des forêts.

Tableau 1 - Propriété forestière

FORET	Domaniale (%)	Communale (%)	Privée (%)
CEE	21	20	59
FRANCE	10	16	74
AQUITAINE	3	5	92
GASCOGNE	3	3	94

Les sylviculteurs sont des agents économiques de première importance puisqu'on évalue à plus de 4000 les emplois directs de la forêt (ouvriers forestiers, bûcherons, débardeurs...) et à plus de 3000 les emplois indirects, auxquels s'ajoutent des revenus

annexes liés, par exemple, au tourisme. Une reprise éventuelle du gemmage en Aquitaine passe par la préservation de ce patrimoine.

HISTOIRE DU GEMMAGE EN FORET DE GASCOGNE

En 1990 la production de résine subsistant encore dans quelques cantons de Gascogne touche à sa fin. Il reste moins de 100 résiniers sur des milliers actifs dans la première moitié du XXème siècle. Une étude du Ministère de l'Agriculture montre que, depuis 1975 la puissance publique soutient sans discontinuer les cours de la gemme : en 1990 le montant de l'aide est de 200 F/hl, pour une production totale de l'ordre de 10 000 hl, aide partagée à moitié entre l'Etat et les Collectivités locales. Comme la situation ne cesse de se dégrader (en 1969, plus de 4000 gemmeurs produisent 250 000 hl de gemme transformée dans une vingtaine de distilleries ; en 1989, il ne reste que 76 gemmeurs et une seule distillerie, pour une production de 13000 hl), les interrogations sur l'utilité du soutien du gemmage par les fonds publics se font de plus en plus lourdes, d'autant plus que le prix de revient de la gemme récoltée en France dépasse largement le cours mondial, malgré la forte de celui-ci dans les deux dernières décennies progression (Tableau 2).

Tableau 2 - Cours mondiaux de la gemme

ANNEE	PRIX (F/l)
1970	1,24
1980	3,53
1985	3,75
1988	3,05
1989	3,95

Le calcul du prix de revient du litre de gemme en Aquitaine, dans la même période, prend en compte la production conventionnelle par gemmeur (Tableau 3), dont la forte progression entre 1975 et 1990 conduit à prendre conscience que des améliorations de productivité sont encore possibles.

Tableau 3 - Production de gemme

Année	Récolte (l)	temps de travail (h)	Production (l/h)	Augmentation
1975	12500	1690	7,4	
1983	16000	1690	9,4	27 %
1990	18000	1521	11,8	60 %

Le calcul s'appuie aussi sur les coûts salariaux, calculés, pour 1990, sur la base du SMIC (salaire minimum garanti en France) et les autres frais fixes, l'ensemble étant ramené au litre de gemme traité.

Salaire brut :	2,88 F/l
Charges patronales :	1,07 F/l
Frais professionnels :	0,25 F/l
Location des cares :	0,34 F/l
Distillation :	1,64 F/l
TOTAL	6,18 F/l , pour un cours mondial d'environ 4 F/l .

Ainsi, confronté à des données économiques défavorables, le gemmage ne perdurait en France que grâce à l'aide de l'Etat et des Collectivités locales, ainsi qu'à la volonté des gestionnaires des forêts publiques. Devant cette situation, plusieurs plans de relance de la production ont été proposés. On peut en mentionner deux, présentés par les opérateurs économiques (plan E) et par un syndicat de gemmeurs (plan G). Le premier se préoccupait de l'autonomie financière du gemmage, le second s'intéressait plus à la rémunération des gemmeurs, mais ils aboutissaient tous les deux à des conclusions similaires : la relance devait passer

- * par une sélection des pins les plus productifs,
- * par la modification de l'organisation du travail,
- * par l'automatisation des opérations élémentaires de gemmage et
- * par la diminution du prix de revient de la distillation.

Des systèmes optimisés ont été présentés et les coûts respectifs de fonctionnement chiffrés à partir d'hypothèses de travail voisines :

	Plan E	Plan G
Récolte par gemmeur	40-55000 litres	44000 litres
Production par care	2,5 litres	2,2 litres
Jours de travail / an	220	220
Salaire	SMIC	SMIC + 30%

donnant les coûts de production (F/l) du tableau 4

Tableau 4 - Coûts optimisés de production évalués en 1990

	Plan E		Plan G
	Variante 1	Variante 2	
Salaire + charges	1,54	2,06	2,47
Fournitures	0,08	0,08	0,21
Amasse	0,70	0,15	0,57
Distillation	1,26	1,26	1,26
Location cares	0,27	0,27	0,27
TOTAL	3,85	3,82	4,78

Variante 1 : Amasse réalisée totalement par une équipe spécialisée
 Variante 2 : Amasse réalisée totalement par le gemmeur

Des chiffres précédents a émergé une évidence : le niveau du cours mondial de la gemme était tel que l'autonomie économique n'était possible qu'au prix d'un doublement, au moins, de la production, par des gemmeurs se contentant d'un revenu minimal. Les conditions d'une relance, déjà précisées en mai 1978 par le Professeur Jacques VALADE, Directeur alors de l'Institut du Pin et Président actuel de la Région Aquitaine : "...il faudrait trouver les solutions qui permettraient une exploitation compatible avec les contraintes sociales et économiques sans négliger ce matériau dont les utilisations se renouvellent sans cesse" n'étaient donc pas réunies. S'en est suivi l'arrêt progressif du gemmage (suite à l'arrêt des subventions) et la disparition définitive en 1994.

CONTEXTE MACROECONOMIQUE ACTUEL

Les constats de 1990 subsistent en 1997. Le coût de la gemme qui serait éventuellement récoltée en Aquitaine reste supérieur au coût du marché mondial. Cependant, trois raisons peuvent remettre en cause une conclusion négative sur l'opportunité d'une relance du gemmage.

La première est purement économique

Du fait d'un manque de savoir-faire technique, les pays exportateurs se sont longtemps contenté de vendre des produits bruts, sans aucune modification pouvant leur donner une valeur ajoutée importante. Celle-ci est fournie par les pays industrialisés qui transforment les matières premières en produits de spécialité, adaptés à des applications spécifiques multiples. Cette situation risque de ne pas durer, deux événements pouvant venir désorganiser le marché. Le premier, le moins probable, serait la création d'un organisme international de gestion de ressources qui fixerait les prix de vente (sur le modèle de l'OPEP). Le second, que l'on voit déjà se manifester, est l'industrialisation progressive des pays producteurs avec, comme double conséquence, une consommation propre en croissance et une capacité de plus en plus affirmée à la concurrence sur le marché des spécialités. Dans tous les cas, le résultat peut être une raréfaction des approvisionnements et une augmentation des coûts, rendant l'exploitation des ressources Aquitaines compétitive.

Une deuxième raison est d'ordre technico-économique

La multiplicité des sources d'approvisionnement, donne des produits de nature et qualité variables, qui ne conviennent que pour environ 90 % des applications actuelles. Lorsqu'on a besoin de produits de qualité supérieure (applications en électronique, chimie fine, pharmacie, par exemple) les approvisionnements actuels posent souvent des problèmes. Pour des applications à haute valeur ajoutée, le gemmage en Aquitaine pourrait, même actuellement, s'avérer rentable.

Une troisième raison est d'ordre politico-économique

Même si la récolte de la gemme du pin maritime en Aquitaine n'est pas économiquement intéressante, d'autres facteurs peuvent entrer en jeu lors de l'établissement des bilans : facteur social, avec un paramètre "emploi" (plusieurs centaines possibles) qui peut s'analyser aujourd'hui en termes autres que de bénéfices directs, facteur prospectif, avec l'intérêt de la transmission de la culture des anciens, encore actifs et disponibles, aux nouveaux gemmeurs potentiels.

Ainsi n'apparaît-il pas inopportun de réfléchir sur un sujet qui, au premier degré, n'a aucune chance de réussite. A l'évidence, une relance massive de la production de gemme en Aquitaine est irréaliste à court, voire moyen terme. Mais, une reprise progressive du gemmage pourrait s'avérer utile et efficace, pour divers motifs :

- ré-acquisition progressive du savoir faire par transmission de la culture des anciens gemmeurs vers les nouveaux,
- production faible permettant de réaliser des études scientifiques, techniques, économiques et socio-politiques, pour se doter d'argumentaires décisionnels en vrai grandeur,
- possibilité de début de "rentabilisation" par élaboration de produits fiables et à haute qualité,
- préparation des structures nécessaires.

Avec, bien sûr, des spécificités, ce sont des réflexions de ce type qui animent tous les participants au symposium. Ce sont ces réflexions aussi qui ont conduit les responsables de la Région Aquitaine à faire appel aux Opérateurs professionnels et aux Chercheurs, pour essayer de répondre à la question clef : peut-on faire du gemmage,

activité essentielle du début du XX^{ème} siècle, une des activités fortes du début du XXI^{ème} siècle ?

REFLEXIONS SUR UN REDEMARRAGE DU GEMMAGE EN AQUITAINE

L'accès croissant des pays producteurs aux techniques de transformation peut être considéré comme inéluctable. Par ailleurs, la recherche ne paraît pas en mesure de proposer des substituts totalement satisfaisants à la gemme. La réflexion doit donc moins porter sur l'opportunité d'une relance du gemmage que sur le moment où elle peut devenir inévitable et sur les moyens les plus efficaces pour s'y préparer :

- au niveau de l'environnement socio-économique, plutôt à la charge des responsables institutionnels, régionaux notamment,
- au niveau de la logistique et du génie industriel, plutôt dans la sphère d'intérêt et de compétence d'opérateurs industriels,
- au niveau de l'évaluation et des orientations scientifiques et techniques, à la charge des milieux scientifiques et technologiques, publics et professionnels.

Environnement socio-économique

Les règles communautaires, mais aussi la raison, excluent toute subvention à la production. Les responsables régionaux ne doivent donc pas être sollicités dans ce sens. Mais ils ont un rôle déterminant à jouer dans la préservation indispensable de l'équilibre entre l'économie actuelle du massif forestier aquitain et une économie basée sur le gemmage. Pour ce dernier, les options possibles sont de le faire assurer, soit par les exploitants forestiers actuels, soit par des opérateurs spécialisés. Dans le premier cas les risques seraient, soit une productivité et une qualité insuffisantes, faute de professionnalisme, soit une trop forte reprise entraînant non un accroissement mais plutôt une mutation d'activité (des volets économiques de la filière bois pourraient alors être mis en cause et la création éventuelle d'emplois risquerait se faire avec disparition connexe de métiers actuels). Dans le second cas, le problème est posé par le caractère saisonnier de l'activité gemmage, l'insertion et la situation sociale des "nouveaux" travailleurs devant être prise en compte pendant leur temps d'intervention, qui est aussi celui de la saison touristique, et pendant les mois de non-activité. Les choix doivent être préparés avant toute relance du gemmage, en prenant en compte que la collecte de la gemme en Aquitaine peut se concevoir en tant qu'activité économique complémentaire mais pas comme activité de substitution.

Logistique et Génie industriel

Dans ce domaine également, des options très diversifiées sont possibles. Au niveau de la collecte, les opérations de gemmage et de ramassage peuvent être assurées par les mêmes opérateurs (le coût du litre produit est diminué, mais pas nécessairement celui du litre de gemme prêt à être distillé) ou par des équipes spécialisées (l'installation et l'entretien d'un parc de matériel à utilisation saisonnière figurent alors parmi les problèmes à envisager). Au niveau de la distillation, la multiplication de petites unités n'est plus justifiée par la lenteur du transport et il semble qu'elle ne puisse pas l'être, non plus, par un besoin de matières premières différenciées, sources de produits spécifiques. Au contraire, la nécessité du maintien de caractéristiques les plus constantes possibles, oriente plutôt vers un nombre très limité de centres de distillation. A cet égard, la présence en Région Aquitaine des *Dérivés Résiniques et Terpéniques*, entreprise phare dans le domaine de la valorisation de l'ensemble des composants des gemmes, doit inciter à s'appuyer sur les analyses des responsables de cette Entreprise pour organiser la logistique d'une éventuelle reprise du gemmage.

Evaluation et Orientations Scientifiques et Techniques

Dans ce domaine, les réflexions sont avancées, avec deux projets d'étude, complémentaires, qui sont menés parallèlement. Le premier, dans le cadre européen d'EUREKA, regroupe les DRT, leur filiale GRANEL, et des groupes extérieurs à l'Aquitaine (SOCER, Portugal, INNOVISION, Dannemark) ; c'est lui qui pourra fournir l'argumentaire décisionnel quant à la relance éventuelle du gemmage et aux conditions optimisées, tant pour la productivité que pour la qualité des produits, de cette relance. Le second, de beaucoup moins grande ampleur, est mené à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie et Physique de Bordeaux ENSCPB), à la demande des Instances Régionales, qui ont voulu évaluer aussi les propositions et les "dires" du Syndicat des Sylviculteurs et du GRPPRA (groupement d'anciens gemmeurs).

Les deux sujets étant en développement, il n'est pas possible de donner des résultats, mais il est clair que de multiples thèmes doivent être abordés :

- *sauvegarde de l'arbre*, pour que le minimum soit perdu au moment de la coupe et de l'exploitation, nécessitant une technique de blessure superficielle, moins traumatisante que celle liée, anciennement, à l'utilisation du *habchott*, sur un tronc largement écorcé, et à l'activation (ralentissement de la cicatrisation) par aspersion avec des mélanges acides (lignosulfoniques et sulfurique) du type SICAGEM,
- *modernisation des techniques*, avec la recherche de systèmes d'activation moins agressifs, pâtes acides ou neutres, pour le bois mais autorisant un espacement le plus grand possible des interventions sur chaque arbre (clé d'une augmentation de productivité) ou l'adoption de systèmes de recueil protégés de la pollution par l'eau, les insectes, les débris divers (du type poches "plastiques"), permettant, en outre, une perte moindre des essences volatiles par évaporation et une meilleure résistance à l'oxydation et, donc, à la coloration parasite des colophanes (par diminution du contact avec l'air),
- *ré-actualisation des connaissances* sur la physiologie du pin, sur son comportement, sur l'analyse de ses produits, ..., à la lumière des progrès des technologies de la recherche ; à cet égard, l'affirmation par l'*Institut du Pin* (Université Bordeaux 1) de sa volonté de revalorisation de ses domaines traditionnels de compétence donne des assurances d'appui scientifique solide aux actions qui pourraient être entreprises,
- *optimisation des conditions de distillation et entraînement à la vapeur*, pour assurer la fiabilité de la production d'essences et de colophane,
- *ré-examen, à la lumière des concepts actuels de la chimie industrielle*, des conditions de valorisation des produits volatils et, surtout, des conditions de modification des colophanes, en vue de meilleures productivités, de moindres consommations d'antioxydants, d'accès facilité à des formes commerciales [émulsions à fort taux d'extrait sec, par exemple] ou à des demi-produits [adhésifs thermofusibles réticulables, par exemple] modernes ; dans ce domaine, des *Laboratoires de Recherche Universitaires* de la Région Aquitaine peuvent efficacement collaborer avec les *Laboratoires de Développement et Innovation Industriels*.

CONCLUSIONS

Considérée comme une utopie économique, la relance du gemmage en Aquitaine pourrait devenir inévitable, à terme, si les industries de transformation veulent garder l'autonomie et la maîtrise, en nature et qualité, des leurs approvisionnements. Les responsables Régionaux ont compris ce problème, s'engageant auprès des milieux de l'Entreprise, en association avec des Chercheurs, pour soutenir des actions d'évaluation

des possibilités et des difficultés de remise en route d'une activité qui, après avoir été prépondérante dans l'économie régionale, est devenue inexistante.

En tenant compte du caractère affectif, passionné souvent, de l'approche que les anciens du gemmage peuvent avoir vis-à-vis d'une reprise d'activité, en tenant compte aussi de la plus ou moins grande réussite des mutations vers l'agriculture intensive, la filière bois ou le tourisme, les milieux professionnels, animés surtout par les DRT, et les scientifiques s'emploient à dégager les meilleures voies et opportunités. L'objectif, qui peut d'autant mieux être atteint que la synthèse des résultats des deux projets en voie d'aboutissement saura déboucher sur une culture aquitaine réactualisée du gemmage, est de donner aux Responsables institutionnels d'une part, aux décideurs économiques d'autre part, les arguments de décision sur l'opportunité de la relance du gemmage, en même temps que les meilleures conditions possibles de réussite si cette relance devait devenir effective.

SATURAÇÃO RESINOSA NO LENHO

Processo Natural e via Química

J. Da Silva Carvalho

K. Investigador. EFN. INIA.

SUMÁRIO

Neste estudo comparam-se vários tipos de saturação resinosa do lenho: desde logo a que sempre ocorre e se traduz pelo surgimento de coloração rosa no lenho afectado por cada renova, atingindo apenas espessura de 1 a 3 mm; outra que analogamente acontece da superfície ferida ao interior, continuamente se acentuando e estendendo radialmente ao longo de décadas; ainda outra, a ocorrente nos cepos, historicamente designada "lightwood"; e finalmente a saturação promovida por aplicação de agentes químicos de superior actividade agressiva que não só não estimulam a exsudação, mas activam a produção e saturação resinosa para o interior até ao cerne e mesmo neste.

Para além do interesse biológico das observações e ensaios relatados, realça-se a valia económica diferenciada nos tipos de saturação referidos.

Palavras chave: saturação; renova; cepos; "lightwood"; agressiva.

SUMMARY

Here are compared and related several kinds of occurring rosin saturated wood, like that called "lightwood".

One is a very thin layer of red coloured wood which happens just few days after any wound for gum exsudation; other occurs slowly along many years after each annual wound; another one is the historically called "lightwood" -resin soaked stumps-; finally is the case of largely resin soaked wood successful promoted by special energized chemicals.

Besides the general interest of this study, it is also discussed a economic valuation for those kinds of rosin saturated wood;

Key words: saturated; "lightwood"; exsudation; soaked

No borne do lenho de *Pinus* vivos antes de submetido a qualquer agressão, a óleo-resina produzida nas células epiteliais dos canais resiníferos é aí fundamentalmente contida sob pressão de turgescencia celular. A óleo-resina assim ocorrente em lenho de árvore adulta não ferida oscila apenas de menos de 1 a 2% do lenho calculado extractado e seco.

SATURAÇÃO A PARTIR DA FERIDA

Quando ocorre ou se opera qualquer ferimento, mesmo que simples, imediatamente a óleo - resina exsuda e a produção resinosa é estimulada no parenquima radial. Após período relativamente curto a exsudação pára; entretanto com contracção e exaustão das células vivas afectadas inicia-se alguma difusão de óleo - resina para o tecido traqueal longitudinal próximo através dos traqueidos radiais por

intercomunicação pelas respectivas pontuações areoladas. Tal difusão opera-se nas proximidades dos canais resiníferos e logo desde o exterior lenhoso onde pára a exsudação e a óleo - resina cristaliza. De facto a pressão de turgescencia celular manifesta-se de novo em exsudação imediata se for experimentado cavar levemente para o interior da ferida onde a exsudação parou. Trata-se de uma zona saturada após transcorrido o período inter - renova e tem geralmente espessura apenas de 1 a 3 mm, o chamado lenho "róseo"; cujo teor extractivo pode verificar-se até 50% do respectivo lenho seco extractado. Trata-se de um exemplo simples de saturação resinosa, aqui referido como princípio.

Com o rodar dos anos, a saturação superficial da ferida vai progredindo para o interior no sentido radial e através alguns dos canais radiais, a partir das feridas, notando-se que só das operadas há décadas, a saturação é profunda e de notável transparência, embora sob feridas recentes (por exemplo 10 anos) se revelem já espessuras de saturação da ordem de cms. Neste tipo de saturação, obviamente dependente do processo de resinagem, estimulantes utilizados, número de feridas operadas e décadas decorridas, o teor resinoso nestes lenhos é variável mas pode ocorrer a níveis de 10 a mais de 30% (CARVALHO, 1980).

Nestes casos o processo extractivo analítico não consegue operacionalidade industrial aceitável. Na verdade seleccionados os solventes mais eficientes, como os hidrocarbonetos clorados (ex: CH_2Cl_2), e estilhaçado o lenho "saturado" a partículas com espessura não superior a 1,5 mm; um processo extractivo complicado, 1 hora sob imersão e várias horas com o material em suspensão, extracção a vapor sob pressão a temperaturas de cerca de 120°C; raramente de alcança extracção superior a 70% do complexo óleo - resinoso. Efectivamente só pulverizado o material lenhoso a partículas passáveis em 70 malhas/polegada se obtém extracção completa por solvente do tipo indicado.

Neste, como em outros casos de saturação resinosa que referiremos, a extracção mais fácil, eficiente e económica, é a operada no fabrico alcalino "Kraft" de celulose por conversão no "tall oil" para onde transita pelo menos 95% do complexo óleo - resinoso contido no lenho saturado. "Tall oil" que constitue o principal recurso resinoso industrial nos países de maior extensão silvícola resinosa e ao mesmo tempo maior e mais desenvolvida produção industrial celulósica, derivatização terpeno - resinosa, etc.

Efectivamente caberá ao processamento "Kraft", além do mais, a utilização dos toros-base (até toda a altura das feridas de resinagem) de árvores que foram submetidas a décadas de intensa resinagem .

SATURAÇÃO NOS CEPOS

Outro tipo de saturação resinosa de grande interesse económico e industrial reside no chamado "lightwood" e que nos E.U. e em países da Europa do Leste constituiu mesmo o mais importante vector de produção resinosa (o que em Portugal nunca mereceu o menor interesse). Trata-se efectivamente do tipo mais natural de saturação resinosa. Apreciemos o modo da sua ocorrência.

É muito frequente poder verificar em cepos ocorrentes no seio de pinhal tradicional que dum corte ou furo lateral com pequena profundidade, 1 a 2 cm, a gema rapidamente flue embora em pequena quantidade. Tal facto revela parenquima vivo. Escavando à volta do cepo, facilmente se verificara que sempre que tal exsudação ocorria , havia ligação das raízes desses cepos a raízes doutras árvores vivas vizinhas, como as fotos revelam. Esse tipo de enxertia radicular natural ocorria nas raízes horizontais, logo próximas e por vezes mesmo à superfície. O fenómeno inicia-se

relativamente cedo quando é pequeno o espaçamento no pinhal. A eficaz interligação só se manifesta com décadas de permanente junção. Na verdade em povoamentos pouco densos à partida, ou com fortes desbastes em povoamentos novos, até mesmo que já tenha acontecido enxertia inter - arbórea, acontecerá que sejam simultaneamente abatidos indivíduos mutuamente enxertados de modo que os seus cepos ficarão sem ligação a árvores vivas. Este facto é frequente até porque a finalidade e definição do desbaste é mesmo isolar indivíduos.

Quando se opera o arranque dos cepos é fácil verificar que enquanto os cepos enxertados em companheiros vivos estão fixados, os não ligados são facilmente destacáveis do solo. É notável, contudo, a capacidade de interligação de pinheiros próximos como revelam as fotos presentes; não apenas no sistema radicular mas mesmo nos fustes como se observa nos pinheiros "H" e no caso de dois outros que, após a interligação ao fim de 28 e 25 anos, passaram a partilhar um único cambio e a constituir um único indivíduo.

Quanto à extensão de saturação em cepos naturalmente enxertados é fácil encontrar altos teores resinosos não apenas no borne mas por vezes, e até mais frequentemente, no cerne. Quando acontece que o borne é pouco resinado, ao fim de certo tempo, após abate geral ou próximo, apodrece e mais fácil é a retirada de cepos de excelente rentabilidade. Os teores em material resinoso são por vezes elevados relativamente ao lenho seco (após extracção), chegando a ultrapassar 40%, mas nos casos que observámos (CARVALHO, 1980) raramente prosseguem além de 50 cm de distância da cabeça do cepo.

De qualquer modo, para que ocorra saturação no cepo pelo processo que denominamos enxertia natural, é indispensável manter os povoamentos com densidade elevada durante décadas, o que por outro lado contraria o processo de desenvolvimento individual arbóreo, sobretudo por limitação ao desenvolvimento da copa e portanto limitando também a fotossíntese e conseqüentemente todo o crescimento arbóreo total e em diâmetro.

SATURAÇÃO QUÍMICAMENTE PROVOCADA

Aqui se situa efectivamente um sector onde as perspectivas são razoavelmente promissoras quanto à produção resinosa por saturação.

Em princípio poderá interpretar-se que a saturação quer por agressão química quer por ferida, ou traumatismo intra - lenhoso ocasionado por excessos em agentes atmosféricos, etc., resultará sempre de afectação forte de parênquima celular vivo cambial ou radial tudo conjugado em processo bio - químico hormonal, etc.

A agressão química por agentes necessariamente seleccionados para o efeito, pode revelar potencialidades de extraordinária taxa produtiva cujo aproveitamento se pode considerar de largo interesse aplicativo. Dir-se-à que da agressão química resulta a morte precoce de células vivas nos sistemas parenquimatosos mais abundantes, os dos raios medulares, onde se inserem os canais resiníferos. Um dos efeitos é uma desidratação rápida e progressiva, a que ocorre gema mais intensamente produzida pelas células afectadas e vizinhas, a substituir o meio aquoso no respectivo espaço celular e intercelular tornado livre; a tensão absorptiva no tecido traquel motivada sobretudo pela transpiração faz que a saturação rapidamente ocupe espaço vazio nos traqueidos, incomparavelmente superior ao pequeno volume correspondente à fracção de parenquima ocupado na saturação.

Do volumoso número de agentes químicos ensaiados, alguns com reputado sucesso continuam a ser experimentados. Nos E.U. sobretudo na Estação de Olustee

foram ensaiados vários herbicidas nas duas espécies de Pinus elliotii e Pinus palustris; as mais abundantes por uma extensão de algumas dezenas de milhões de hectares. Aí há duas décadas se afirmou sucesso (ROBERTS, 1978) com os herbicidas catiónicos, o paraquato e o diquato, sobretudo o primeiro não apenas no Sul mas também no Norte dos E.U., como ainda na espécie Pinus radiata na Austrália (SLOUMIS, 1976) e (SLOUMIS, 1977).

Entre nós várias experiências têm tido lugar desde essa época com resultados algo promissores mas que requerem prossecução sobretudo visando um substancial mas cuidado incremento produtivo económico no nosso país.

Os ensaios aqui efectuados desde então (CARVALHO, 1980) apontavam para os agentes seguintes: o paraquato, o ácido fluorbórico, os sulfamatos (o ácido sulfâmico), o ácido monocloroacético, o cloridrato de hidroxilamina e ainda o ácido cisteico e o cloridrato de cisteamina.

Neste pequeno trabalho apresentaremos resultados relativos apenas a formulações com base em ácido monocloroacético e ácido fluorbórico; obviamente em comparação com o paraquato.

Alguns desses ensaios e os resultados obtidos podem resumir-se ao seguinte:

1 - Um P.pinaster de 37 anos; DAP lenhoso de 15,5 cm e altura de 15 m; tratamento com formulação de paraquato: uma ferida a 25 cm da base e outra 1 m acima. Exsudação limitada no local ferido, mas notável ao longo da casca até vários metros. Abate dois anos após o tratamento. Boa vegetação no momento do abate.

O teor em óleo resina para todo o fuste estimou-se em cerca de 10% do lenho calculado seco, enquanto em árvore não estimulada esse teor se situaria a nível de 1 a 2%.

2 - Sob tratamento análogo com outra formulação de paraquato; outra árvore análoga de P.pinaster. Exsudação manifesta até 12 m de altura; abate findos também 2 anos. O teor em óleo - resina estimou-se em 12% do lenho seco. Note-se que no lenho da árvore, aparentemente não afectado, o teor resinoso se situava a níveis de 0,8 a 4 e 7%, em vez de 1 a 2% como ocorre em lenho de árvores não tratadas

3 - Outro P.pinaster marcado para desbaste com 23 anos, DAP de 11 cm e 10 m de altura; tratamento por dois furos opostos a 25 cm e outro 1 m acima, com formulação de ácido monocloro-acético, etc.; e abate findos dois anos. O extrato total óleo-resinoso alcançara 8,2% do lenho total calculado seco. Nas áreas aparentemente não saturadas também o teor resinoso era de 1,35 a 3,5% manifestamente superior ao natural.

4 - Um pinheiro bravo de 25 anos marcado para desbaste: DAP lenhoso de 11,4 cm; altura 9 m. Utilizada outra formulação de base monocloro-acético e sulfúrico; e abate ao fim de dois anos. Resultado médio 10,6 % em óleo - resina relativamente a todo o lenho do fuste estimado seco (enquanto sem o estímulo esse nível seria de 1 a 2%).

5 - Tratamento por uma pasta fluor - bórica (40%) numa pequena árvore destinada a corte cultural: 22 anos; 11,9 DAP e 6 m de altura. Exsudação rápida sobre a casca até 1,5 m de altura. Abate findo apenas 1 ano.

O teor em óleo - resina fora estimado de 7 a 8% de todo o lenho do fuste extractado e seco.

Dir-se-à que mesmo neste último caso de árvore obviamente débil e muito menos produtiva que as anteriores, a óleo - resina produzida com um só tratamento e abate ao fim dum ano equivaleria a provável produção por resinagem

tradicional, só ao fim de cerca de 20 renovas; isto se esta segregada árvore efectivamente o consentisse.

De qualquer modo e face aos resultados verificados ainda não definitivos já que muitos outros de novas formulações com reactivos fundamentalmente perspectivados (ácido sulfâmico, etc.) e outras associações em busca de mais favoráveis sinergismos, a perspectiva de viabilidade da metodologia de produção resinosa por saturação químicamente provocada é efectivamente notável, e do maior interesse económico nacional e europeu. Para já pode afirmar-se que antes mesmo de novos impulsos progressivos no sector, face aos resultados obtidos, se o processo fosse aplicado a apenas metade de todo o arvoredo de Pinus, dois anos antes de abatido, com destino à indústria nacional Kraft de celulose, o "tall oil" obtido seria suficiente pelo menos para uma unidade industrial ao nível considerado mínimo para assegurar economia do sistema; de 20.000 tons/ano, muito acima do que até hoje tem sido a imediata possibilidade nacional.

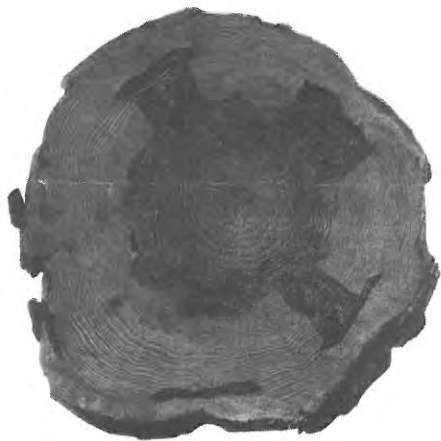
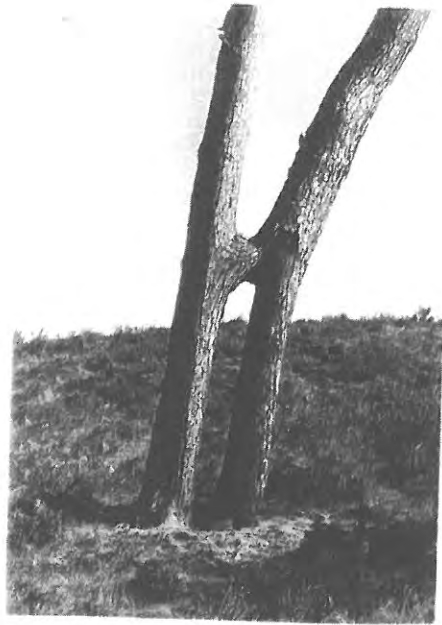
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO J. DA SILVA Concentração Resinosa no Lenho - Saturação Resinosa - INIA Dact. 1980.

- DONAL S. ROBERTS; W.PETERS Naval Stores Rev . Jan.Fev.1978

- A.A. SLOUMIS; S.H. THAM; L.S.LAU. Appita, 29, 04 Jan. 1976

- A.A. SLOUMIS; S.H. THAM; L.S. LAU Appita, 30, 05 March 1977



EXPERIENCIAS DE PRODUCCIÓN DE RESINA MEDIANTE EL MÉTODO DE "PICA DE CORTEZA DESCENDENTE CON ESTIMULACIÓN CONTINUA CON PASTA ZETA" EN CATALUÑA

José Valero Moreno. Centro de la Propiedad Forestal de Cataluña

RESUMEN

A lo largo de los años 1995, 1996 y 1997 se han realizado tres campañas de resinación en parcelas de pino marítimo (*Pinus pinaster*) y de pino carrasco (*Pinus halepensis*), situadas en fincas de propiedad privada, dentro del programa de experimentación y divulgación del Centro de la Propiedad Forestal (CPF). El sistema utilizado es el de pica de corteza descendente mediante estimulación química con pasta Zeta (Zamorano J.L.1983)

De estas primeras campañas se han podido valorar las características que han de presentar las masas forestales, la viabilidad química de la miera obtenida, la influencia del clima en las producciones, y las peculiaridades del método.

SUMMARY

Between 1995 and 1997 there have been carried out three campaigns of resin extraction in some sample plots of *Pinus pinaster* and *Pinus halepensis*. These plots are placed in private properties and belong to the Experimentation and Spreading Program of the CPF in Catalonia. The system that has been used is a patented extraction process called "Pica de corteza descendente mediante estimulación química con Pasta Zeta" (Zamorano, J.L. 1983)

From these first campaigns, it has been possible to value the characteristics that these forestal woods should have, the chemical viability of the resin obtained, the climate influence on the production and the peculiarities of the method.

INTRODUCCIÓN

En Cataluña existen 316.859 ha. de pino carrasco con unas existencias medias de 322 pies mayores/ha (ICONA, 1995). Esta superficie significa el 22,7% de la superficie arbolada de Cataluña. Actualmente el único aprovechamiento que repercute directamente en la propiedad es el de la madera. Los crecimientos en madera de estas masas son de 1,32 m³/haxaño lo que supone un rendimiento económico de 7.920 PTA/ha.año. Este rendimiento está considerado sobre madera puesta en fábrica y se estima que, si la venta se hace en pie, hecho que ocurre en prácticamente la totalidad de los casos, el rendimiento directo para la propiedad sería, aproximadamente, de 2.640 PTA/ha.año.

Ante de estos rendimientos tan bajos para una superficie considerable de Cataluña, es necesario buscar otras alternativas productivas compatibles con la maderera. En este sentido la resinación propuesta por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (Zamorano J.L. 1995) aportaba una solución a tener en cuenta.

El Centro de la Propiedad Forestal dispone de un programa de experimentación y divulgación con la finalidad de acercar los métodos y experiencias de una selvicultura racional entre sus miembros. La base de esta divulgación la forma una red de parcelas demostrativas y experimentales que sobre las zonas forestales se está extendiendo. El Consejo de Administración del Centro de la Propiedad Forestal aprobaba, dentro del

marco del programa de divulgación, la instalación de parcelas experimentales de resinación mediante el sistema de pica de corteza descendente con estimulación química de pasta Zeta en masas de pino carrasco.

Teniendo en cuenta que en Cataluña existen, aproximadamente, 15.000 ha. de pino marítimo con unas existencias medias de 401 pies mayores/ha también se considero necesario incluir las masas de esta especie en la experiencia.

LAS MASAS FORESTALES DE RESINACIÓN

Un análisis más detallado de las masas forestales de pino carrasco y de pino pinaster nos pueden ayudar a estudiar la viabilidad de esta práctica. Para el pino carrasco, que como se comentaba al principio se disponen de 316.859 ha, éstas son de regeneración natural en su mayoría y que con los aprovechamientos de entresaca practicados han ocasionado masas irregulares. Este hecho ha conseguido que actualmente la densidad de árboles para resinar, es decir con un diámetro normal igual o superior a 30 cm., sea del orden de 17 pies/ha. Puntualmente se pueden encontrar masas más capitalizadas que consigan tener una densidad mayor pero no es normal. Las masas de pino marítimo son todas de regeneración artificial y para la provincia de Girona, en la cual se encuentran las mayores superficies de esta especie, la densidad de árboles para resinar es aproximadamente superior a los 100 pies/ha. Además estos estarían concentrados en las zonas de repoblación con lo que su explotación sería más factible que la del pino carrasco.

En comparación con las zonas resineras tradicionales de la provincia de Segovia que presentan masas de densidad aproximada a los 250-300 pies/ha se llega a la primera conclusión de que sería necesario tratar las masas de pino carrasco y de pino marítimo de Cataluña para conseguir aumentar las densidades de diámetros superiores.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Las campañas de resinación se han llevado a cabo a lo largo de los años 1995, 1996 y 1997. Las parcelas objeto de la resinación se localizan en la provincia de Tarragona y Barcelona para el pino carrasco y en la provincia de Girona para el pino marítimo. La descripción de las tres parcelas se adjunta en la tabla 1.

El método de resinación empleado en todas las parcelas ha sido el método de pica de corteza descendente mediante estimulación química con pasta Zeta.

Campaña 1995

El proceso de resinación se inició el 1 de junio en las parcelas de Girona y Barcelona con un desroñe de 20 cm de ancho por 60 cm de alto. Se realizaron las trazas para canalizar la resina, se colocaron la grapa tipo Zeta facilitada por el INIA y se fueron abriendo picas de 12 cm de ancho y 3 cm de alto. En las tres primeras picas se aplicaron aproximadamente 2,5 gr. de pasta Zeta (al 30 %) salvo en la última, pica en blanco. El primer vaciado de los potes se realizó a los quince días y los posteriores vaciados cada 30 días. El período de resinación en total ha sido de 90 días, concluyendo a finales de agosto. En total se hicieron 4 picas. La producción media por árbol tanto para el pino marítimo como para el pino carrasco fue de 358 gr.

Campaña 1996

A partir de 1996 se incorporó también la parcela de Tarragona en la que también se aplicó la misma metodología. En esta campaña el comienzo de la resinación se retrasó hasta el 10 de julio y finalizó el 10 de octubre. El vaciado de los potes se realizó

cada 20 días. La producción media para el pino pinaster fué de 574 gr. por árbol y para el pino carrasco de 470 gr. por árbol.

Campaña 1997

En esta campaña, que comenzó el 7 de julio y finalizó el 10 de octubre, recogiendo la miera cada 20 días, se modificó la altura de la pica. Esta altura se adaptó a la longitud afectada por el ácido, variando entre 3 cm y 10 cm. La producción media para el pino pinaster fué de 371 gr. por árbol y para el pino carrasco de 581 gr. por árbol. Esta modificación de la altura de pica no modificó la producción media en comparación con los dos años anteriores.

INFLUENCIA DE LA CLIMATOLOGÍA

De los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas más próximas se han estudiado las variables disponibles y no se ha observado ninguna correlación entre las informaciones climáticas y las variaciones en la producción.

Según el Atlas Fitoclimático de España (Allue, J.L. 1990) a las zonas objeto de la experiencia de resinación les corresponde un fitoclima de región IV (VI)₂ muy similar con las zonas resineras de Segovia, por ejemplo Coca, que tiene un fitoclima de región IV (VI)₁. Para nuestra zona del litoral catalán se correspondería con un clima mediterráneo ilicino correspondiente a la zona de encinares (*Quercus ilex ilex*) de ambiente más húmedo que el correspondiente a la zona de Coca, zona de encina carrasca (*Quercus ilex rotundifolia*). Los diagramas de Walter-Gausson de las estaciones más próximas a las parcelas se muestran en los gráficos 1, 2 y 3.

Los datos resumen para cada una de las parcelas en los periodos de resinación son los siguientes:

Para la zona de Girona la temperatura media fué de 21,3 °C alcanzándose mínimas de 12,4 °C y máximas de 30°. La precipitación fue de 233 mm, la humedad relativa oscilaba entre el 72% y el 85%. La radiación neta ha sido de 1125 MJ/m² y la evapotranspiración de 431 mm.

Para la zona de Barcelona la temperatura media ha variado entre los 16 y los 24 °C, alcanzándose mínimas de 11,4 °C y máximas de 31 °C. La precipitación en el periodo de resinación varió entre 49 mm de 1997 y 321 mm de 1996. La humedad relativa ha estado entre 73 y 76%. La radiación neta ha estado entre 948 y 965 MJ/m² y la evapotranspiración ha sido de 380 mm de media.

Para la zona de Tarragona la temperatura media ha variado entre lo 18 y 25 °C, alcanzándose mínimas de 12 °C y máximas de 32,9 °C. La precipitación en el periodo de resinación varió entre 82 mm de 1997 y 165 mm de 1995. La humedad relativa ha estado entre 65 y 78%. La radiación neta ha estado entre 706 y 948 MJ/m² y la evapotranspiración ha estado entre 307 y 385 mm.

RESULTADOS

Análisis cualitativo de la miera

Los resultados de los análisis de la miera obtenida se presentan en la tabla número 2. La composición por destilación a 150 °C y vacío muestra porcentajes de colofonia entre el 75 y el 90% y de aguarrás entre el 10 y el 15% y que según la empresa RESISA, autora de los análisis, son colofonias muy claras y valoradas en el mercado. Se han detectado contenidos altos en hierros procedentes de la grapa y además muchas impurezas (hojas, cortezas y agua).

Análisis cuantitativo de la resinación (Tabla 3)

La cantidad de miera obtenida de media por árbol ha sido de 480 gr. por campaña. Esta producción ha sido baja teniendo en cuenta que es necesario una producción del orden de 1.800 gr. para el número de picas practicado. Los motivos que pueden justificar esta escasa producción, teniendo en cuenta que los datos medios de climatología, presentados también en las tablas 2, 3 y 4, no muestran valores adversos, pueden ser una aplicación de pasta excesiva en épocas de poca producción de resina o bien una concentración alta de la pasta que quemó los tejidos inferiores, o bien la coincidencia de precipitación y pocos días después de la pica, o incluso una precipitación excesiva como ocurrió con el verano de 1996 en el que se recogieron hasta 321 mm. en la parcela de Barcelona entre julio y octubre, y no efectuar un seguimiento de las picas según la climatología y la respuesta del arbolado sino mediante un calendario fijo.

CONCLUSIONES

Para la campaña 1998 se prevee seguir la resinación de las tres parcelas descritas pero incorporando las siguientes normas en su desarrollo: se ampliará el período en resinación, se abrirán árboles testigo sin estimulación química, se utilizarán pastas de dos concentraciones, el seguimiento de las picas será prácticamente diario o condicionado a las variaciones climatológicas, el número de picas vendrá condicionado por el árbol.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los becarios del Centro de la Propiedad Forestal, María Teresa Rodríguez, Josep Estruch y Albert Botey, por su colaboración en el desarrollo de esta experiencia y a Joan Botey, vocal del Consejo de Administración del Centro de la Propiedad Forestal, por la promoción que de la misma hizo en su día.

BIBLIOGRAFIA

- Allue, J.L. 1990. Atlas Fitoclimático de España. INIA. Madrid.
 ICONA, 1995. II Inventario Forestal Nacional.
 Zamorano J.L., 1984. Mejora para las explotaciones resineras. Hoja técnica INIA, 53. Madrid.
 Zamorano J.L., 1995. Resinar de forma rentable.
 Rodríguez, M^a.T., 1995. La resinación puede ser una práctica rentable. Revista Silvicultura. CPF

Tabla 1. Descripción de las parcelas

Parcela	Girona	Barcelona	Tarragona
Especie	Pino marítimo	Pino carrasco	Pino carrasco
Término Municipal	Forallac	Cerdanyola	Capçanes
Fecha instalación	abril 1995	abril 1995	abril 1996
Suelo	Silíceo	Silíceo	Calcáreo
Pluviometría	600 mm	550 mm	500 mm
Exposición	Sur	Noreste	Suroeste
Altitud	230 m	200 m	320 m
Pendiente	10-15 %	30 %	10-30 %

Densidad	400 pies/ha	300 pies/ha	500 pies/ha
Vegetación	Madroño, zarzamora, clematide	Encina, quejigo, pino piñonero, brezo, jara blanca, lonicera, etc.	Lentisco, romero, brezo, coscoja, lonicera, genista, enebro, aladierno,

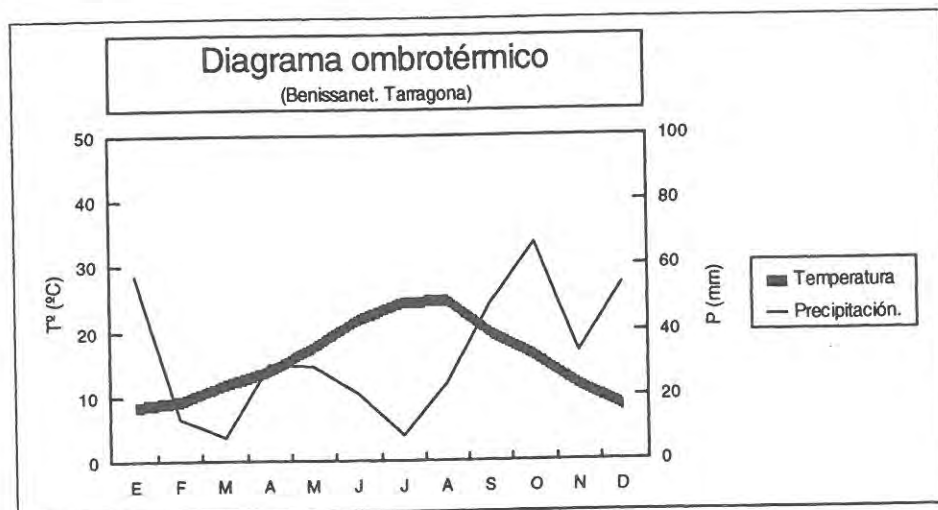
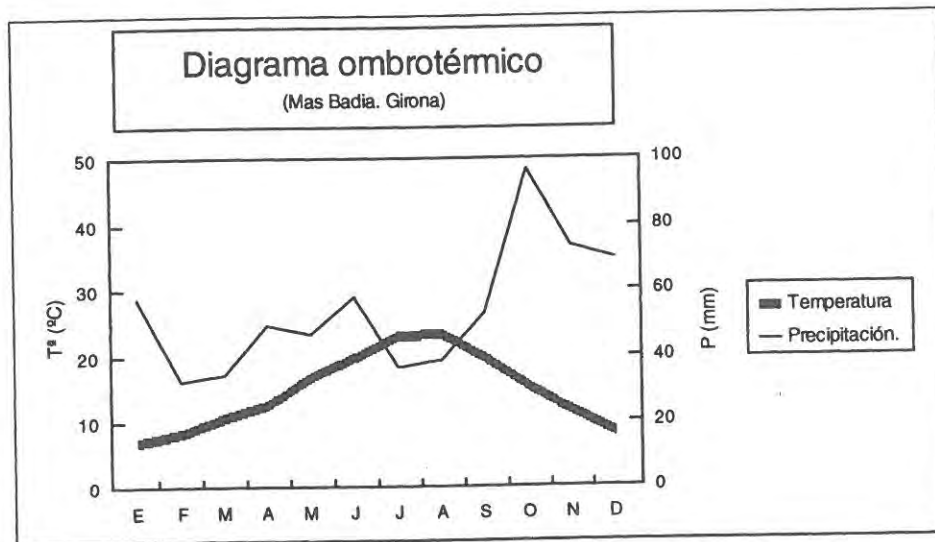
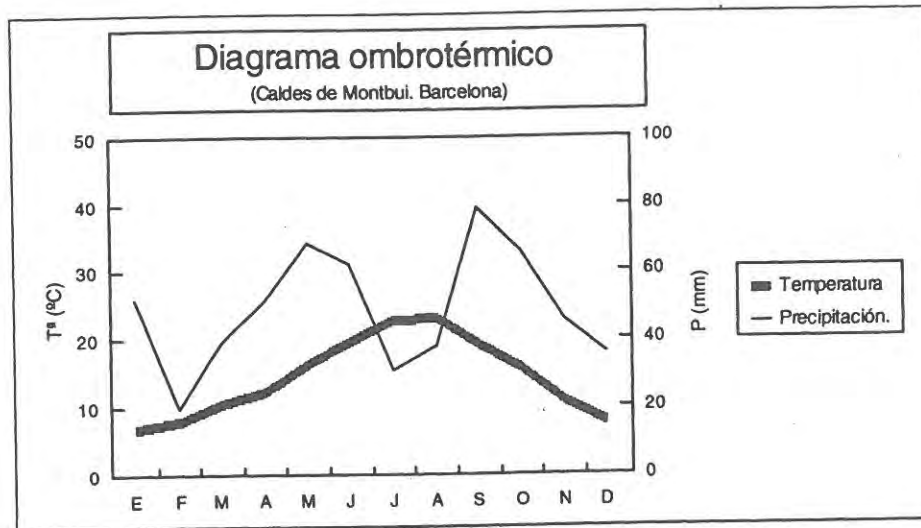
Tabla 2. Análisis químico de la miera por campañas

		<i>P. pinaster</i>			<i>P. halepensis</i>		
		Campaña			Campaña		
		1.995	1.996	1997	1.995	1.996	1.997
DESTILACIÓN	Colofonia	80-90	75,0	75,0	85,0	85,0	85,0
	Aguarrás	10-15	15,0	15,0	12,0	12,0	12,0
	Agua, residuos, etc.	5,0	10,0	10	3,0	3,0	3,0
ANÁLISIS	Volátiles						
	Alfapineno	67,0	-	-	85,0	80,0	80,0
	Betapineno	9,0	-	-	2,0	2,0	2,0
	Otros	24,0	-	-	-	-	-
	Ácidos resínicos						
	Primárico	9,0	9,0	9,0	0,2	0,2	0,2
	Sandaracopimárico	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6
	Eliotinoico	1,4	1,5	1,5	0,0	0,0	-
	Palústrico+Levopimárico	45,9	45,0	45,0	36,4	36,4	36,4
	Isopimárico	3,9	4,0	4,0	14,5	14,5	14,5
Abiético	15,9	16,0	16,0	31,3	31,3	31,3	
Otros	22,6	21,0	19,0	15,5		14,0	

Tabla 3. Producción por campañas y parcelas

Campaña	Parcela	Especie	Número de árboles	Producción total (gr)	Producción media (gr)	Producción mín /màx	C.V.(%)
1995	Girona	<i>P. pinaster</i>	20,0	7.169	358,5	96-1050	55,0
	Barcelona	<i>P.halepensis</i>	10,0	3.492	349,2	105-708	52,0
1996	Girona	<i>P. pinaster</i>	25,0	15.752	630,1	244-1408	42,3
	Barcelona	<i>P.halepensis</i>	17,0	7.793	458,4	88-920	40,0
	Tarragona	<i>P.halepensis</i>	20,0	10.080	504,0	196-989	44,5
1997	Girona	<i>P. pinaster</i>	25,0	7.434	372,0	292-764	56,4
	Barcelona	<i>P.halepensis</i>	17,0	9.588	564,0	396-1464	59,3
	Tarragona	<i>P.halepensis</i>	20,0	10.307	606,0	370-1426	63,1

Gráficos 1, 2 y 3



LA MEJORA GENÉTICA DE LA PRODUCCIÓN DE RESINA

Luis Gil

Dpto. de Silvopascicultura ETS Ing de Montes-UPM Madrid

SUMMARY

In 1991, a genetic improvement program was started in Segovia aimed to the increase of resin yield in *Pinus pinaster*. A catalogue has been raised gathering 270 high-yield individuals, producing more than 10 kg per year. Among them, 180 individuals displayed estimated yields above 20 kg / year. A clonal bank has been established with 61 genotypes, as well as a progeny test with 118 families. To achieve the obtention of material with the desired characteristics, it is proposed to undertake controlled crosses in the clonal bank, due to the great differential of selection in the highest level.

RESUMEN

El programa de mejora genética para la producción de resina en la provincia de Segovia se inició en 1991. Se ha constituido un catálogo de árboles grandes productores que reúne a 270 pinos con producciones superiores a 10 kg/año, 180 de ellos con producciones estimadas superiores a 20 kg. Se ha establecido un banco clonal con 61 genotipos y un ensayo de progenies con 118 familias. Dado el elevado diferencial de selección existente en la categoría más alta, se propone la obtención de material con características genéticas deseadas mediante cruzamientos controlados en el banco clonal.

INTRODUCCIÓN

La extracción y empleo de los productos resinosos de los pinos es un aprovechamiento con una tradición milenaria. Este período tan dilatado de uso ha estado unido a grandes diferencias entre los productos obtenidos, los métodos empleados en su preparación y sus aplicaciones.

La referencia escrita más antigua aparece en la Biblia. La madre de Moisés, al abandonarlo en el Nilo en una cestilla de juncos, utiliza betún y pez para impermeabilizarla. La principal aplicación histórica fue el sellado de los cascos de los barcos de madera; también se usó como aderezo del vino y para el sellado de los recipientes que lo contenían. La estanqueidad de las naves se conseguía mediante el calafateado con pez y estopa. La denominada pez naval se obtenía por una destilación en seco de la madera de los pinos, en un proceso parecido a la carbonización.

Con el declive de las embarcaciones de madera, el alquitrán y la pez fueron sustituidas por la colofonia y el aguarrás. Desde la mitad del pasado siglo, surge una floreciente industria de la resina por ser la colofonia el ácido orgánico más barato del mundo, abasteciendo a numerosas industrias no relacionadas entre ellas y con muy diferentes usos. Sus aplicaciones han ido cambiando con los años desde su empleo mayoritario en pinturas y barnices a las resinas sintéticas. En un principio, procedían exclusivamente de la miera extraída de los pinos resinados, hoy se obtienen en un porcentaje importante como extractivos de la madera en los procesos de fabricación de las pastas al sulfato (tall oil y aguarrás al sulfato).

El milenario uso de los derivados de las resinas ha supuesto importantes transformaciones en el pasado. Históricamente desaparecieron gran número de pinares,

principalmente los litorales, para su transformación en pez. Desde la mitad del siglo pasado el auge de la industria resinera condicionó la ordenación de los pinares existentes e incentivó las plantaciones de estas especies, en particular las de *Pinus pinaster*. Aunque los aprovechamientos de la resina desaparecieron prácticamente de nuestros pinares, quedaron unas masas forestales de gran valor social y en las que su capacidad extractiva permanece latente.

El mercado de la resina ha estado sujeto a profundas y periódicas crisis económicas como consecuencia de la competencia que ejercían los productos resinosos de otros países, primero Francia, después los Estados Unidos, y China en las últimas décadas. Gran parte de las razones que explican la actual falta de rentabilidad se basan en la desfavorable incidencia de las partidas salariales, frente a los bajos precios de los productos importados.

Aunque las circunstancias que determinan el origen y la idoneidad de un producto son cambiantes, la versatilidad y la capacidad de reacción de los componentes básicos de la colofonia y de la esencia de trementina les proporcionan un sinfín de aplicaciones en la industria química, farmacéutica y alimentaria, que permiten vaticinar un aumento de sus aplicaciones y asegurar la continuidad de su empleo como materia prima.

En un contexto de sociedades desarrolladas en las que se prime la calidad del producto, en particular cuando proceden de un recurso natural renovable, la etiqueta de natural puede volver a hacer competitiva la extracción de la miera en las formaciones de pino negral.

Una de las vías que pueden contribuir a la revalorización de la resina es la aplicación de las técnicas de la mejora genética forestal, pues su aplicación permitirá incrementar sensiblemente la producción en las masas de nueva creación. El que la mejora de la producción se refiera a los pinares futuros es un inconveniente que hay que destacar: el de los largos plazos requeridos, que son consustanciales con el sector forestal. Lo que supone una de las razones por la que esfuerzos desarrollados en otras ocasiones no vieron finalizar sus planteamientos iniciales.

LA MEJORA GENÉTICA DE LA PRODUCCIÓN DE RESINA

Es una consideración general que la composición en monoterpenos de la resina se encuentra bajo un fuerte control genético (Hanover, 1992). En *Pinus pinaster* fue establecida por Baradat y Marpeau-Bezard (1987) al caracterizar las relaciones de dominancia y codominancia entre los alelos de alta y baja producción dentro de un gran número de poblaciones de la especie.

Ejemplares grandes productores aparecen en todas las especies de pinos resinadas. Es el punto de partida para el inicio de programas de mejora para la producción de resina. Aunque el planteamiento de estos programas ha sido general para todos los países que tienen especies que se resinan; sin embargo, el hundimiento del mercado por los productos chinos, que pasaron de producir 6.000 Tm en los años 30 a sobrepasar las 400.000 Tm de colofonia en los 90, no permitió ni siquiera su desarrollo. No obstante, la mejora para la producción de resina se inició en países de economías intermedias, bien porque contaban con especies productoras como la India, en la que se resina *Pinus roxburghii* (Sehgal & Chauhan, 1995), Cuba, en la que se extrae de *Pinus caribaea* (Álvarez *et al.*, 1987) o bien por la introducción de *Pinus elliottii* en Brasil (Gurgel Garrido y Kageyama, 1993) o Zimbabwe (Pswarayi *et al.*, 1996).

El éxito de todo programa de mejora depende del conocimiento de los rasgos que se quiere mejorar y, por tanto, de los sistemas genéticos implicados. Pero lo más básico es el establecimiento y la evaluación de los ensayos de progenies de los árboles seleccionados (Zobel y Talbert, 1984). Estas plantaciones constituyen la única forma de testar el valor

genotípico de los parentales, de manera que sea posible separar los progenitores cuya superioridad es genética de aquéllos que se deba a factores ambientales. Los ensayos de progenies permiten la estimación de los componentes de la variancia, de la heredabilidad del carácter y de las ganancias genéticas. Su caracterización permite efectuar la elección de los individuos a emplear en las siguientes generaciones de mejora.

La heredabilidad, h^2 , es la proporción de la variancia total atribuida al efecto medio de los genes (Falconer, 1960; Wright, 1976; Zobel y Talbert, 1984). Es una relación que indica el grado con el que los individuos emparentados transmiten sus rasgos a su descendencia. Su determinación es necesaria para estimar la ganancia genética, G , que se calcula mediante la fórmula: $G = h^2 S$ o bien como: $G = i h^2 \sigma_p$

Donde S es el diferencial de selección, que es la diferencia existente entre la media de los individuos seleccionados y la media de la población. Este valor depende de dos factores: i , o intensidad de selección, que mide en cuantas desviaciones estándar excede a la media de la población base la media de los individuos seleccionados, y σ_p , la desviación estándar fenotípica, que es una descripción de la variación en la población.

La variación también se presenta dentro de la especie, tanto a nivel de procedencias como de árboles dentro de las procedencias. Entre las diferentes comarcas pinariegas españolas en que se resinaba siempre destacó la mayor producción de los pinares segovianos. Pinos con unas producciones de miera que destacaban sobre la media eran conocidos en todas las zonas resineras. Esta variación individual fue la que motivó los primeros programas de mejora genética (Catalán, 1963). La existencia de variación es la que permite la mejora, pues hace posible la selección de los mejores y, si los rasgos por los que se selecciona son heredables, será posible difundirlos a la silvicultura. Que la producción de resina es un carácter heredable fue descrito por primera vez en *Pinus palustris* (Mergen, 1953).

Mc Reynolds *et al* (1989) describen el proceso seguido en los Estados Unidos con *Pinus elliotii*, la especie productora por excelencia en dicho país. Para árboles de similar edad y tamaño, las diferencias en la producción de resina se multiplicaban por tres. En 1941 se inició un programa de mejora para la producción de resina por el servicio forestal del USDA. Fueron seleccionados pinos grandes productores, se iniciaron polinizaciones controladas y se establecieron los primeros ensayos de sus descendencias en 1946. A partir de 1986, época en la ya apenas se resinaba en USA y toda la colofonia producida se extraía del "tall oil", las generaciones avanzadas del programa se basan en aquellos pinos que además mostraban otras características deseables. En ese momento, la evaluación de las progenies respecto a la media da lugar a árboles que producen del 50 al 100 % más de miera, tienen una superioridad en el crecimiento de un 12 % y dan un 12 % más de "tall oil". Huertos semilleros con objetivos multipropósito han sido establecidos en Georgia y Florida.

La transmisión de la capacidad de producir resina también fue puesta en evidencia por Mc Reynolds y Gansel (1985), al analizar la producción de las progenies de *Pinus elliotii* de polinización abierta y controlada al utilizar parentales clasificados como de producción media y alta. Los individuos descendientes de la polinización abierta de los mayores productores dió un 30 % más de resina si se comparaban con las progenies de los productores medios. Mientras que la polinización controlada entre grandes productores proporcionó descendencias con un 66 % más que las derivadas de polinizaciones abiertas de los productores medios.

Aspecto importante para estimar la heredabilidad es la evaluación del carácter producción de resina en las progenies y la bondad de la correlación juvenil-adulto. De acuerdo con la precocidad en dicha estimación será mayor o menor el número de años requerido entre generaciones de mejora. Las técnicas de microrresinación para la

evaluación de las descendencias fueron desarrolladas por Squillace y Gansel (1968), que las aplicaron a ensayos de progenies de *Pinus elliottii* de tres años de edad, preconizando su empleo en la selección.

EL RASGO A SELECCIONAR: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN DE RESINA EN *PINUS PINASTER* AIT

Los canales resiníferos son un rasgo general de los distintos pinos, pero la cantidad y composición de los productos resinosos varía sensiblemente de unas especies a otras. También es determinante el método de extracción. Aunque en el pasado, la obtención de pez fuera casi general en los pinos, apenas pasan de la treintena las especies que en algún momento han sido resinadas, y sólo media docena de ellas son las significativas en la producción mundial de miera, siendo *Pinus pinaster* una de las destacadas.

La presencia de tales canales se relaciona con el flujo de oleorresinas, al que se vincula como un mecanismo de defensa (Raffa y Berryman, 1983). La resina es un carácter objeto de continuos estudios, en particular en aquellas especies de pinos que tienen interés industrial por la importancia económica del producto que secretan. Obviando los aspectos industriales, el estudio de la resina ha sido acometido desde diversos puntos de vista: taxonómico, genético y bioquímico (Birks and Kanowski, 1988). Para nuestros objetivos se ha de destacar el trabajo relativo a *Pinus pinaster* de Baradat y Marpeau-Bezard (1987).

La resina contenida en los canales resiníferos es el resultado de un fenómeno natural, derivado de la existencia de dicho sistema secretor. Pero, cuando se extrae en forma de miera, una parte muy importante de la secreción es la consecuencia de la formación de un mayor número de canales, como respuesta a la herida producida por extraer la corteza y eliminar el floema y el cambium vascular. En España, Pardos y Solís (1977) precisaron este proceso en *Pinus pinaster*, al cuantificar que el número de los canales resiníferos axiales se multiplicaban por siete como consecuencia de la práctica del sistema de pica de corteza sin estimulación. El estudio fue realizado en árboles situados en el Pinar Viejo de Coca (Segovia) de 63 años y 38,7 cm de diámetro normal con corteza. Al contar el número de canales existentes en muestras de maderas extraídas a varias secciones por encima de la última entalladura, se detectó el incremento mencionado, tanto respecto a los años anteriores, no resinados, de la misma sección, como a los pinos sin resinar utilizados como testigos.

Los numerosos canales resiníferos que aparecen tras la pica destacan por poseer una luz menor que los canales normales, aquéllos observados en las zonas correspondientes a años que no se resinan, por lo que se les denominan canales traumáticos. En las zonas situadas muy por encima de la herida, su aparición es en la madera tardía, en forma de varios canales contiguos, hasta cuatro. El incremento de canales traumáticos por efecto de las picas se transmite hasta 2 metros por encima del punto en que se daña al árbol, lo que viene a representar la longitud de tales canales. Pardos y Solís (1977) observaron, en la zona inmediata superior a la herida que, al año siguiente de haberse realizado la entalladura, la tendencia a aparecer estos canales era en la madera temprana.

Tras practicar las heridas en los tallos, el flujo de resina se mantiene intenso en las primeras horas, para ir reduciéndose hasta cesar al poco tiempo, cuatro a ocho días. La causa de este cese es variada, atribuyéndose a la disminución de la presión interior de resina o porque la resina cristaliza y taponan los extremos de los canales (Nájera y Rifé, 1951).

La estimulación química para ampliar la duración del flujo de resina ha sido experimentada desde los años 30 (Nájera, 1961). El ácido sulfúrico se encuentra entre los mejores. Su efecto se explica porque colapsa y desintegra parcialmente las células epiteliales y parenquimáticas que se hinchan en el extremo de los canales radiales dañados y porque incrementa el número de canales verticales traumáticos respecto a los producidos por la pica sin estimulación (Fahn y Zamski, 1970). Otros productos han sido aplicados, bien como aditivos o como sustitutos del sulfúrico. Entre los reguladores del crecimiento empleados, el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) aplicado a plantitas de tres savias de *Pinus pinaster*, a concentraciones entre 0,1 y 2,5 %, mostraron aumento en el número de canales formados y en el crecimiento del xilema (Pardos, 1980). Cabe destacar la variabilidad de respuestas existentes entre las diferentes especies de pinos, que se pone en evidencia con el empleo de este producto, pues mientras implica incrementos importante en *Pinus elliottii*, del orden del 29 % sobre el ácido sulfúrico; es tóxico o inefectivo en *Pinus palustris* (Mc Reynolds *et al.*, 1989).

EL PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA PARA LA PRODUCCIÓN DE RESINA EN LA PROVINCIA DE SEGOVIA

En montes como los de Pinar Viejo (Coca, Segovia), la producción media de resina desde 1901 hasta 1989, año en que se abandonó la resinación, se encontraba entre 3,5 y 3,8 kg/árbol/año, según las diferentes secciones de ordenación (Allué y Allué, 1995). La existencia de ejemplares con producciones de miera notables había dado lugar a la selección de grandes productores realizada en 1956 por el Centro de Lourizán (Catalán, 1963). Pinos que multiplicaban muchas veces la producción media referida eran conocidos por los antiguos resineros y por los forestales de cada zona.

La identificación de los ejemplares sobresalientes era posible por la permanencia del personal que había extraído la miera de estos pinos o porque los agentes forestales conocían su cualidad productora. La elevada edad de los últimos resineros, los cambios de destino y la jubilación de la guardería forestal, conducían a una progresiva disminución de la capacidad de localizar los genotipos sobresalientes. La inexistencia de métodos de identificación fenotípica de los individuos grandes productores, una vez cesada la extracción de miera, convertían en muy valiosa la información existente, y en urgente evitar su pérdida. El registro de estos árboles representaba un patrimonio genético de inestimable valor.

Conscientes de esta situación el Servicio Territorial de Segovia de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio promovió la elaboración de un programa de actuaciones con la ETSI Montes (UPM). Centrado en la Tierra de Pinares segoviana se pretendió evitar la dilución de este material, así como sentar las bases para futuros trabajos. El proyecto se orientaba a un objetivo a largo plazo de poder establecer plantaciones en las que las producciones medias pudieran ser superadas con creces (Prada *et al.*, 1997). En una primera fase se pretendió establecer un elenco que reuniera a todos los fenotipos que se consideraran candidatos para el programa y de los cuales se extrajera la población de mejora. Estos individuos se propagarían a través de un ensayo de progenies, para poder testar su superioridad genética, y de un banco clonal para manejar los árboles seleccionados con facilidad, en particular para llevar a cabo un programa de cruzamiento controlados, que proporcione semillas con características genéticas deseadas.

- Catálogo de grandes productores.

La primera actuación tuvo como objetivo la identificación sobre el terreno de todos los pinos cuya producción media anual sobrepasara los 10 kg de miera. Se procedió a

señalar en el monte los individuos catalogados, se les numeró y se registró su posición, con una precisión aceptable, en planos a escala 1:10.000.

Los pinos seleccionados se localizan en los tranzones resinados hasta los comienzos de la presente década. La condición de gran productor y su asignación a una categoría productora se basa en la información proporcionada por el resinero que los trabajó. Se identificaron 2.995 árboles distribuidos en las siguientes categorías de producción: 10-14 kg: 2.165 árboles; 15-19 kg: 600 árboles; 20-24 kg: 142 árboles; 25-29 kg: 33 árboles; >30 kg: 18 árboles.

Se disponen, de acuerdo con dicho catálogo, 180 individuos con producciones superiores a los 20 kg. En la categoría superior hay dos pies que superan, según la información aportada por los resineros, los 40 kg. Destacan la gran concentración de las tras últimas categorías en el "Común Grande de las Pegueras (n1 48 de UP) de Cuéllar, con 16 árboles, y en el "Pinar Viejo" (n1 105 de UP) de Coca, con 48 pinos. Para todas las categorías, estos dos montes representan el 68 % del total.

Dado que el suelo y el clima de estos dos montes son similares a los de los montes vecinos, cabe aceptar que puedan responder a una influencia genética. El predominio de los genotipos productores se debería a una aceptable transmisión genética del carácter.

- La población de mejora

Se han elegido 270 pinos de cara a las actuaciones siguientes; que tiene como objeto conseguir una población de mejora con unos 200 individuos. En principio reúne a todos los árboles pertenecientes a las tres categorías superiores. Para hacer máxima la diversidad genética y evitar una posible pérdida de buenos genotipos, no expresados por efectos ambientales, se añadió un árbol por tranzón en todos los montes en los que sólo se encontraron árboles de las categorías inferiores.

Para cada árbol candidato se ha elaborado una ficha en la que se han recogido los datos de su localización, así como sus características dasométricas, sus circunstancias de espesura y su producción estimada.

Esta selección proporciona un número suficiente para constituir una población de mejora con una amplia base genética y con un diferencial de selección elevado; lo que genera expectativas de obtención de una buena ganancia genética, ya en una primera etapa de mejora. La posible ganancia se puede deducir mediante la aproximación del diferencial de selección. Para ello, se resta al valor medio de los individuos seleccionados, la media de la población. En nuestro caso, este diferencial de selección es del orden de los 16 kg de miera. Multiplicándolo por la heredabilidad del carácter nos daría la producción media de sus descendencias.

Squillace y Bengston (1961) determinaron la heredabilidad para la producción de resina en *Pinus elliottii*, encontrando valores entre 0,45 y 0,90 en test de progenies de 7 años de edad. Mientras que a los 15 años y en Zimbabwe, Pswarayi *et al* (1996), obtienen un valor de 0,37. Álvarez *et al* (1987) dieron un heredabilidad promedio de 0,67 para *Pinus caribaea* a la edad de 7 años.

Si aplicamos heredabilidades de 0,5, para un cálculo aproximado de la ganancia genética, cifra que consideramos aceptable, el promedio de los descendientes de esta primera generación darían producciones de 8 kg, con lo que se duplicaría la producción actual. El empleo de una pequeña parte de la población de mejora, con los valores de producción más altos, permitiría obtener mayores ganancias; pero a costa de reducir el número de progenitores, yendo asociado a una pérdida de diversidad que podría comprometer la respuesta adaptativa de la descendencia.

La necesidad de una elevada diversidad genética viene impuesta por la longevidad de estos árboles y de su tardía entrada en producción. De manera que las descendencias deben estar bien adaptadas a soportar importantes desviaciones sobre el clima medio, ya de

por sí extremo para las formaciones forestales arbóreas, así como a ser de gran rusticidad, dada la pobreza de los arenales que sustentan a estos pinares.

El elevado número de la población de mejora permite llegar a los 200 individuos representados en el banco clonal y en los ensayos de progenies. De manera que se puede prescindir, sin pérdida de diversidad, de aquellos individuos que no admitan el manejo requerido, ya sea por ausencia de fructificación de los árboles seleccionados, por dificultad de propagación vegetativa o porque, conseguida ésta, no florecen o lo hacen en baja intensidad. Es de destacar la subjetividad existente en la selección practicada, basada en la memoria y veracidad del resinero, por lo que es imprescindible validarla. Constituye una magnífica ocasión la apertura de los tramos de muchos montes que poseen genotipos candidato.

- Banco clonal de Carbonero el Mayor

Los árboles seleccionados se localizan en tramos I, cuya corta no podrá dilatarse mucho en el tiempo por estarse completando los turnos de transformación de un buen número de montes ordenados. Con el fin de duplicar estos genotipos, para asegurar la conservación del material seleccionado y para facilitar su manipulación cruzamientos controlados y donación de púas) al concentrarlos, se ha establecido un banco clonal.

Al carecer de patrones al inicio del programa, se aprovechó la existencia de una zona apropiada en el monte de UP n1 132 "Cafria", situado en el término municipal de Carbonero el Mayor. La parcela elegida para el establecimiento del banco clonal se había visto afectada por un incendio, y posteriormente se regeneró por siembra. En 1995, año en que se iniciaron los injertos, parte del repoblado tenía un tamaño adecuado para este tipo de propagación.

A lo largo de 1995 y 1996 se injertaron todos los patrones que se estimaron adecuados. El primer año se propagaron 39 de los árboles seleccionados; se realizaron 585 y prendieron 187 injertos (32 % de éxito) repartidos en 35 de genotipos. En 1996 se completó la actuación al resto de árboles de la parcela, realizando un total de 808 injertos de 61 genotipos; algunos ya propagados el año anterior se volvieron a repetir. El número de injertos conseguidos fue de 69 (8,5 % de éxitos) de 28 genotipos.

El banco clonal consta, por tanto, de 256 ramets de 61 genotipos de todas las categorías productoras. De ellos, 15 genotipos están representados por 1 sólo ramet.

De las categorías superiores a 20 kg hay 95 ramets de 25 genotipos; de los cuales 37 ramets (de 9 genotipos) son superiores a 30 kg y 11 ramets (de 3 genotipos) a la categoría 25-29 kg.

Este banco clonal permitirá durante 1998 realizar los primeros cruzamientos controlados. Para ello se recogerá en el monte el polen de pinos pertenecientes a las dos categorías más elevadas y se polinizará todas las flores que aparezcan en esta parcela. En años posteriores, es de esperar se incrementará la floración, continuándose las polinizaciones controladas. Este proceso constituye la forma más fácil y rápida de obtener material mejorado.

Este banco clonal deberá ser ampliado para permitir incluir el máximo número de genotipos. La inexistencia actual de un regenerado apropiado no permite la continuación de los injertos e impide la ampliación del banco. Operación que es necesaria para incluir el máximo número de genotipos de la población base. La solución es la plantación de pinos de una savia intercalados entre los ramets de la parcela, con objeto de ser utilizados en el futuro.

- Ensayo de las progenies de polinización abierta.

Estas plantaciones se establecen con semilla procedentes de los árboles de la selección, recogidas de los ortets en el monte. Se conoce el parental materno, pero se ignora el origen del polen. En la plantación se controla la influencia del árbol madre.

La primera recogida de piñas en los árboles de la selección se efectuó en 1995. Desafortunadamente, muchos de los árboles de las primeras categorías no pudieron ser recogidos por falta de piñas, motivada por la fuerte sequía de años anteriores.

Se consiguieron recoger piñas de 99 árboles. Una estimación de la producción de semillas dió un rendimiento por piña que osciló entre 31 y 180, con una media de 90-100. Extraídas las semillas, los piñones fueron sembrados en abril de 1996 en el vivero central de Valladolid y con las plantas obtenidas se establecieron dos plantaciones en el otoño del mismo año:

a) Pinar de la Obra Pía. Se localiza en el tranzón 16 del monte de UP n1 224, en el término municipal de Valledado, en un raso de algo menos de 2 hectáreas. La plantación se terminó el 2 de diciembre de 1996. El ensayo consta de 42 familias, cada una de ellas representada por 28 plantas distribuidas en siete bloques. Las plantas en cada bloque se encuentran en situación contigua y plantadas con un espaciamiento de 3 x 3 metros. Los pinos se cubrieron con protectores tipo Tubex y se plantó una fila de borde alrededor de todo el ensayo.

De las 42 familias 9 son de la máxima categoría productiva (>30 kg), otras 9 de la siguiente (25-29 kg) y 24 de la tercera (20-24 kg).

b) El Mayor y Solilleja. Este segundo ensayo se sitúa en el tranzón 16 del monte de UP n1 133, en el término municipal de Carbonero el Mayor, con una superficie de unas 4 hectáreas. La presencia de árboles adultos y de tocones ha condicionado la colocación de las progenies. La plantación se terminó el 13 de diciembre de 1996. El ensayo consta de 99 familias, cada una de ellas representada por 28 plantas distribuidas en siete bloques. Las plantas de una misma familia en cada bloque no se pudieron siempre colocar en situación contigua. La plantación se hizo con un espaciamiento de 3 x 3 metros. Los pinos se cubrieron con protectores tipo Tubex y se plantó una fila de borde alrededor y dentro del ensayo, cuando lo requirió la aludida presencia de pinos adultos y tocones.

De las 99 familias, están representadas 41 del ensayo anterior, faltando por la escasez de plántulas un ortet de la segunda categoría (25-29 kg). Se incluyero otras 58 familias de las dos primeras categorías.

En 1996 se volvieron a recoger piñas de los árboles de la selección, consiguiendo incrementar en 3 familias de la primera categoría productiva (>30 kg), 8 de la siguiente (25-29 kg) y otros 8 de la tercera (20-24 kg). Este material se sembró en 1997 y ha permitido la ampliación de los ensayos de progenies en el otoño del mismo año, al mismo tiempo que se reponían las marras existentes, que habían ascendido a un 20 % en ambos ensayos.

CONCLUSIONES

En los últimos años se ha generado en la provincia de Segovia la infraestructura para proporcionar material mejorado para la producción de resina. No obstante, se ha de seguir insistiendo hasta completar la presencia de unos 200 genotipos en las parcelas establecidas. El ensayo de progenies cuenta con 118 familias, de las que sólo 61 son de las categorías superiores a 20 kg de miera. El banco clonal tiene 61 genotipos, y sólo 25 son de las mencionadas categorías.

La experiencia alcanzada en años anteriores en la propagación por injertos, evidencia la dificultad de establecer, con los medios actuales, plantaciones equilibradas del tipo de los huertos semilleros. Dada la facilidad y costo reducido para recolectar el polen de los individuos grandes productores, un banco clonal en el que se realizen cruzamientos controlados parece la forma más adecuada de conseguir material mejorado con rapidez. La

tendencia actual es a resinar los montes ya establecidos, no a iniciar nuevas plantaciones, por lo que no debe primar la producción de semilla.

Como actuación de mejora a corto plazo se propone la obtención de material selecto (progenitores de familias) mediante cruzamientos controlados. Así, en 1998, cabe esperar más de 300 flores dentro del banco clonal. La obtención de 80-90 piñones por piña es aceptable, por lo que se podrían conseguir más de 25.000 piñones en la primera campaña. Semillas que darían lugar a unas 15.000 plántulas. Número suficiente para lograr una plantación de 15 has con el material procedente de las primeras polinizaciones controladas. Este material mejorado se podría semillar y plantar en el año 2000.

La línea de actuación propuesta es eminentemente práctica y acorde con la capacidad operativa disponible. Permitirá producir semilla de elevada calidad genética; posible por el elevado diferencial de selección con el que se parte. Las heredabilidades supuestas permiten esperar obtener un material con buenas expectativas de ganancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allué, M.; Allé, C., 1995. Notas sobre la marcha ordenada del monte "Pinar Viejo" (Coca, Segovia): I. Descripción general, antecedentes y principales características del proyecto de ordenación de 1901. Cuadernos de la SECF, 1: 295-306.

Álvarez, A.; Stephan, G.; González, A.; Blanco, J., 1987. Alternativas para el mejoramiento genético de los rendimientos de resina en *Pinus caribaea* var. *caribaea*. I. El mejoramiento genético de los rendimientos de resina. Revista Forestal Baracoa, 17(1): 55-63.

Baradat, P.; Marpeau-Bezard, A., 1988. Le pin maritime *Pinus pinaster* AIT. Biologie et génétique des terpènes pour la connaissance et l'amélioration de l'espèce. Thesis Collective, Univ. Bordeaux I, Bordeaux.

Catalán, G., 1963. Monografía sobre creación de huertos de árboles semilleros de gran producción de miera. Anales IFIE, 8: 30-51

Falconer, D.S., 1972. Introduction to quantitative genetics. Ronald Press Company, New York.

Fahn, A.; Zamski, E., 1970. The influence of pressure, wind, wounding and growth substances on the rate of resin duct formation in *Pinus halepensis* wood. Israel J. Bot., 19: 429-446.

Hanover, J.W., 1992. Applications of terpene analysis in forest genetics. New Forests 6: 159-178.

Gurgel Garrido, L. & Kageyama, P., 1993. Evolução, com a idade, de parâmetros genéticos de *Pinus elliottii* ENGELM. var. *elliottii*, selecionado para produção de resina. Rev. Inst. Flor., Sao Paulo, 5(1): 21-37.

Mc Reynolds, R.D.; Gansel, C.R., 1985. High gum yielding slash pine: performance to age 30. Southern Journal of Applied Forestry, 9(1): 29-32.

Mc Reynolds, R.D.; Kossuth, S.V. & Clements, R.W., 1989. Gum Naval Stores Methodology. En D. F. Zinkell & J. Russell Editors "Naval Stores". Pulp Chemical Association, NY: 83-122.

Mergen, F., 1953. Gum yields in longleaf pine are inherited. USDA For. Serv., Southeast. For. Exp. Stn. Res. Notes 29.

Nájera y Angulo, F., 1961. Sistema de resinación de pica con corteza estimulado con ácido sulfúrico: normas de aplicación. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid.

Nájera y Angulo, F.; Rifé Lamprecht, M.P., 1951. Resinación con estimulantes químicos. Estudio general y experiencias realizadas en los pinares españoles. I.- Ácido

clorhídrico. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, año XXII, Núm 54. Madrid.

Pardos, J.A., 1980. Influencia del 2,4-D en la formación de canales resiníferos y en el crecimiento radial del xilema en plantitas de *Pinus pinaster* AIT. An. INIA/Ser. Recursos Naturales/N. 4: 155-163.

Pardos Carrión, J.A. y Solís Sánchez, W., 1977. Influencia del sistema de resinación de pica de corteza, sin estimulación, sobre la formación de canales resiníferos verticales y sobre el crecimiento radial del xilema en árboles de *Pinus pinaster* Ait. An. INIA/ Ser.: Prod. veg./N.7: 183-210.

Prada, M.A.; Allué, M.; Gil, L.; Pardos, J.A., 1997. Programa de mejora genética de *Pinus pinaster* AIT. grandes productores de miera en la provincia de Segovia. Cuadernos de la SECF, n1 5: 67-71.

Pswarayi, I.Z.; Barnes, R.D.; Birks, J.S & Kanowsski, P.J., 1996. Genetic parameter estimates for production and quality traits of *Pinus elliottii* ENGELM. var. *elliottii* in Zimbabwe. *Silvae Genetica* 45, 4: 216-222.

Raffa, K.F.; Berryman, A., 1983. Physiological aspects of Lodgepole pine wound responses to a fungal symbiont of the mountain pine beetle, *Dendroctonus ponderosa* (Coleoptera: Scolytidae). *Can Entomol.* 115: 723-734.

Squillace, A.E.; Bengston, W., 1961. Inheritance of gum yield and other characteristics of slash pine. En "South. Conference on forest tree improvement proc". 6th: 85-96.

Squillace, A.E.; Gansel, C.R., 1968. Assessing the potential oleoresin yields of slash pine progenie at juvenile ages. USDA For. Serv. Res. Note SE-95.

Sehgal, R.N.; Chauhan, S.K., 1995. Genetic improvement research on *Pinus roxburghii* in the last two decades - A review. *Ind. J. For.*, 18 (2): 107-114.

Wright, J.W., 1976. Introduction to forest genetics. Academic Press, New York.

Zobel, B. y Talbert, J., 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Willey & Sons, New York.

ESTUDIO DE TERPENOS Y ACIDOS RESINICOS COMO MARCADORES PARA LA DETERMINACION DE PROCEDENCIA Y PRODUCCION DE RESINA EN *PINUS PINASTER* AIT.

M.C. GARCIA VALLEJO, E. CADAHIA, E. CONDE AREA DE INDUSTRIAS FORESTALES, INIA-CIFOR, APDO. 8111, 28080 MADRID.

RESUMEN

Se hace una revisión del estado actual del conocimiento sobre la utilización de los terpenos volátiles y de los ácidos resínicos, presentes en las acículas y la miera de *Pinus pinaster*, como marcadores moleculares en el estudio de la diversidad genética de la especie y la determinación de procedencias y la selección de árboles "plus", buenos productores de resina.

P.C.: *Pinus pinaster*, variación genética, terpenos, ácidos resínicos, miera, acículas.

SUMMARY

A review is made on the use of volatile terpenes and resin acids of *Pinus pinaster* needles and oleoresin, as molecular tracers in the study of this species genetic variability and in provenance determination as well as in the selection of high resin yielding trees.

K.W.: *Pinus pinaster*, genetic variation, terpenes, resin acids, oleoresin, needles.

INTRODUCCION

En los próximos tres años (1998-2000), el Centro de Investigación Forestal del INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid van a llevar a cabo, conjuntamente, un amplio proyecto de investigación sobre "La mejora del pino resinero (*Pinus pinaster* Ait.)". Dos de los objetivos principales de este proyecto son: a) el estudio de la variabilidad genética de *P. pinaster* y de la estructura genética de las poblaciones, como medio de optimizar la estrategia de mejora de la especie; y b) la mejora genética de la procedencia "Meseta Castellana", para la producción de miera.

Para alcanzar los objetivos fijados es necesario conocer los parámetros genéticos de las poblaciones que puedan ser utilizados en este programa de mejora. Las parcelas de procedencia aportan un elevado conocimiento relacionado con caracteres adaptativos o con la productividad de la especie. Sin embargo, su utilidad para determinar caracteres genéticos es pequeña. Así, el conocimiento sobre la diversidad de las poblaciones, su heterocigosidad, identificación de genotipos o tamaño efectivo de poblaciones, requiere el estudio de parámetros genéticos obtenidos a partir de marcadores moleculares, como terpenos, proteínas totales o isoenzimas.

En este trabajo hacemos una revisión del estado actual del conocimiento sobre la utilización de los terpenos volátiles (monoterpenos, sesquiterpenos e hidrocarburos diterpénicos) y de los ácidos resínicos, presentes en las acículas y la miera de *P. pinaster*, como marcadores moleculares en el estudio de la diversidad genética de la especie y en la determinación de procedencias y la selección de árboles "plus", buenos productores de resina. También se expone el trabajo programado sobre este tema, dentro del proyecto sobre mejora de *P. pinaster* que se está realizando.

UTILIZACION DE TERPENOS Y ACIDOS RESINICOS COMO MARCADORES EN EL ESTABLECIMIENTO DE TAXONES SUBESPECIFICOS (QUIMIOTIPOS) Y LA DETERMINACION DE PROCEDENCIAS

ANTECEDENTES

El trabajo más importante sobre la utilización de los terpenos de las acículas y la miera de *Pinus pinaster*, como marcadores químicos, en el establecimiento de táxones subespecíficos, en la diferenciación de procedencias y en el estudio de la influencia de las condiciones medioambientales sobre la fisiología de la planta, es el realizado por BARADAT & MARPEAU-BEZARD (1988). Estos autores, después de un profundo estudio sobre la biosíntesis de los mono y sesquiterpenos en *P. pinaster*, seleccionaron, como marcadores, 6 terpenos que presentan un probado mecanismo monogénico de herencia: 4 monoterpenos (3-careno, mirceno, limoneno y β -pineno) y 2 sesquiterpenos (longifoleno y cariofileno). La valoración de estos terpenos en muestras de acículas de árboles de distintas regiones de Francia, España, Portugal, Italia y el Magreb, les permitió la caracterización de tres grandes tipos de *P. pinaster*: atlántico, perimediterráneo y magrebí, y de varias razas geográficas dentro de cada tipo. Las muestras españolas fueron clasificadas dentro de los tres tipos: las muestras de Galicia, Montes Cantábricos y Castilla, dentro del tipo atlántico; las del este y sureste de la Península, dentro del perimediterráneo; y las de la Sierra de Ronda, dentro del magrebí. La determinación de las concentraciones relativas de estos terpenos en muestras medias de poblaciones adultas, les permitió también la determinación del origen aquitano o ibérico de las poblaciones, e identificar, por la frecuencia de los genotipos C-/C- (ausencia de 3-careno), los lotes de semillas que no eran de origen aquitano puro. Algunos terpenos oxigenados y diterpenos, que presentan también un mecanismo monogénico de herencia, fueron utilizados para la diferenciación de árboles aquitanos y corsos.

Mención especial merece nuestro estudio sobre los aceites esenciales de 13 muestras de acículas de la subespecie atlántica de *P. pinaster*, recogidas en las provincias de La Coruña, Orense y Pontevedra; y 31 muestras de la subespecie mediterránea, de las provincias de Burgos, Soria, Segovia, Valladolid, Madrid, Cuenca, Ciudad Real y Albacete (DOMINGUEZ GARRIDO *et al.*, 1988, 1989). Este trabajo nos permitió la diferenciación de ambas subespecies y de varios quimiotipos en cada una de las subespecies, basándonos en la composición terpénica de las acículas. En la Tabla 1, se muestran las concentraciones mínima, máxima y media de los terpenos más característicos en las muestras estudiadas de cada una de las subespecies. La subespecie atlántica se diferencia de la mediterránea en que los aceites esenciales de sus acículas presentan concentraciones más altas de β -pineno y mirceno y más bajas de β -cariofileno. La gran variabilidad y complejidad de los aceites esenciales estudiados hizo difícil establecer quimiotipos bien definidos. Sin embargo, se diferenciaron, provisionalmente, dos quimiotipos en la subespecie atlántica y siete en la mediterránea, considerando la presencia o ausencia de 3-careno y la abundancia relativa de sus componentes mayoritarios α - y β -pineno y germacreno D. El 3-careno, probablemente el componente más interesante taxonómicamente, aunque pertenece al grupo de componentes "menores" (concentración < 10 %), estuvo presente solo en 3 de las 13 muestras de la subespecie atlántica y en 12 de las 31 de la subespecie mediterránea. También estuvieron ausentes, en algunas muestras de ambas subespecies, los diterpenos: 7,13-, 8,13-, 8(14),12- y 8(14),13(15)-abietadienos y abietatrieno, valorados conjuntamente en la Tabla 1. Los componentes menores β -cariofileno, mirceno y el conjunto de los diterpenos, citados

anteriormente, que alcanzaron en algunas muestras concentraciones superiores al 10 %, fueron la base para establecer, dentro de los quimiotipos, subdivisiones que denominamos quimioformas. En algunas de las poblaciones estudiadas se detectaron especímenes correspondientes a quimiotipos o quimioformas diferentes.

El estudio de los ácidos resínicos de las acículas, de cuatro árboles de *P. pinaster* de Coca (Segovia), permitió a ARRABAL & CORTIJO (1997) la detección de dos quimiotipos diferentes en esa población. Estos autores analizaron muestras de 1, 2 y 3 años de ramas orientadas a zonas de solana y de umbría de cada uno de los árboles con el fin de determinar la influencia de la orientación y la edad sobre la composición química. En la Tabla 2, se muestran las concentraciones máxima y mínima de los ácidos resínicos en las distintas muestras de cada uno de los árboles estudiados. De estos datos, se deduce que existen, al menos, dos quimiotipos diferentes: uno, representado por los árboles 1, 2 y 4, caracterizado por las altas concentraciones de los ácidos abiético y dehidroabiético; y otro, correspondiente al árbol 3, que presenta como componentes mayoritarios los ácidos anticopálico y eperúxico, ausentes en las muestras 1, 2 y 4. Estos quimiotipos coinciden con los descritos por WALTER *et al.* (1985) en las acículas de *P. pinaster* francés de origen "Las Landas" y corso, respectivamente.

Entre los numerosos trabajos realizados sobre la determinación de la composición de las fracciones de terpenos y ácidos resínicos de la madera y la miera de *P. pinaster*, de los que se pueden destacar los de RIFE LAMPRECH & MATINEZ DEL OLMO (1975), LANGE & WEISSMANN (1987 y 1989), GARCIA VALLEJO *et al.* (1994), ARRABAL & CORTIJO (1994) y NASCIMENTO *et al.* (1995), sólo el de ARRABAL & CORTIJO aborda el estudio de los ácidos resínicos de la madera de *P. Pinaster*, para la diferenciación de árboles de distintas procedencias, correspondientes a sus dos subespecies.

TRABAJO PROYECTADO

Para seleccionar los terpenos y/o ácidos resínicos que se puedan utilizar como marcadores moleculares en la determinación de la estructura genética de poblaciones de *P. pinaster*, se ha programado un amplio plan de trabajo en el que se va a estudiar la composición química (terpenos volátiles y ácidos resínicos) de la miera y las acículas de árboles de distintas procedencias, cultivados en parcelas de condiciones edafoclimáticas diferentes.

Se han seleccionado 8 regiones de procedencia (representadas por 10 rodales), 7 de la subsp. mediterránea: Sierra de Teleno, Sierra de Gredos, Sierra de Guadarrama, Meseta Castellana (Coca e Iscar), Montaña Soria-Burgos y Sierra de Cuenca y Albarracín; y 1 de la subsp. atlántica: Galicia (Puentearreas y S. Cipriano). También se han fijado, teniendo en cuenta sus diferentes características edafoclimáticas, 3 parcelas de ensayo en las que se encuentran instaladas las 10 procedencias, objeto de estudio: Acebo (clima atlántico), Cabañeros (clima continental) y Riofrío (clima mediterráneo). En cada una de las parcelas se muestrearán, durante 2 años consecutivos, 10 árboles de cada procedencia, en 2 bloques, teniendo en cuenta los datos existentes sobre crecimiento, adaptación e interacción genotipo/ambiente de las procedencias.

Los datos a analizar serán los porcentajes de cada uno de los componentes en las fracciones terpénica y de ácidos resínicos de las mieras y de las acículas. A partir de ellos, se efectuará un análisis de varianza (BARADAT & MARPEAU-BEZARD, 1988) considerando los factores Parcela, Procedencia y Bloque, con objeto de separar los efectos genéticos de los ambientales. Además, se efectuará un "análisis de componentes

principales" y un "análisis canónico" con el fin de agrupar las muestras por quimiotipos y procedencias.

UTILIZACIÓN DE TERPENOS Y ACIDOS RESINICOS COMO MARCADORES EN LA SELECCION DE ARBOLES "PLUS", BUENOS PRODUCTORES DE RESINA

ANTECEDENTES

Es bien conocida la relación entre producción de resina, en árboles de *P. Pinaster*, y los valores de presión de exudación de oleoresina (p.e.o.) y de rendimiento de aceite esencial (terpenos) de sus acículas. Del estudio realizado por PARDOS CARRION *et al.* (1976) sobre la p.e.o. en árboles "plus" (de gran producción de resina) y "medios", se deduce que la p.e.o. es un factor fisiológico, íntimamente ligado al genotipo, aunque sus variaciones estacionales son aparentemente independientes del genotipo, pero estrechamente relacionadas con la temperatura. Por ello, estos autores consideran que la medición de la p.e.o. puede ser una ayuda valiosa en la selección de árboles "plus" y en la evaluación de la producción potencial de miera de los árboles. Por otro lado, en el estudio realizado por nosotros, antes citado (DOMINGUEZ GARRIDO *et al.*, 1988), cinco muestras de acículas de árboles "plus", recogidas en las provincias de Segovia y Valladolid, dieron rendimientos de aceite esencial de 0,37-0,75 %, muy superiores a los obtenidos con las muestras de los árboles normales de la subsp. mediterránea (0,02-0,27 %). También FUNES *et al.* (1973) observaron que las plántulas de *P. Pinaster*, procedentes de árboles padre buenos productores de resina, presentaban rendimientos de aceite esencial cuatro veces superiores a los de plántulas procedentes de semillas de árboles normales.

Sin embargo, no tenemos conocimiento de que se haya realizado ningún estudio sobre la utilización de terpenos y/o ácidos resínicos en la selección de árboles "plus" de *P. pinaster*, aunque hemos encontrado alguna referencia sobre este tema para otras especies. Así, SQUILLACE *et al.* (1971) observaron que los árboles de *P. elliottii*, buenos productores de resina, presentaban altos contenidos de ácido levopimárico; sugiriendo que la relación entre rendimiento de miera y contenido de ácido levopimárico es parcialmente genética; y KRIEGEL *et al.* (1984) comprobaron que el aguarrás de los árboles "plus" de *P. sylvestris* presentaba menores concentraciones de α -pineno que el de los árboles normales.

TRABAJO PROYECTADO

Con esta parte del trabajo tratamos de conocer si es posible la utilización de terpenos y/o ácidos resínicos como marcadores en la selección de árboles "plus". Para ello, se va a realizar el estudio comparativo de la composición química (terpenos y ácidos resínicos) de la miera y las acículas de árboles buenos productores y de producción normal de resina, y de plántulas obtenidas en el cruzamiento de ambos tipos de árboles.

Se seleccionarán 50 árboles "plus" (P) y 50 árboles normales (N), de la procedencia "Meseta Castellana", siguiendo un diseño aparejado. Para completar este estudio, con el fin de hacer un diagnóstico precoz del futuro comportamiento de la progenie, se realizarán cruzamientos controlados de árboles P y N, y se analizarán 25 plántulas de 1 año de cada uno de los grupos PxP, PxN y NxN.

Se hará una comparación entre individuos emparejados para comprobar la existencia de diferencias significativas entre los dos bloques de árboles. Los datos a

analizar serán, como en el caso anterior, los porcentajes de cada uno de los componentes en las fracciones terpénica y de ácidos resínicos de las plántulas y de las mieras y las acículas de los árboles adultos.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo está financiado por el proyecto SC97-118 del MAPA.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARRABAL, C. & CORTIJO, M. (1994). Fatty and resin acids of Spanish *Pinus pinaster* Ait. subspecies. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 48(9), 455-461.
- ARRABAL, C. & CORTIJO, M. (1997). Ácidos resínicos en acículas de *Pinus pinaster* Ait. *Libro de Actas del Congreso Forestal IRATI 97*, Tomo 6: 123-128. Gobierno de Navarra, Pamplona, 1997.
- BARADAT, PH. & MARPEAU-BEZARD, A. (1988). Le pin maritime *Pinus pinaster* Ait. Biologie et Génétique des Terpènes pour la connaissance et l'amélioration de l'espèce. Thèse collective n° 953. Université Bordeaux I (no publicada).
- DOMINGUEZ GARRIDO, M., GARCIA MARTIN, D. & GARCIA VALLEJO, M.C. (1988). The essential oils of needles from Spanish *Pinus pinaster* Ait. *En: Flavors and Fragrances: A World Perspective. Proceedings of the 10th International Congress of Essential Oils, Fragrances and Flavors.* B.M. Lawrence, B.D. Mookherjee & B.J. Willis (Ed.). Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1988. pp. 211-229.
- DOMINGUEZ GARRIDO, M., GARCIA VALLEJO, M.C., GARCIA MARTIN, D. & SANZ PERUCHA, J. (1989). Diterpene hydrocarbons in the essential oils of needles of *Pinus pinaster* Ait. *International Symposium on Ecological Chemistry and Biochemistry of Plant Terpenoids.* Murcia, septiembre 1989 (no publicado).
- FUNES, A., SANCHEZ-MEDINA, F. & MAYOR, F. (1973). Terpene composition of *Pinus pinaster* seedlings and plants. *Phytochemistry* 12(6), 1391-4.
- GARCIA VALLEJO, M.C., NASCIMENTO, E.A., MORAIS, S.A.L. (1994). Volatile wood oils of the Brazilian *Pinus caribaea* var. *hondurensis* and the Spanish *Pinus pinaster* var. *mediterranea*. *J. Braz. Chem. Soc.* 5(2), 107-112.
- KRIEGEL, R., KOCH, H. & FISCHER, F. (1984). Die Rohbalsamzusammensetzung von Kiefern verschiedener Ertragsleistung. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden* 33(3), 213-214.
- LANGE, W. & WEISSMANN, G. (1987). Zusammensetzung der Neutralteile des Balsamkolophoniums von *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra austriaca* Endl. und *Pinus pinaster* Ait. *Holz als Roh- und Werkstoff* 45, 345-349.
- LANGE, W. & WEISSMANN, G. (1989). Die Zusammensetzung der Diterpenkohlenwassertoffe des Harzbalsams von *Pinus nigra austriaca* Endl., *Pinus sylvestris* L. und *Pinus pinaster* Ait. *Holzforschung* 43, 359-362.
- NASCIMENTO, E.A., MORAIS, S.A.L., GARCIA VALLEJO, M.C., ISABEL, F. & NAVARRETE, P. (1995). The composition of wood extracts from Spanish *Pinus pinaster* and Brazilian *Pinus caribaea*. *J. Braz. Chem. Soc.* 6(4), 331-336.
- PARDOS CARRION, J.A., SOLIS SANCHEZ, W. & MORO SERRANO, J. (1976). Variaciones estacionales de la presión de exudación de oleoresina en árboles "plus" y "medio" de *Pinus pinaster*. *Comunicaciones INIA, Recursos Naturales*, No. 4, 30 pp.
- RIFE, M.P. & MARTINEZ DEL OLMO, S. (1976). Composición de las mieras de especies de pinos resinadas industrialmente en España. *Comunicaciones INIA* 3, 7-23.

SQUILLACE, A.E., HEDRICK, G.W. & GREEN, A.J. (1971). Variation and inheritance of levopimaric acid content and its relationship to oleoresin yield in Slash Pine. *Silvae Genet.* 20(3), 90-91.

WALTER, J., DELMOND, B. & PAULY, G. (1985). The resin acids of needles and cortical tissues of maritime pines (*Pinus pinaster* Ait.) from Landes and Corsica. Occurrence of anticopalic acid in needles from Corsica origin. *C.R. Acad. Sci. Ser. 3*, 301(10), 539-542.

Tabla 1. Concentraciones máxima, mínima y media de los terpenos más característicos de las acículas de las subespecies atlántica y mediterránea de *Pinus pinaster* (DOMINGUEZ GARRIDO *et al.*, 1988)

Componente	Concentración (%)					
	Subsp. atlántica			subsp. mediterránea		
	máx.	Mín.	med.	máx.	mín.	med.
α -pineno						
β -pineno	21,7	12,7	17,0	40,4	4,0	19,6
3-careno ¹⁾						
mirceno	39,9	13,1	26,6	29,1	1,2	12,6
limoneno						
terpinoleno	3,9	0,6	2,7	7,0	0,3	3,7
longifoleno						
β -cariofileno	15,4	1,2	5,9	6,4	0,4	3,1
germacreno D						
hidroc. diterpénicos ¹⁾	4,2	0,3	2,2	3,8	0,1	1,0
	1,9	0,2	0,8	2,2	0,1	0,6
	2,3	0,2	0,8	2,4	0,1	0,8
	10,8	3,4	7,3	19,3	6,4	12,0
	29,8	5,7	13,3	33,6	4,2	15,6
	15,3	1,6	8,4	33,2	0,9	11,8

¹⁾ En el cálculo de las conc. máx. mín. y med. del 3-careno y de los hidroc. diterpénicos, no se han considerado las muestras en las que estos compuestos estaban ausentes.

Tabla 2. Composición de ácidos resínicos en acículas de *Pinus pinaster* (% del total de ácidos resínicos) (ARRABAL & CORTIJO, 1997)

Componente	Arbol 1		Arbol 2		Arbol 3		Arbol 4		1
	ax.	ín.	áx.	ín.	áx.	ín.	áx.	ín.	
ac. pimárico	4,2	1,0	1,6	--	1,0	0,4	5,0	0,6	
ac. sandaracopimárico	8,9	2,1	6,5	2,4	3,6	2,5	8,1	3,3	
ac. levopimárico	0,3	--	4,5	--	--	--	0,6	--	
ac. palústrico	2,0	--	8,1	--	--	--	7,9	--	
ac. abiótico	6,0	--	4,8	--	--	--	1,7	--	
ac. dehidroabiótico	9,2	0,3	6,0	2,1	2,8	--	6,3	3,5	
ac. neoabiótico	3,1	6,9	2,6	0,9	6,6	2,3	1,3	8,9	
ac. eperúxico	3,2	--	6,5	--	--	--	8,6	--	
ac. anticopálico	--	--	--	--	2,8	8,7	--	--	
	--	--	--	--	9,4	8,9	--	--	

¿ÉS LA COLOFONIA UN PRODUCTO DE FUTURO ?

Miguel Alamany

Resisa – ctra. Olzinelles, 08470 Sant Celoni, España

RESUMEN

La colofonia es una materia prima renovable de la que tenemos noticia ya desde los albores de la historia. Al correr de los tiempos las aplicaciones han ido evolucionando y aun hoy es un pilar importante como materia prima para la obtención de productos con un sinfín de aplicaciones de uso cotidiano.

Hasta hoy los hechos nos enseñan que el incremento del nivel de vida de un país conlleva una fuerte reducción en su capacidad resinera. Creemos que este axioma puede ser revocado si tomamos en consideración las nuevas investigaciones sobre los métodos de resinificación y la genética de nuestros pinos, así como la situación actual en cuanto a la valoración de nuestro entorno natural.

Confirmamos que el mercado existe y que la industria está dispuesta a realizar contratos a largo plazo para que la actividad resinera vuelva a nuestras latitudes, en beneficio de todos.

SUMMARY

The gum rosin is a renewable raw material of which we have notice since the dawn of the history. Through the ages, the applications have evolved and even today it is an important pillar as raw material to get products with a large number of applications of daily use.

Until today, the facts show us that the increase of the revenues of a country implies a strong decrease of the gum production. We think that this axiom can be revoked if we take into consideration the new researches in gumming methods and the genetics of our pine-trees, as well as the present situation with regard to the valuation of our natural environment.

We confirm that the market exists and that the industry is willing to sign long term contracts for that the gumming activity comes back to our latitudes, in benefit of all of us.

1.- CONSUMO MUNDIAL DE LA COLOFONIA

He aquí algunos flashes históricos de la utilización de la colofonia:

- Antiguo Testamento, Génesis 6:14, Noé embrea el arca por dentro y por fuera.
- 400 aC., la brea era una mercancía habitual de comercio entre los pueblos de Grecia, Asia Menor y Egipto.
- En 1850 los químicos empezaron a utilizar la Colofonia, mezcla de ácidos orgánicos más económica.
- En el presente siglo, los consumos mundiales de colofonia, en la segunda mitad de los años treinta, estaban alrededor de las 700.000 Tm/año, llegándose a los niveles de 1 millón de toneladas/año en la segunda mitad de los años 70.

El consumo actual de las colofonias está estabilizado a niveles de 1,1 millón de Tm/año.

2.- ORIGEN GEOGRÁFICO DE LA COLOFONIA

Si analizamos las producciones de colofonias en los años 30, vemos que un 63% de la producción mundial proviene de EE.UU., ya que, de las 720.000 Tm/año consumidas, unas 450.000 Tm. eran producidas en aquel país.

En la segunda mitad de los años 50 aún la mitad de la producción mundial de colofonias tenía su origen en EE.UU.

No es hasta la segunda mitad de los años 70 que China empieza a jugar un papel importante en el comercio de la colofonia, ya que un 25% del consumo mundial provenía de China. (Tabla 1)

Es un hecho de todos conocido que el encarecimiento de la mano de obra ha sido uno de los principales motivos de la desaparición de la actividad resinera en muchos países. Francia tuvo su máxima producción en el año 36, Grecia en el 61, España la tuvo en el 62 y Portugal en el 73. (Tabla 2)

El factor mano de obra que hasta ahora era limitativo para la colofonia de miera, podría dejar de serlo en un futuro próximo si las mejoras en los sistemas de recolección condujesen a mayores rendimientos de extracción. Otros factores a tener en cuenta para aumentar su producción, son la mayor conciencia para el uso de materias primas renovables, la protección de los bosques y el paro.

Centrándonos en el consumo actual de colofonia de miera, que es de unas 700 mil Tm/ año, China abastece prácticamente 400 mil Tm/año. Las autoridades chinas pronostican que su producción puede crecer hasta las 450 mil Tm/año en el 2000. Conviene no olvidar que la industrialización en China ya ha comenzado, lo cual implica un incremento del auto-consumo de colofonia, que se estima, para el 2000, de unas 20.000 Tm. más que el consumo de hoy, que es de 160.000 toneladas.

Hay que prever además un cierto incremento del costo de la mano de obra.

Conviene recordar que se consolidan y aparecen nuevos países productores de colofonia, como Indonesia y Vietnam. No hay que olvidar las reservas que existen hoy en áreas de la antigua URSS, donde hoy los problemas de logística no dejan que aparezcan en el mercado mundial las 240.000 Tm. que se recogieron en aquella zona en 1975 o las recientes 145.000 Tm. de 1991.

Creemos que existen condiciones suficientes para intentar poner en marcha de nuevo la resinación de nuestros pinos (Portugal, España, Francia, Grecia)

3.- APLICACIONES DE LA COLOFONIA

Si analizamos el consumo de las colofonias en los años 30, (gráfico 1), prácticamente en partes iguales corresponden a las aplicaciones relacionadas con:

- los recubrimientos
- el encolado de papel
- la industria del jabón y detergentes

En cambio hoy; el escenario es diferente. Prácticamente el mismo porcentaje, un 25%, es utilizado en la producción de tintas y otro 25% en la producción de adhesivos. El encolado del papel ha disminuido algo, situándose en un 20%, mientras que la fabricación del caucho sintético consume otro 12%. (Gráfico 2).

Vamos ahora a analizar estas industrias que en conjunto consumen algo más del 80% de la colofonia mundial.

3.1. TINTAS

En la fabricación de tintas para la impresión de revistas, semanarios, catálogos, libros, publicidad, embalajes..., sea cual sea el proceso de impresión, se emplean derivados de la colofonia, a fin de fijar los pigmentos al papel y/o cartón, dando acabados resistentes al frote y brillantes.

Las últimas tecnologías de impresión en offset permiten imprimir a velocidades próximas a los 15 m/s. Han sido los derivados de colofonia de última generación los que están permitiendo una excelente calidad de impresión a pesar de las altas velocidades.

El consumo mundial de colofonia en la fabricación de tintas se estima en unas 260.000 Tm/año. El crecimiento futuro de este mercado se estima algo superior al incremento medio de la economía. Pensar en un incremento del 3% parece posible dada la elevada dependencia del consumo de las tintas con la publicidad y la comunicación y éstos con la elevación del nivel de vida de las naciones.

3.2. ADHESIVOS

El mundo de los adhesivos es complejo, por lo que debemos agrupar todas sus aplicaciones en dos grandes grupos a fin de poder hacer una prognosis más justa de sus crecimientos. A los adhesivos relacionados con el embalaje, industria del papel y tejido no tejido, se les pronostica un crecimiento del 3-4% anual. Otro de los mercados donde es importante la utilización de las resinas que confieren mordiente es el de las cintas y etiquetas autoadhesivas. Este mercado puede crecer hasta un 5-6% anual.

El mundo de los adhesivos no es ajeno a la presión medio ambiental; de hecho, la aplicación de todos estos adhesivos puede hacerse en base a utilizar disolventes, agua o aplicarlos fundidos -Hot-Melt-. Pues bien, las estimaciones de crecimiento de aquellos adhesivos que se basan en disolventes o bien son nulas o son algo negativas, mientras que las expectativas de los adhesivos en base agua son de un crecimiento cercano a un 5%, mientras que los aplicados fundidos llegarán al 6% anual.

Otros factores que no se pueden olvidar y que aseguran estos crecimientos – concretamente los adhesivos aplicados fundidos Hot-Melt- son las mayores velocidades de aplicación y la mayor facilidad para el reciclado del papel.

El consumo mundial actual estimado de derivados de colofonia para la industria de los adhesivos se estima en unas 260.000 Tm.

3.3. ENCOLADO DEL PAPEL

Otra de las aplicaciones importantes de las colofonias ha sido y es el encolado interno del papel. Es decir, el papel tratado con derivados de las colofonias pierde su propiedad de papel secante y por lo tanto lo convierte en apto para ser impreso, sin que las tintas se extiendan más allá de donde se han depositado.

Es ésta una de las pocas aplicaciones donde los derivados de la colofonia están perdiendo terreno. A nivel mundial, el consumo de encolantes internos se acerca a las 220.000 Tm/año. Los tipos basados en colofonia aún hoy son algo más del 70% del total, pero su evolución es negativa, se estima en un -4% anual, mientras que los nuevos sistemas ocupan hoy el 30% con incrementos estimados, según los tipos, del 6 y 3% (AKD y ASA).

¿ Puede esto cambiar ? . Creemos que no por dos razones:

- El mayor uso, por razones económicas, del carbonato cálcico como carga para dar opacidad y blancura al papel da unas características de acidez al papel que hará casi imposible el uso de encolantes a base de colofonia, la cual precisa de una cierta acidez para precipitar sobre las fibras.
- Otra razón a no olvidar, es el interés creciente a encolar en superficie, es decir, al final de la fabricación del papel ya que en este sistema las variables a manejar son muchas menos, asegurando por lo tanto unos resultados más reproducibles.

3.4. CAUCHO SINTETICO

Más de la mitad del caucho sintético fabricado hoy es caucho de estireno-butadieno y del que una parte muy importante se utiliza conjuntamente con caucho natural para la fabricación de neumáticos. Los emulsionantes utilizados hasta hoy son sales de colofonia dismutada. El consumo mundial estimado de colofonia para dicha aplicación se estima en unas 150.000 Tm/año.

Debido en gran parte a las expectativas de crecimiento del parque de automóviles y camiones ligeros a nivel global, se estima que el aumento en el consumo de estireno-butadieno en los próximos años esté entre el 2 y el 3%.

3.5. OTRAS APLICACIONES

Antes de pasar a otros temas que consideramos de interés, no podemos olvidar mencionar otras aplicaciones de la colofonia o sus derivados, como pueden ser la fabricación de la goma base para fabricar chicles, en pinturas o barnices, productos depilatorios y flujos para soldaduras en la industria electrónica, que en total suman el restante 20%.

4.- ALTERNATIVAS A LA COLOFONIA DE MIERA

Creemos que es absolutamente imprescindible conocer las alternativas que tiene el mercado para solucionar o dar respuesta a las necesidades que se le presentan, así como la realidad del mercado en lo referente a los precios de referencia a que se ve sometida la colofonia de miera.

Prácticamente durante toda nuestra exposición hemos hablado en forma genérica de las colofonias. Pues bien, hoy las necesidades del mercado en cuanto a colofonias, que recordamos son unas 1.100 M. de Tm/año, se cubren aproximadamente en un 60% por colofonia de miera, un 35% por colofonia de Tall-oil y un 5% por colofonia de madera. (Gráfico 3)

Analizaremos cada una de estas alternativas:

La colofonia de Tall-oil tiene su origen en la fabricación de la pasta de papel a partir de coníferas por el procedimiento Kraft. Como subproducto aparece un licor negro del que después de acidificar se separa una fracción rica mayormente en ácidos abiéticos y ácidos grasos. Es conveniente subrayar la palabra subproducto para así captar mejor la idiosincrasia de esta materia prima.

Esta mezcla de ácidos abiéticos y grasos tiene dos salidas: o bien quemarlo como fuel, pues tiene un poder calórico similar al del fuel-oil, o destilarlo y valorar los

componentes por separado. Por un lado, los ácidos resínicos, lo que llamamos colofonia de Tall-oil y, por otro, los ácidos grasos de Tall-oil, que compiten con los ácidos grasos de soja en todas sus aplicaciones.

Si bien hace pocos años la colofonia de Tall-oil tenía vetada ciertas aplicaciones por problemas de color y olor, hoy en día la aplicación de las últimas tecnologías de destilación han eliminado casi todas las limitaciones. La disponibilidad de la colofonia de Tall-oil viene condicionada por:

- La demanda de pasta de papel.
- La conveniencia de usar como materia prima madera de coníferas en vez de frondosas.
- El coste del fuel a pie de fábrica de pasta de papel o papelera.
- La utilización de papel reciclado.
- La preferencia de los fabricantes de pasta en utilizar madera de árboles de crecimiento rápido, como el eucalipto en vez del pino.

Los grandes grupos papeleros son los que disponen de esta materia prima. La disponibilidad de la misma es limitada y los incrementos no se estiman sean superiores al 1% anual. Esta situación puede ser alterada por la puesta en marcha, de nuevo, de unidades de producción en los territorios de la antigua URSS, que se basan mayoritariamente en coníferas.

Otro tipo de colofonia que hace años cubría parte de las necesidades que EE.UU. tenía, es el que se denomina colofonia de madera o "*wood rosin*"

El proceso de elaboración es mucho más industrializable que en el caso del de la miera, por cuanto se parte de las cepas dejadas en el bosque una vez se han cortado los árboles. Estas cepas son extraídas del suelo mediante máquinas, se envían a la factoría y se trituran. Las virutas se someten a un tratamiento con disolvente, el cual extrae la colofonia y el conjunto se destila a continuación.

Este sistema de extracción que en EE.UU. en los años 55 permitía obtener unas 300.000 Tm/año de colofonia, en el año 95 se había estabilizado a niveles de 40.000 Tm/año. En el mismo período, la producción de colofonia de miera que fue en EE.UU. de 100.000 Tm/año, es ahora de 2.000 Tm/año. (Gráfico 4)

Para el fabricante de derivados de colofonia la utilización de uno u otro tipo de colofonia sólo conlleva, en la mayoría de los casos, ajustes de formulación.

No podemos acabar este apartado sin mencionar otra alternativa, con la que puede jugar el utilizador final. Nos referimos a las resinas de hidrocarburo o de petróleo de origen totalmente sintético y no renovable. (Gráfico 5)

Las materias primas que se precisan para su obtención son subproductos de las unidades de cracking, donde se produce el etileno.

La producción mundial de resinas de hidrocarburo fue en 1997 de 796.000 Tm., empleándose un 65% de éstas en la fabricación de adhesivos y un 15% en la fabricación de tintas. (Gráfico 6)

Al analizar luego los precios históricos de estas alternativas, también expondremos los precios históricos de las materias primas de las resinas de hidrocarburo, muy ligados al precio político del crudo de petróleo, que como sabemos es un recurso no renovable, aunque hemos de tener en cuenta que la humanidad va a depender de él durante todo el siglo XXI.

Con el fin de dar a conocer mejor el escenario de las industrias conexas a la colofonia, creemos que es interesante conocer también la demanda estimada y la capacidad de fabricación aquí en Europa de estas resinas. En todas ellas, a partir del 2002 existirá sobrecapacidad de producción. (Gráficos 7 y 8)

Las predicciones apuntan a que es el campo de los adhesivos donde las resinas de hidrocarburo tienen más posibilidades de reemplazar a los derivados de colofonia. Por el contrario, en el estado de la técnica de hoy y las demandas de los tecnólogos de impresión, son los derivados de colofonia los que ocupan un lugar preferente en el mercado de las tintas.

5.- PRECIOS

Para tener una visión completa del mundo de la colofonia, vean ahora la evolución de los precios de la colofonia de miera frente a la de Tall-oil, así como los precios de las materias primas que intervienen mayoritariamente en la fabricación de las resinas de hidrocarburo.

Si analizamos la evolución de precios desde el año 92 hasta hoy, recordaremos que en aquel año la colofonia china estaba alrededor de las 70 Ptas/Kg., se estabilizó en los años 93 y 94 a unas 85 Ptas/Kg., mientras que a partir del 95 el precio fue incrementando hasta alcanzar un máximo de 150 Ptas/Kg., que hemos pagado en la primera parte del año 97 por la colofonia china. En el mismo período, la colofonia de Tall-oil seguía el mismo camino; mientras que en el 92 la colofonia de Tall-oil de origen noruego estaba cercana a las 75 Ptas/Kg., en el 95 se situó en las 100-110 Ptas/Kg. Calidades superiores en el mismo período se cotizaron entre 105 y 125 Ptas/Kg. respectivamente. (Gráfico 9)

Creemos de interés también reseñar los costes de las principales materias primas para la fabricación de las resinas de hidrocarburo, que recordarán tienen su procedencia del cracker donde se obtiene el etileno. Desde el año 92 se mantienen estables a niveles de 47 Ptas/Kg. a 67 Ptas/Kg., según composición. Para centrar el tema, es preciso conocer que estas materias primas no son convertibles 100% en producto final.

Resumiendo, podemos decir que prácticamente en casi todas las principales aplicaciones en que interviene hoy la colofonia de miera pueden ser cubiertas también, o bien con colofonia de Tall-oil o por las resinas de hidrocarburo.

Una política que permita una estructura de costes razonable para la colofonia de miera, asegura su uso durante muchos años al ser una materia prima renovable, que se extrae de un patrimonio de interés mundial a conservar como son los bosques y sin impedir su uso como madera si se aplican los métodos de resinación apropiados.

Un tema importante y que no debe olvidarse para dar toda la importancia al tema de la colofonia, es el aguarrás que también tiene el mismo origen y cuyos derivados nos llevan a productos de alto interés en perfumería y medicina.

CONCLUSIONES

El consumo de colofonia de miera hoy en Europa es aproximadamente de unas 230.000 Tm/año, de las que aproximadamente unas 150.000 Tm/año tienen su origen en China.

Si nos centramos en España, el consumo hoy está en las 20.000 Tm/año, de las que aproximadamente 15.000 son de importación.

La lectura de estos datos reflejan, pues, una situación de claro déficit en España de esta materia prima renovable y que está durmiendo en nuestros bosques. Si analizamos los precios de la colofonia de miera de importación de los últimos años excluyendo los datos del 97 por excepcional, nos da una cifra comprendida entre las 90 y las 105 Ptas/Kg., lo cual parece un buen precio de referencia.

Como hemos dicho anteriormente, al contemplar el precio de la colofonia de miera no tenemos que olvidar las otras alternativas que tiene el mercado, como son la colofonia de Tall-oil y las resinas de hidrocarburo.

RESISA, y creemos también las demás empresas productoras de derivados de colofonia presentes en esta sala, estaríamos dispuestos a firmar contratos de compra de colofonia de miera para períodos de 5 años y para cantidades importantes, siempre que el precio estuviera, de alguna manera, referenciado en cierto modo a las cotizaciones internacionales.

Tengamos presente, además del ahorro en divisas que representaría el poder disponer de cantidades apreciables de colofonia nacional, la incidencia social que ello también conllevaría. Podríamos afirmar que por cada 10.000 Tm de miera recogida daríamos, indirectamente, un puesto de trabajo a unas 500 personas.

Recordemos que tenemos el producto, tenemos los clientes y solo nos falta poner los medios entre todos los estamentos implicados para que los pinos den riqueza de nuevo.

Muchas gracias por su atención.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aduanas Españolas
- Colas Leocadio Suárez, S.L.
- De Witt & Co. Inc – The Worldwide Hydrocarbon Resin Report 1997
- International Naval Stores Conference Book, 1997
- IRC, S.L.
- RESISA
- Stamford Research Institute – Rosin – USA
- Stauffer, D.F., Study of International Rosin Markets, 1966
- Zamorano, J.L., INIA
- Zinkel and Rusell – Naval Stores Book

Tabla 1

PRODUCCIÓN GLOBAL DE COLOFONIAS (1.000 TM)				
	1934-38	1956-60	1975-79	1991-95
EE.UU.	452	454	304	285
CHINA	6	90	271	393
USSR/POLONIA	69	136	162	128
OTROS	193	233	313	353
	720	913	1.050	1.159

Tabla 2

CANTIDAD Y FECHA DE MAXIMA PRODUCCIÓN DE COLOFONIAS		
	AÑO	1.000 TM
EE.UU.	1963	492
USSR	1975	240
PORTUGAL	1973	109
FRANCIA	1936	71
ESPAÑA	1962	42
GRECIA	1961	31

Gráfico 1

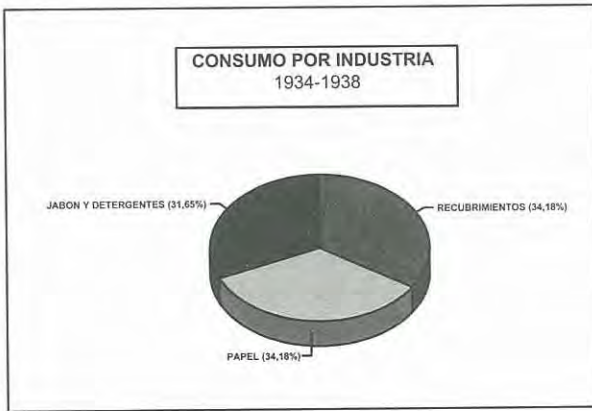


Gráfico 2

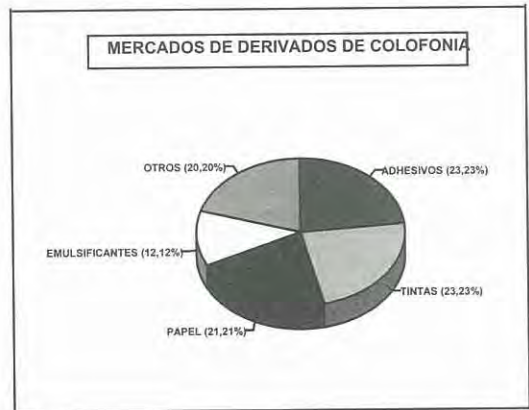


Gráfico 3

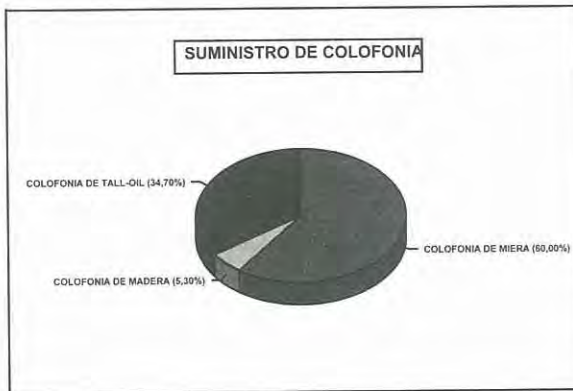


Gráfico 4

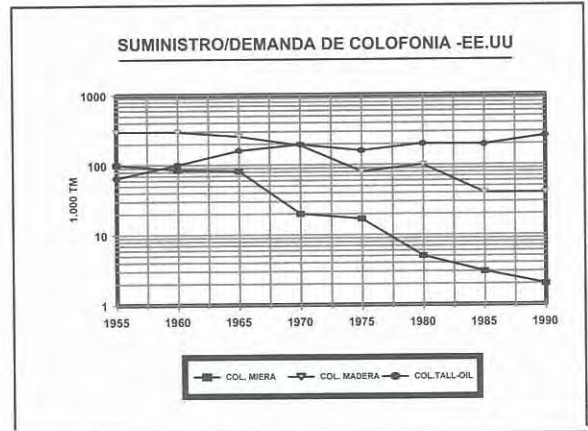


Gráfico 5

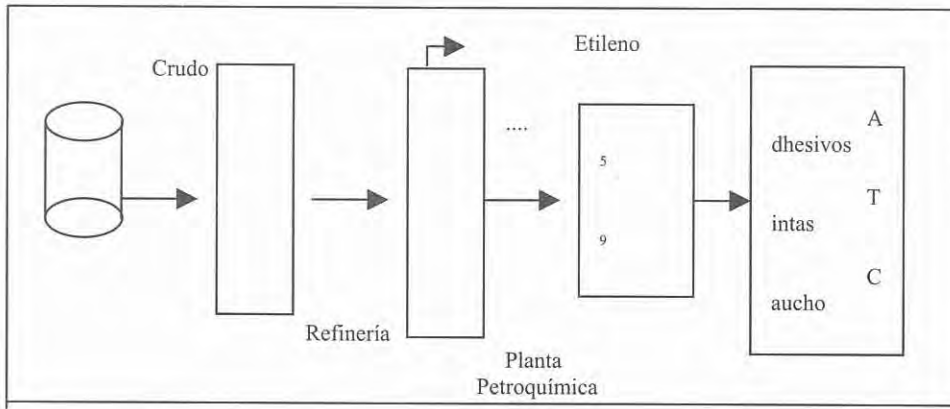


Gráfico 6



Gráfico 7

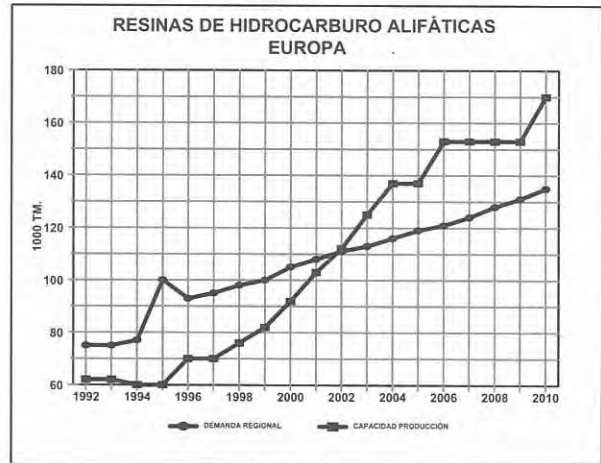
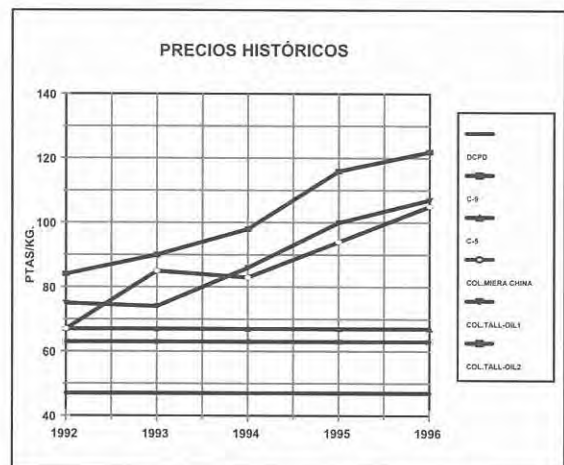


Gráfico 8



Gráfico 9



LA INDUSTRIA RESINERA EN CASTILLA Y LEÓN.

Milagros Casado Sanz.
Escuela Técnica Superior De Ingenierías Agrarias.
Avda Madrid 57. 34071 Palencia.

RESUMEN

El presente artículo trata de reflejar una panorámica general del Sector Industrial Resinero en Castilla y León. Se analiza la evolución de la producción industrial en la última década, el número de puestos de trabajos directos que origina, algunas consideraciones sobre el proceso de transformación, la calidad de los productos finales, así como los principales destinos y aplicaciones de los derivados de la resina. Para finalizar con un análisis del sector y de sus perspectivas de futuro.

Palabras clave: Industria Resinera, Castilla y León, colofonia.

SUMMARY

This article tries to reflect a general outlook for Resin Industrial Sector in Castilla and León. It is analysed the industrial production development in the last decade and the number of created direct jobs. It is also analysed some considerations about transformation process, the quality of the last products as the main uses and applications of resin derives. This article finishes with an analysis of this sector and its future prospects.

Key words: Resin Industry, Castilla and León, gun rosin

INTRODUCCIÓN

Hace tres décadas era difícil pensar que la floreciente industria resinera española, pudiera caer en picado en tan solo unos pocos años y tal situación se prolongara hasta quedar reducido a un sector casi artesanal. La Tierra de Pinares es testigo de lo que un día fue su gran esplendor, abandonados quedan ya los potes en las caras abiertas sobre los pinos resineros (*Pinus pinaster Ait...*), por aquellos que con sumo cuidado y fruto de una tradición heredada desde el S. XIX realizaban el duro trabajo de la resinación.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LAS INDUSTRIAS RESINERAS

Si bien desde principios de siglo la producción de resinas fue en progresivo aumento alcanzando 10.000 Tm en 1900 y llegando a las 54.000 Tm en 1963. El sector a partir de esta fecha y tras fuertes bajadas de producción y graves crisis que ni el Plan de Reestructuración del Sector en mayo de 1986 pudieron resolver se encuentra en una situación crítica. Desde 1991 año en que da por finalizado el mencionado Plan al no poder llegar a ningún acuerdo para fijar los precios, se han cerrado un total de 4 fábricas en la comunidad Castellano-leonesa ó en el mejor de los casos eligieron dedicarse al sector maderero y en otros casos elegir la transformación de Resinas Sintéticas. En el gráfico número 1 se refleja la evolución de la producción de resinas en toneladas desde 1970.

Las causas de la crisis del Sector Resinero se achacan según Pérez y Ortuño (1996), Chozas (1997) a las siguientes situaciones:

- Un aumento progresivo de los costes de la mano de obra que ha llegado a suponer el 90% del valor de la materia prima, y a unos precios que no resultan competitivos con la miera y colofonias de otros países subdesarrollados.
- Unas bruscas oscilaciones de precio, oferta y demanda en el mercado mundial de resinosos.
- La estructura minifundista del sector resinero español con rígidos sistemas de contratación de los operarios.
- El aumento de la producción de otros países.

El gráfico número 2 refleja la evolución del precio del Kg. de miera percibido por los agricultores, según el Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura hasta 1994 y apartir de entonces según datos de los consumidores, pues debido al escaso volumen que supone la extracción no se reflejan en los anuarios. Se puede observar como el precio de la miera en los últimos tres años ha manifestado un aumento superior al de principios de la década de los noventa.

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INDUSTRIAS RESINERAS

Los datos obtenidos del Directorio de Industrias Agroalimentarias de Castilla y León en 1990 reflejan un total de 13 empresas dedicadas al Sector de Destilación de Resinas, reduciéndose a 9 en 1997.

En la tabla 1 se muestran el número de empresas por provincias y los puestos de trabajo directos que ocupa, sin olvidar el importante número de trabajadores indirectos que realizan la labor de extracción de la resina.

Destaca la provincia de Segovia como centro de producción de mieras y derivados de la colofonia. Como empresas mayoritariamente dedicadas a la transformación de la colofonia destacan dos y el resto realizan fundamentalmente la destilación de la miera y en algún caso la fabricación de pequeñas cantidades de resinatos y otros derivados de los productos resinosos.

Se trata de pequeñas empresas de carácter familiar que provienen de una herencia de gestión anterior y en las que trabajan; el dueño que es a su vez gestor, comercial y director de la fábrica con otros pocos operarios. Sólo las grandes industrias tienen un equipo de técnicos especializados que trabajan en el laboratorio y control del proceso productivo.

El abastecimiento de las industrias de destilación de mieras es mayoritariamente con resina procedente de los pinares de la zona, salvo las empresas que se dedican a la transformación y derivados de la colofonia que importan más de la mitad de su consumo de países extranjeros. Así a nivel nacional se ha importado en 1997 aproximadamente 2.000 Tm de miera y 25.000 Tm de colofonia procedente de; China, Brasil, Rusia e Indonesia. En el gráfico número 3 se refleja el consumo de miera y colofonia en toneladas por provincias de Castilla y León. Destacan Segovia y Valladolid como las que absorben más del 90% del consumo de la comunidad cantidad que supone alrededor de 12.100 Tm según datos de las mismas empresas productoras.

El proceso de destilación es mediante arrastre de vapor o también llamado Sistema Clásico que incluye; una fase de preparación en el calderón preparatorio, la decantación y finalmente la destilación en los alambiques de donde sale por un lado la colofonia lista para su envasado o transformación, y por otro la esencia de trementina junto con el vapor de agua que tras su condensación se recogen en el vaso florentino.

Si bien sobre la miera que llega a fábrica únicamente se realiza un control de impurezas y contenido en agua, en el caso de la colofonia la mayoría de las industrias llevan un control más riguroso sobre la calidad de sus productos finales determinando las siguientes características o índices: Color, Punto de fusión, Extractos secos, Índice de acidez, Componentes volátiles, Punto de reblandecimiento, Esencia residual... Sólo cuatro del total de empresas ubicadas en Castilla y León cuentan con laboratorios propios donde analizan sus productos y estudian nuevas formulaciones, el resto tiene que enviar sus colofonias a laboratorios fuera de la comunidad y en algún caso fuera de España.

Las grandes resinerías que exportan un volumen importante de su producción cuentan con la certificación de la ISO 9002 de AENOR, como modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la fabricación y la instalación.

La comercialización de la colofonia obtenida directamente de la destilación es en sacos de 50 Kg., en forma de escamas en sacos de 25 Kg. y en cisterna. Su destino son fundamentalmente las grandes ciudades industrializadas; Madrid, Barcelona, País Vasco etc. y una pequeña cantidad se exporta como tal a países europeos y Canadá. Resulta difícil dar una cantidad exacta ya que mucha pasa por almacenistas y distribuidores que a su vez la vuelven a vender a terceros. La industria de derivados de los productos resinosos absorbe también una cantidad importante de la anterior colofonia. El precio medio que se ha pagado este año ronda entre las 110 a 140 pts/Kg., dependiendo de la calidad de la misma. Son muchos los derivados resinosos y muy variable su producción en función de la demanda del mercado, por orden de importancia cabe destacar los siguientes:

- Esteres resínicos.
- Resinatos.
- Resinas polimerizadas.
- Aductos.
- Jabones.

Cuyos destinos son: esmaltes y lacas al óleo, plastificantes, barnices, pinturas, industria papelera, adhesivos, goma de mascar... En la tabla número 2 se representan estas aplicaciones en función del consumo de los derivados resinosos en toneladas y una representación en el gráfico 4.

EXPECTATIVAS DE FUTURO PARA EL SECTOR RESINERO

Recientemente Pérez y Ortuño (1996) publicaron un estudio de la viabilidad económica de las nuevas técnicas de resinación en España, en el que se demuestra el aumento de la rentabilidad de las nuevas técnicas respecto a los sistemas tradicionales y el potencial aprovechamiento en un futuro de superficies abandonadas para la resinación en la actualidad.

No cabe duda de las importantes razones de tipo empresarial, social y medioambiental que existen para el mantenimiento y potenciación del Sector Resinero. Por un lado asegurando el abastecimiento de materia prima a las industrias resinerías con miera de excelente calidad y sin tener que depender de terceros países. Manteniendo puestos de trabajo en zonas de eminente actividad agrícola, evitando el paro y la desertización del medio rural. No se puede valorar materialmente el innumerable valor estético y medio ambiental que supone la existencia y conservación de los ecosistemas de pinares, como medida correctora de la erosión, deforestación, incendios forestales y lugar de recreo, expansión y hábitat para animales y vegetales.

Desde el punto de vista de la industria resinera la crisis del sector supuso el cierre de un gran número de fábricas o en el mejor de los casos su transformación a pequeños aserraderos. Mientras las grandes industrias transformadoras han encontrado su mercado de abastecimiento de materias primas fuera de España. En la actualidad la subsistencia de las pequeñas resinerías es más gracias a la tenacidad y constancia de los propietarios que luchan por no ser absorbidos por las fluctuaciones constantes del mercado. No cabe duda que un relanzamiento del sector bien mejorando las técnicas de explotación, los rendimientos o con ayudas directas a los propietarios de montes supondría una mejor situación a las fábricas resineras.

BIBLIOGRAFÍA

Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1990 a 1994.

Chozas Bermúdez A.(1997). Aprovechamiento industrial y comercialización de los productos forestales no maderables. La resina. IRATI. Pag. 153-158.

Directorio de Industrias Agroalimentarias de Castilla y León. Junta de Castilla y León. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. (1990, 1995).

Pérez Rebollo J.L. y Ortuño Pérez S.F. (1996). Estudio de viabilidad de nuevas técnicas para España. La resinación. AITIM. Pag. 37-46.

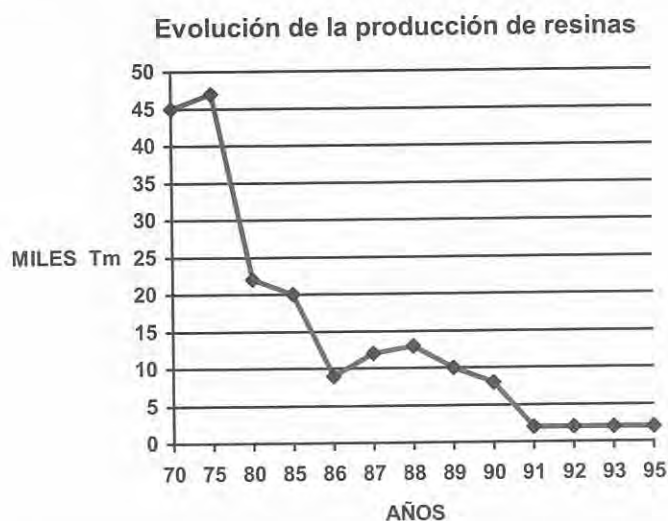


Gráfico nº 1. Evolución de la producción de resinas en España.

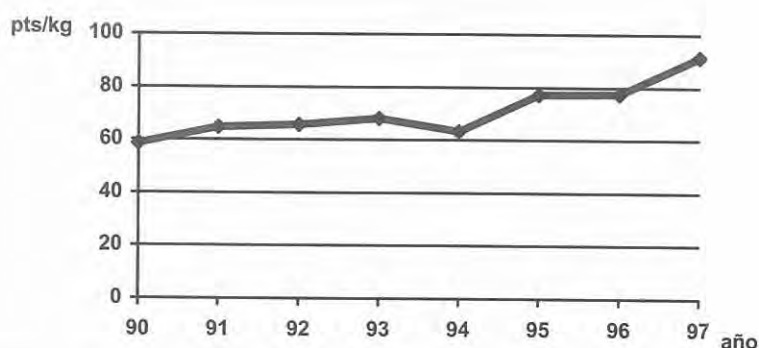


Gráfico nº 2. Evolución del precio percibido por los agricultores por Kg. de miera (A.E.A.)

Provincia	1990 N° Empresas	1997 N° Empresas	1997 N° Empleado
BURGOS	0	1	3
LEÓN	1	0	0
SEGOVIA	8	6	35
SORIA	2	1	1
VALLADOLID	2	1	14
TOTAL	13	9	53

Tabla nº1. Distribución por provincias del número de empresas registradas en el Directorio de Industrias Agroalimentarias de Castilla y León.

Aplicación	Consumo Tm	%
Colas de papel	127.600	43,24
Tinturas de imprenta	57.800	19,58
Adhesivos	54.700	18,53
Emulsiones para caucho	28.700	9,73
Goma de mascar	9.600	3,25
Pinturas de señalización	8.700	2,95
Otros usos	8.000	2,74
Total	295.100	100

Tabla nº 2. Consumo de los derivados de los productos resinosos según sus destinos. (Chozas 1997).

Consumo de miera y colofonia por provincias 1997



Gráfico n° 3. Distribución por provincias del consumo de materias primas.

Destinos de los derivados de los productos resinosos

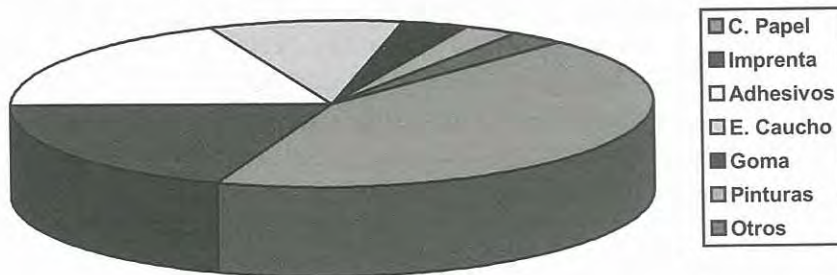


Gráfico n° 4. Distribución según las aplicaciones de los derivados de la resina.

RESINAS DE COLOFONIA COMO ADITIVOS EN ADHESIVOS

M^a Luisa Barrueso Martínez, Elisa Vazquez Pascual, J.M. Martín Martínez.
Laboratorio de Adhesión y Adhesivos. Universidad de Alicante. 03080 Alicante.

RESUMEN

Las resinas y ésteres de colofonia se emplean como aditivos en adhesivos termofusibles y PSA. El uso de diferentes resinas produce distintas propiedades en los adhesivos, ya que la naturaleza, características y propiedades de las mismas determinan su efectividad. Sin embargo, no se caracterizan adecuadamente. En este trabajo se muestran los resultados correspondientes a las propiedades reológicas, térmicas y superficiales de diferentes resinas y ésteres de colofonia.

SUMMARY

Rosin resins and rosin esters are commonly added to hot melt and PSA adhesives formulations. Different rosin resins and rosin esters provide different properties to the adhesives, because these properties depend on the nature, characteristics and properties of the resins. However, there is a lack of characterization of rosin resins and rosin esters. In this study, the rheological, thermal and surface properties of different rosin resins and rosin esters are included.

INTRODUCCIÓN

Una de las aplicaciones (Simons, 1993) de las resinas de colofonia consiste en su incorporación a adhesivos termofusibles. Las resinas que se utilizan se obtienen de la trementina o de la madera de tocones de los pinos y contiene principalmente una fracción ácida con pequeñas cantidades de compuestos no ácidos. La colofonia se usa a veces tal y como se extrae de los árboles, y se denomina colofonia sin modificar. En la mayoría de las formulaciones de adhesivos se suelen utilizar derivados de colofonia, principalmente ésteres de glicerol y de pentaeritritol entre otros. Las resinas tackificantes se incluyen en la formulación de los adhesivos termofusibles para aumentar la adhesión a diversos sustratos, mejorar el mojado de las superficies a ser unidas, reducir la viscosidad del adhesivo, aumentar el "hot tack", aumentar el tiempo abierto, aumentar el "set time", mejorar la flexibilidad a bajas temperaturas, reducir el "yield point" y modificar el color (Class y Chu, 1985; Galán y Sierra, 1994; Kim, 1995; Komornicki et al, 1992).

La utilización exitosa de colofonia en adhesivos depende en gran medida de las propiedades, características y naturaleza de las resinas. Habitualmente los únicos parámetros que se suelen calcular en el uso comercial de las resinas de colofonia son el punto de reblandecimiento, el color y la viscosidad. Sin embargo, existen otros muchos aspectos a considerar, los cuales son objeto de este trabajo, y se pretende mostrar su relevancia en la adición a adhesivos termofusibles en base EVA. Estos adhesivos se usan habitualmente en el sector del embalaje y para la construcción de cajas de productos agrícolas.

EXPERIMENTAL

En el presente estudio y debido a la limitación de espacio únicamente se caracterizarán 4 resinas de colofonia (Tabla 1). Las técnicas experimentales empleadas

para la caracterización de las resinas han sido: espectroscopía IR; medida de pesos moleculares; medida del índice de acidez; reómetro de esfuerzo controlado (determinación de propiedades viscoelásticas); determinación del punto de reblandecimiento y medida de ángulos de contacto.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN

La naturaleza química de las resinas se ha determinado mediante espectroscopía IR y medidas del índice de acidez. Las cuatro resinas estudiadas se pueden agrupar según su procedencia y naturaleza química en dos grupos: dos resinas de colofonia ácidas (H y E); y dos colofonias esterificadas con un alcohol diferente, glicerol (G) y pentaeritritol (P).

En la Figura 1 se muestran los espectros IR de las resinas H y G. La asignación de las bandas de la resina H es la siguiente: Bandas de tensión O-H de ácidos carboxílicos ($2569, 2657, 3500 \text{ cm}^{-1}$); banda de tensión de anillos aromáticos ($696-770, 950, 1250, 3061 \text{ cm}^{-1}$); banda de tensión C=O de ácidos aromáticos (1695 cm^{-1}); banda de tensión del grupo C-O de ésteres ($1240, 1124, 1171 \text{ cm}^{-1}$). Las dos resinas H y E son bastante similares desde el punto de vista químico y esencialmente se diferencian en la banda a 3500 cm^{-1} correspondiente al grupo O-H. Esta banda está más marcada en el tackificante H, lo cual se encuentra en concordancia con los valores de índice de acidez (expresado en mg KOH) 165 mg KOH para la resina H y 158 mg KOH para la resina E. En la Figura 1 también se muestra el espectro IR correspondiente a la resina G. La asignación de las bandas del espectro IR es similar a la de la resina H pero se diferencia en la banda de grupos ácidos que es mayor en el caso de la resina P, lo cual concuerda con los valores del índice de acidez (6 mg KOH para la resina P y 4 mg KOH para la resina G). Los espectros IR muestran que la reacción de esterificación de las colofonias produce la eliminación de la mayoría de los grupos ácidos carboxílicos, apareciendo o intensificándose las bandas típicas de ésteres ($1240, 1737 \text{ cm}^{-1}$).

En la Tabla 2 se presentan los pesos moleculares (M_n, M_w, M_z) y el índice de polidispersidad (P) de resinas determinados experimentalmente mediante cromatografía de permeación en gel (GPC). En general, los pesos moleculares de las resinas son pequeños, indicando la existencia de una estructura química relativamente poco extendida. Los pesos moleculares de las colofonias son pequeños (307 - 466 daltons) y presentan una distribución estrecha de pesos moleculares (ya que poseen un índice de polidispersidad cercano a 1 y el valor de M_z es cercano al de M_n y M_w). El proceso de esterificación de las colofonias produce un aumento del peso molecular, tanto más marcado cuanto mayor es la funcionalidad del glicol (3 OH en el glicerol - resina G -, y 5 OH en el pentaeritritol - resina P). En cualquier caso, el índice de polidispersidad no aumenta y M_z presenta valores cercanos a M_n y M_w , lo que muestra que el proceso de esterificación ha sido bastante homogéneo y completo (no hay exceso de glicol sin reaccionar).

Las propiedades viscoelásticas de las resinas tackificantes se han determinado empleando un reómetro de esfuerzo controlado. Las condiciones experimentales empleadas en los ensayos han sido las siguientes: Rango de temperaturas: 110 a 25 °C; velocidad de enfriamiento: 5°C / min; frecuencia: 1 Hz. La distancia entre platos ("gap") se mantuvo constante durante el experimento en 0.4 mm. La deformación por unidad de longitud ("target strain") se mantuvo en 10^{-4} . Los parámetros experimentales que se han determinado han sido G' (módulo elástico), G'' (módulo viscoso) y (ángulo de desfase).

Si se superponen las curvas de G' y G'' para cada resina (ver ejemplo que se incluye en la Figura 2) se produce el cruce de las mismas a una temperatura a partir de la cual G'' es superior a G' , es decir se produce un cambio en las propiedades, pasándose de una estructura elástica, que almacena toda la energía aplicada, a una viscosa, en la que se disipa toda la energía cuando se aplica un esfuerzo. Este punto se denomina en la bibliografía como punto de gel. Las temperaturas en los puntos de corte de G' y G'' se incluyen en la Tabla 3. Dichas temperaturas son mayores en los ésteres de colofonia y más marcada en el éster de pentaeritritol.

En la Figura 3, se presentan las curvas de variación de G' con la temperatura de las diferentes resinas muestran evoluciones similares entre sí. Para temperaturas bajas (25 - 40 °C) no se producen variaciones de G' al aumentar la temperatura, manteniendo los tackificantes unos valores de módulos altos (10^6 - 10^7 Pa). A una temperatura dada (que es función de cada tackificante) se produce un brusco descenso del módulo en un corto rango de temperatura (alrededor de 20°C) debido a que se sobrepasa la temperatura de transición vítrea (T_g) de la resina, y, al mismo tiempo, se produce un importante desorden estructural. Para temperaturas superiores a 90 - 100 °C no se producen importantes variaciones de G' , el cual se mantiene en valores inferiores a 10^4 Pa. Los valores de T_g determinados en el máximo de las curvas de G'' y en el punto de inflexión de la curva de G' se incluyen en la Tabla 3. Los valores son similares a los obtenidos en el cruce de las curvas de los módulos de G' y G'' .

Un parámetro habitualmente utilizado en las resinas de colofonia es el punto de reblandecimiento, el cual permite conocer la temperatura a la cual se empiezan a producir los cambios reológicos en los mismos. Los puntos de reblandecimiento se han determinado mediante el método de anillo y bola y en la Figura 4 se representan las temperaturas en el cruce de G' y G'' para las distintas resinas. La representación se ajusta bien a una línea recta de pendiente 0.7, lo que indica que estos parámetros se encuentran relacionados entre sí. Los valores del punto de reblandecimiento determinados mediante el método de anillo y bola poseen una importante imprecisión en las medidas, ya que para que el anillo de resina se deforme por la bola de acero, la resina debe estar en un estado extremadamente fluido. Por tanto, en este estudio se propone el uso de la reología de esfuerzo controlado como una manera más precisa de determinar el punto de reblandecimiento de resinas de colofonia.

Las propiedades térmicas de las resinas de colofonia se han determinado mediante DSC. Esta técnica es, probablemente, la más utilizada en la bibliografía para determinar las temperaturas de transición vítrea (T_g) de polímeros. Las resinas se han caracterizado mediante DSC realizando tres barridos consecutivos de temperatura: En el primero se aumentó la temperatura de -50 a 180°C, a una velocidad de 10°C/min; a continuación la muestra se enfrió bruscamente hasta -50°C; en el tercer barrido se volvió a aumentar la temperatura de la muestra desde -50 °C a 180°C a una velocidad de calentamiento de 10°C/min. Las temperaturas de transición vítrea se han determinado mediante trazado manual para ambos barridos siguiendo el procedimiento de la tangente en el punto de inflexión. Durante el primer barrido se produce simultáneamente la transición vítrea y un pico endotérmico que parece corresponder al reblandecimiento del tackificante. Mediante un enfriamiento brusco se evita el reordenamiento morfológico del tackificante, de manera que un segundo barrido de calentamiento inmediatamente posterior muestra únicamente la transición vítrea, la cual se puede medir con bastante precisión. De hecho, los valores de T_g determinados mediante DSC y proporcionados por las casas comerciales para los tackificantes G y P son 42 y 60 °C, respectivamente, los cuales son más parecidos a los valores obtenidos experimentalmente en el segundo barrido de DSC (49 y 59 °C, respectivamente).

Una de las propiedades importantes en el proceso de adhesión de polímeros es la energía superficial. Una manera cómoda y precisa de determinarla es la medida de ángulos de contacto. En la Tabla 4 se dan los ángulos de contacto (medidos con agua a 25°C) de terminadas en películas de resina tanto iniciales y como de equilibrio (transcurridos 15 min desde que se deposita la gota en la superficie). Los ángulos de contacto iniciales y de equilibrio son altos en todas las resinas, indicando la naturaleza apolar de la superficie y que existe ausencia de reestructuración superficial al transcurrir el tiempo. Los ésteres de colofonia presentan valores algo superiores de ángulos de contacto.

CONCLUSIONES

- 1 Los pesos moleculares de las resinas de colofonia son, en general, inferiores a 1000 daltons, presentando una estrecha distribución de pesos. Las resinas muestran una transición vítrea coincidiendo con un importante desorden estructural que produce una pérdida de propiedades viscoelásticas al aumentar la temperatura.
- 2 Una manera más precisa de determinar el punto de reblandecimiento de los tackificantes es evaluar la temperatura de cruce de las curvas de variación de los módulos G' y G'' con la temperatura.
- 3 Los ángulos de contacto de equilibrio son en general altos y están influenciados por el tipo de resina, aunque la naturaleza de la misma no produce variaciones diferenciadas en propiedades superficiales.

BIBLIOGRAFÍA

- J.B. Class, S.G. Chu. "The viscoelastic properties of rubber - resin blends. I. The effect of resin structure". *Journal of Applied Polymer Science* **30**, 805 (1985); "The viscoelastic properties of rubber - resin blends. II. The effect of resin molecular weight". *Journal of Applied Polymer Science* **30**, 815 (1985).
- C. Galán, C.A. Sierra. "Adhesivos termofusibles sensibles a la presión basados en copolímeros estireno-butadieno-estireno. Efecto de la composición en las propiedades". Boletín técnico de Repsol Química. Madrid.
- H-J. Kim. "Miscibility and performance of Acrylic Pressure Sensitive Adhesives". Tesis Doctoral. Universidad de Tokio (Marzo, 1995).
- J. Komornicki, M. Bourrel, G. Marin. "Thermal and viscoelastic properties of EVA based hotmelt adhesives: relationship to peel behaviour". *Journal Adhesion Science and Technology* **6**, 293 (1992).
- J. Simons. "Hercules Resins In Eva Hot melt". Chemist Adhesives. Technology Department. Hercules B.V. Midelburg (Mayo, 1993).

Tabla 1. Algunas características de las resinas de colofonia usadas en este trabajo.

Resina	Características químicas	Color (e)	Punto reblandecimiento (°C) (e)
H	Colofonia hidrogenada	<1(a)	75
E	Tall oil	ww (b)	75
G	Ester de glicerol	1.5 (c)	90
P	Ester de pentaeritritol	1.5 (c)	105

(a) Escala Gardner, 50% en tolueno; (b) US rosin standars; (c) Escala Gardner 63, 1:1 en tolueno; (d) Escala Gardner ASTM D1544-86; (e) Datos suministrados por Hercules B.V y Arizona Chemical AB.

Tabla 2. Pesos moleculares de las resinas de colofonia empleadas en este trabajo.

Resina	Mn	Mw	Mz	P
	(a)	(a)	(b)	(a)
H	307	323	-	1.05
E	385	466	441	1.21
G	566	711	954	1.25
P	817	967	1362	1.18

(a) Valores suministrados por GROUPE ADHÉSION - ASSEMBLAGE (Burdeos, Francia).
(b) ARIZONA CHEMICAL (Sandarne, Suiza).

Tabla 3. Valores de Temperaturas de terminados en el punto de cruce de las curvas de G' y G'' , y los valores de T_g determinados en G'' (máximo) y en el punto de inflexión de las curvas de δ .

Resina	T (°C) G' y G''	T (°C) (G'')	T (°C) (δ)
H	53.5	52.4	53.5
E	55.9	54.9	56.0
G	63.9	63.9	64.0
P	80.2	81.3	80.5

Tabla 4. Angulos de contacto (agua, 25° C) iniciales y de equilibrio de películas de resinas.

Resina	Angulo de contacto (grados)	
	Inicial	15 min
H	72	71
E	73	72
G	80	80
P	85	84

Figura 1. Espectros IR de las resinas de colofonia H y G.

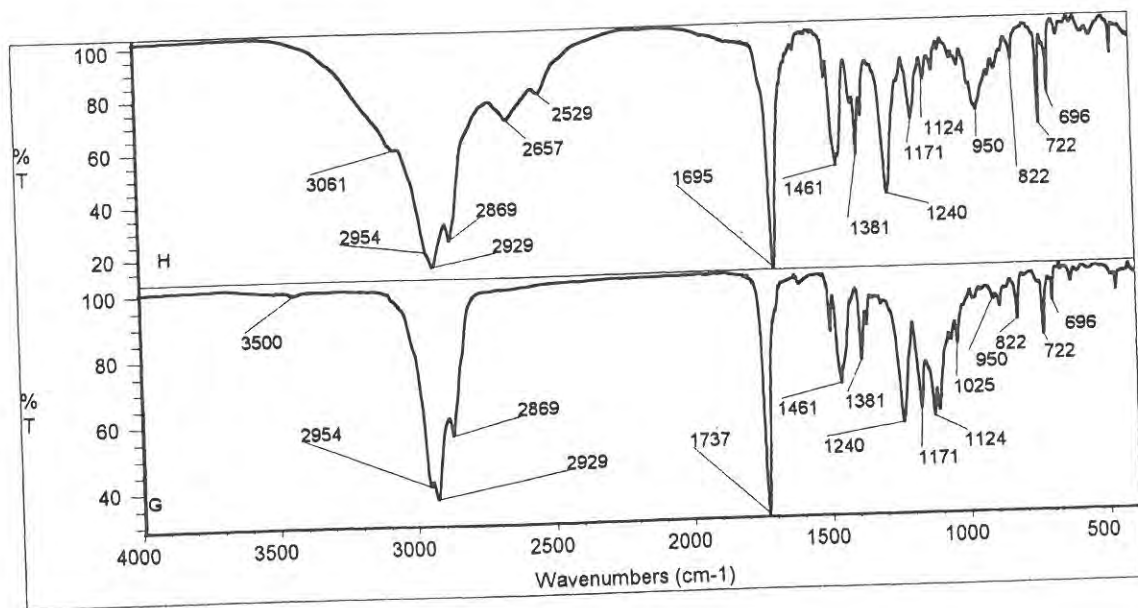


Figura 2. Evolución de las curvas de G' y G'' con la temperatura para la resina G

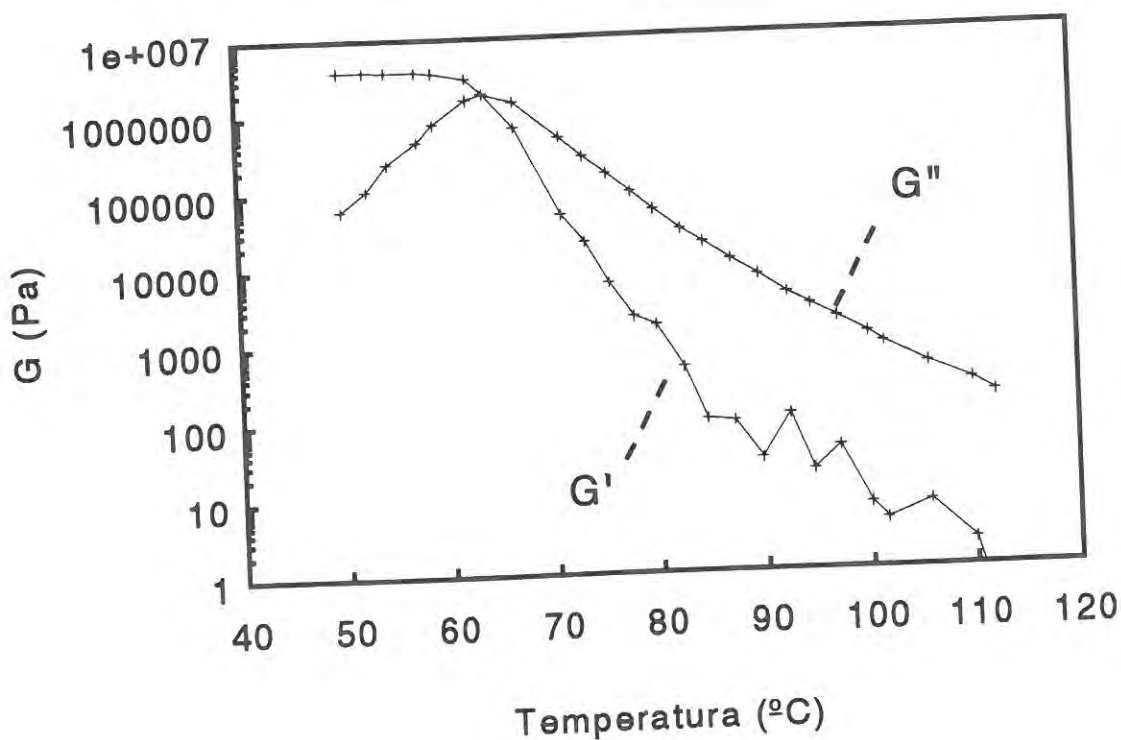


Figura 3. Variación del módulo de almacenamiento G' con la temperatura para las resinas de colofonia.

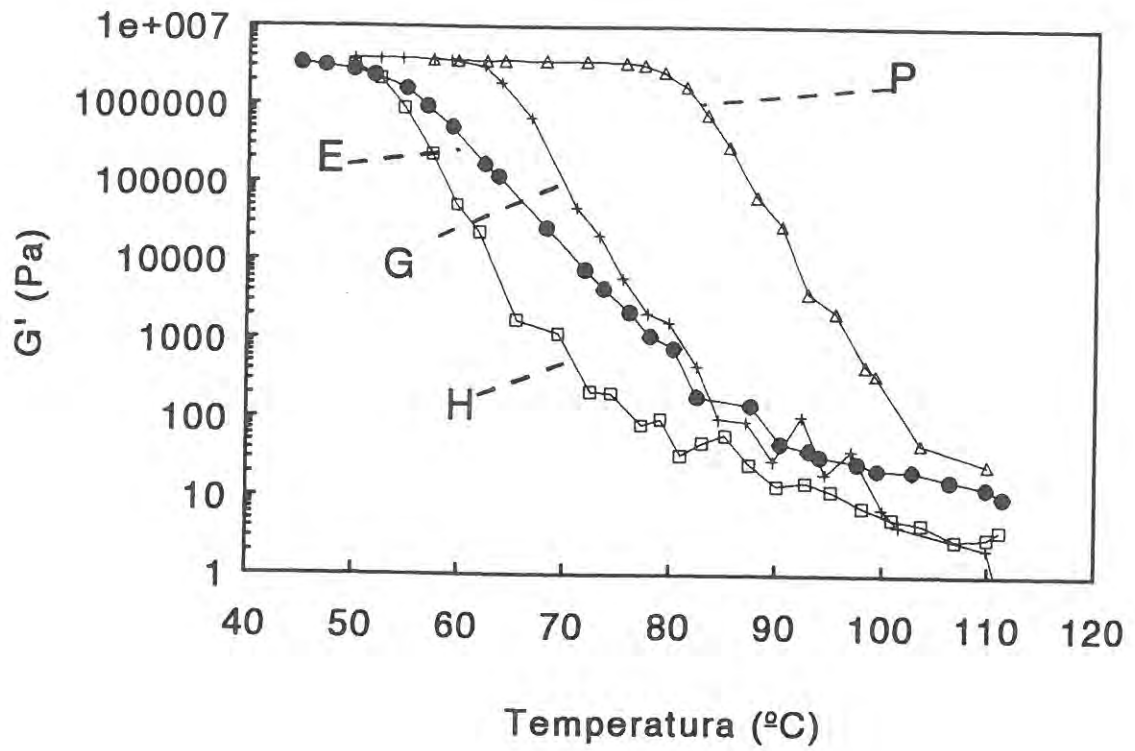
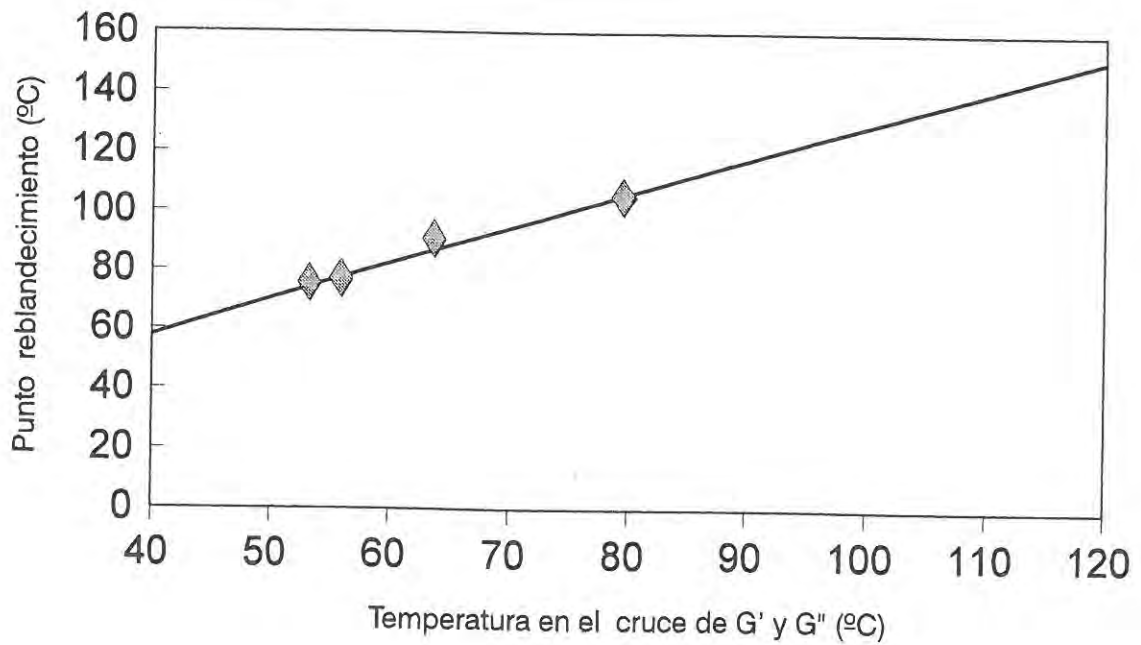


Figura 4. Relación entre la temperatura en el cruce de G' y G'' y el punto de reblandecimiento de las resinas.



RESIN MONOTERPENE COMPOSITION OF MEDITERRANEAN PINES OF GROUP "HALEPENSIS"

Marco Michelozzi, Michele Radicati, Milena Properzi
Istituto Miglioramento Genetico delle Piante Forestali
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Via Atto Vannucci 13, 50134 Firenze

SUMMARY

Resins are mixtures of different classes of terpenoids including monoterpenes, sesquiterpenes, and diterpenes. About half of the resin produced by conifer species is composed by monoterpenes. Monoterpenoids are increasingly important sources of a wide variety of chemicals for the natural products industry. The relative proportions of constitutive monoterpenes are strongly inherited and little influenced by environmental parameters. Monoterpene variation patterns of the *Pinus* species, group "*halepensis*", is briefly discussed from the perspective of resin monoterpene composition improvement.

RESUMEN

En las resinas hay diferentes mezclas de clases de terpenoides incluidos los monoterpenos, sesquiterpenos y diterpenos.

Alrededor de la mitad de las especies de resinas producidas por coníferas están compuestas por monoterpenos.

Los monoterpenoides son importantes fuentes de una amplia variedad de productos químicos de valor creciente procedentes de las industrias de productos naturales.

La composición relativa de monoterpenos es un carácter fuertemente ligado a la herencia y poco influenciado por los parámetros ambientales. Las variaciones tipo de monoterpenos de las especies *Pinus* del grupo "*halepensis*" se discuten brevemente.

INTRODUCTION

Resins are the result of normal physiological processes (primary resin, preformed resin or constitutive resin) and defence mechanisms in response to wound and infection (secondary resin or induced resin). Resins are mixtures of different classes of terpenoids including monoterpenes and sesquiterpenes (volatile terpenes), and diterpenes. About half of the resin produced by conifer species is composed of monoterpenes. Although monoterpenoids act as primary defensive chemicals against herbivorous and microbial attacks, they have many other contributing effects on community and ecosystem properties which are indispensable for the survival of the species (reviewed by Langenheim 1994). Terpenoids are receiving particular attention from the pharmaceutical industry (for example the anti-cancer diterpenoid taxol and the anti-malarial sesquiterpene lactone artemisinin), and are increasingly important sources of a wide variety of products of considerable commercial applications in agriculture (biodegradable insecticides and herbicides), agroindustry (preservatives, flavours and fragrances), cosmetics, perfumes, and herbalists (reviewed by Vidrich and Michelozzi, in press). The enhanced interest in this class of compounds is a result of better knowledge of their ecological functions and of the growing public realisation about environmental pollution and associated health hazards due to indiscriminate use of

synthetic agrochemicals. Monoterpenes are strongly inherited and have been used for many years as biochemical markers in forest genetics (Baradat *et al.* 1991, Hanover 1992). Knowledge of variation in monoterpene content at the species, population and individual levels is important in forest trees which can be tapped for oleoresin or volatile oils. Moreover, source of oleoresin, tree age, season, tissue age and other factors must be considered in sample collection for commercial applications. This paper is designed to discuss briefly the monoterpene variation patterns occurring in resins and volatile oils with a few selected examples focused on Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.), brutian pine (*Pinus brutia* Ten.) and *Pinus eldarica* Medw..

MONOTERPENOID VARIABILITY

Monoterpenic compounds accumulate in complex mixtures in various organs (stem, foliage, cones etc.) and tissues (xylem, cortex and phloem) of plants. In the *Pinus* species volatile oils and oleoresins are stored in an intricate canal system (resin ducts).

The relative proportions (percentages) of constitutive monoterpenes occurring in mature tissues (which make up the constitutive monoterpene profile or the constitutive mixture) are under strong genetic control, while the total yield of monoterpenes is more strongly influenced by environmental factors (Baradat *et al.* 1991, Hanover 1992, Plomion *et al.* 1996). Correlations due to constraint are present when monoterpene proportions are used. These autocorrelations may be misleading (Birks and Kanowski 1995), however first Squillace (1976a) and later Baradat *et al.* (1995a) provided guidelines about handling and interpretation of resin compositional data.

Numerous reports have shown environmental stability of relative proportions of constitutive monoterpene mixtures detected in mature tissues: monoterpenes in the preformed resin of the same clones were little affected by site effects (Hanover 1966, Baradat and Yazdany 1987). Limited influence on monoterpene mixtures was detected between mature maritime pines and their grafts (Baradat *et al.* 1972). Apart from some minor differences, monoterpene composition remained stable in adult trees of *P. halepensis* (Fig. 1), *P. brutia* and *P. eldarica* sampled throughout different seasons and years (Michelozzi *et al.* unpublished data).

Evidence has been presented that epigenetic variations associated with different tissues within a tree, tree age and between juvenile and mature tissues occur for monoterpenes. Large quantitative differences in the proportions of monoterpenes were found between cortical and foliar tissues of *P. halepensis* (Fig. 2), *P. brutia* and *P. eldarica*.

Considerable differences in monoterpene profiles were observed between seedlings and mature trees of Aleppo pine (Fig. 3).

There were also significant variations in the monoterpene composition between the juvenile and mature stages of development of the same tissues (Michelozzi *et al.* unpublished data). An explanation about epigenetic variations can be that genes responsible of terpenoid biosynthesis may be turned "on" or "off", or regulated during the early phases of growth of the organ and the tree (Hanover 1992). Changes in monoterpene expression have recently been related also to seasonal periods of herbivores (Harborne 1990). This is due to the fact that plants cannot maintain high concentrations of these defence substances in all tissues or organs at any given time since terpenoids are the most expensive secondary compounds to synthesise per gram in leaves (Langenheim 1994). Therefore, certain combinations of monoterpenes can be accumulated in the preferred tissue (young foliage for example) at the time when herbivore attack.

In conclusion, sampling must consider mature tissues from trees beyond the juvenile stage if the objective is to detect the monoterpene profile which can be considered as a botanical signature of the tissue and the plant. In addition, damaged tissues should be avoided because terpene composition of the resin changes in response to mechanical wounds, insect attacks and diseases (Cheniclet 1987, Cates 1996). However, Squillace (1976a), and later Baradat *et al.* (1991) and Hanover (1992) provided appropriate sampling rules for genetic analyses.

Monoterpenes have found many applications as biochemical markers in forest genetics to study geographic variability between coniferous species and geographic races, to identify hybrids, families and clones (reviewed by Baradat *et al.* 1991, and Hanover 1992). Analysis of monoterpene composition clearly distinguished Aleppo pine (Baradat *et al.* 1995b) from Brutian pine (Schiller and Grunwald 1987) (Fig. 4).

β -Pinene and β -myrcene were the most discriminating monoterpenes: *P. halepensis* was characterised by a higher amount of β -myrcene and a lower content of β -pinene than *P. brutia*. Monoterpenes were also a very useful tool to discriminate the artificial hybrid *P. brutia* x *P. halepensis* (Michelozzi *et al.* 1990 a). The hybrid trees showed high amounts of β -pinene and β -myrcene (Fig. 5) in agreement with the finding that, generally, high content is dominant over low content (Squillace 1976b).

CONCLUSIONS

The importance of monoterpenoids for the production of chemicals will certainly increase in the future. New ways to stimulate resin production and develop new plants to over-produce certain terpenoid mixtures will make terpenes more valuable to the natural products industry. The large variation in monoterpene content among trees offers great opportunities to breed for improved composition of oleoresins. In addition, monoterpenes can easily and quickly be determined by gas chromatography; in particular, headspace gas chromatography (HS-GC) provides a very suitable analytical method in studies of forest genetics which require a very high sampling intensity (Boscherini and Michelozzi 1993). Moreover, plant tissue cultures and genetic manipulation of oleoresin composition should provide ideal means for the production of desired terpenoid mixtures and to maximise the oil yield (Charlwood and Charlwood 1991, Chappel 1995).

ACKNOWLEDGEMENTS

Work on pine species of group "*halepensis*" was supported in part by PROJECT FAIR1-CT95-0097 from the EUROPEAN COMMUNITY.

BIBLIOGRAPHY

Baradat Ph., C. Bernard-Dagan, C. Fillon, A. Marpeau, and G. Pauly 1972. Les terpènes du Pin maritime: aspects biologiques et génétiques.II. Hérité de la teneur en monoterpènes. *Ann.Sci.Forest.* 29:307-334.

Baradat Ph., and R. Yazdany 1987. Stability of genotypic expression for monoterpene synthesis in clones of Scots pine growing in different sites. *Scand. J. Forest. Res.* 3:21-36.

Baradat Ph., A. Marpeau, and J. Walter 1991. Terpene markers. In: Genetic variation in European populations of forest trees. Edited by G. Muller-Starck and M. Ziehe. Sauerlander's Verlag, Frankfurt am Main, pp. 40-66.

Baradat Ph., M. Maillart, A. Marpeau, M.F. Slak, A. Yani and P. Pastuszka 1995a. Utility of terpenes to assess population structure and mating patterns in conifers. In: Population genetics and genetic conservation of forest trees. Edited by Ph. Baradat, W.T. Adams and G. Muller-Starck. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 141-158.

Baradat Ph., M. Michelozzi, R. Tognetti, M.L. Khouja and A. Khaldi 1995b. Geographical variation in the terpene composition of *Pinus halepensis* Mill. In: Population genetics and genetic conservation of forest trees. Edited by Ph. Baradat, W.T. Adams and G. Muller-Starck. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 141-158.

Birks J.S. and P.J. Kanowski 1995. Resin compositional data: issues and analysis. Geographical variation in the terpene composition of *Pinus halepensis* Mill. In: Population genetics and genetic conservation of forest trees. Edited by Ph. Baradat, W.T. Adams and G. Muller-Starck. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 29-40.

Boscherini G. and M. Michelozzi 1993. Capillary gas chromatography of the terpene components of *Picea abies* K. Journal of High Resolution Chromatography. 16 : 619-620.

Cates R. G. 1996. The role of mixture and variation in the production of terpenoids in conifer-insect pathogen interactions. In: Phytochemical Diversity and Redundancy in Ecological Interactions. Edited by J.T. Romeo, J. A. Saunders and P. Barbosa. Plenum Press, New York., Vol. 30., pp. 179 - 216.

Chappell J. 1995. The Biochemistry and molecular biology of isoprenoid metabolism. Plant Physiol. 107: 1-6.

Cheniclet C. 1987. Effects of wounding and fungus inoculation on terpene producing systems of maritime pine. Journal of Experimental Botany, 194:1557-1572.

Charlwood B.V. and K.A. Charlwood 1991. Terpenoid production in plant cell cultures. In : Ecological chemistry and biochemistry of plant terpenoids. Edited by J.B. Harborne and F.A. Tomes-Barberan. Clarendon Press. Oxford, pp. 95- 132.

Hanover J.W. 1966. Environmental variation in the monoterpene of *Pinus monticola* Dougl. Phytochem. 5: 713-717.

Hanover J. W. 1992. Applications of terpene analysis in forest genetics. New Forests 6: 159-178.

Harborne J.B. 1990. Role of secondary metabolites in chemical defence mechanisms in plants. In: Bioactive compounds from plants. Edited by Derek J. Chadwick and Joan Marsh. A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Chichester, New York, Singapore. pp 126-134.

Langenheim J. H. 1994. Higher plant terpenoids: a phytocentric overview of their ecological roles. Journal of Chemical Ecology, 20:1223-1280.

Michelozzi M., A.E. Squillace, and G.G. Vendramin 1990 a. Monoterpene in needles and cortex of an artificial *P. brutia* Ten. x *P. halepensis* Mill. hybrid. J. Genet. & Breed. 44: 241-246.

Plomion C., A. Yani, and A. Marpeau 1996. Genetic determinism of d 3-carene in maritime pine using RAPD markers. Genome 39, 1123-1127.

Schiller and Grunwald 1987. Cortex resin monoterpene composition in *Pinus brutia* provenances grown in Israel. Biochemical Systematics and Ecology, 4:389-394.

Squillace, A. E. 1976a. Analyses of monoterpenes of conifers by gas-liquid chromatography. In Modern methods in forest genetics. Edited by J.P. Miksche, Springer-Verlag, New York. pp. 120-157.

Squillace, A.E. 1976b. Biochemical genetics and selection composition of volatile terpenes. IUFRO, Joint Meeting on Advanced Generation Breeding, Bordeaux, France pp. 167-178.

Vidrich V., Michelozzi 1997. Chemical ingredients from forestry Biomass. In: CIGR Agricultural Engineering Handbook. Vol. V. Energy and Biomass Engineering. O. Kitani, T. Jungbluth, R.M. Peart (eds.). In press.

FIGURE CAPTIONS

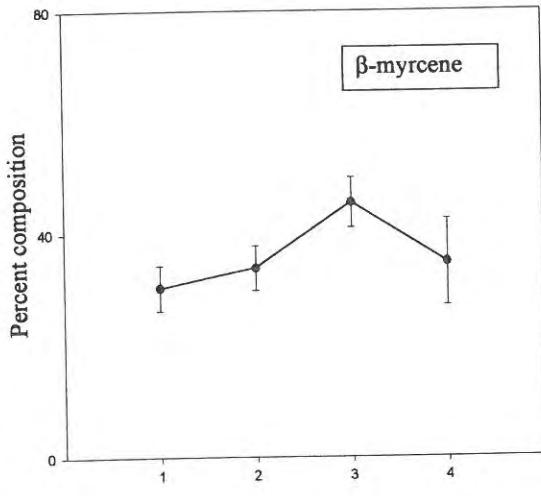
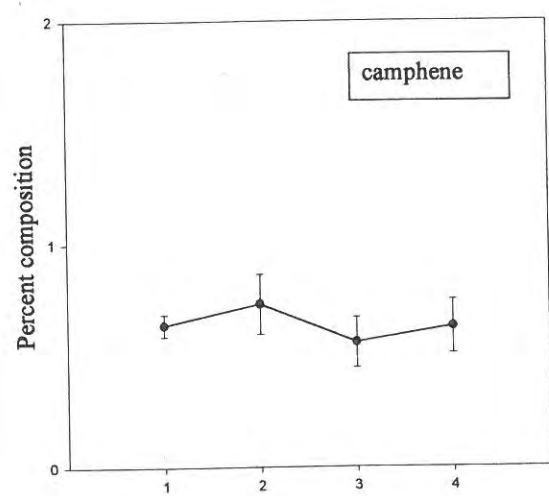
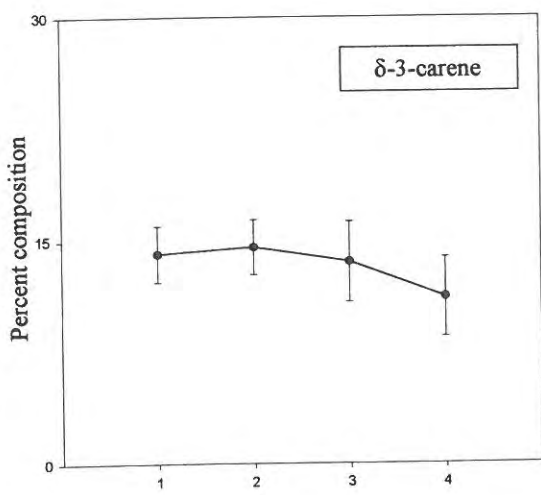
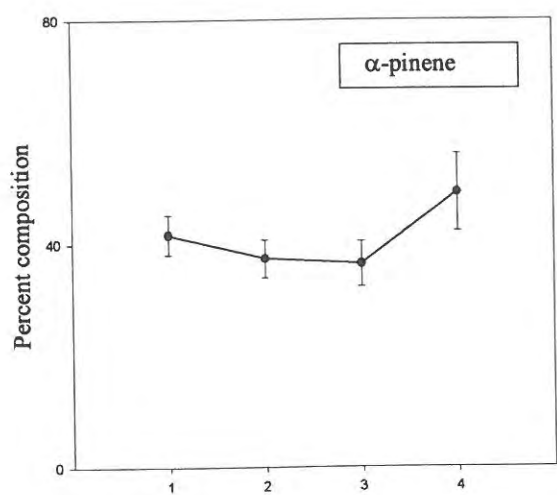
Figure 1. Variation in cortical monoterpene content of *Pinus halepensis* associated with different seasons and years. 1 : Autumn 1991, 2: Summer 1992, 3: Summer 1996, 4: Autumn 1996.

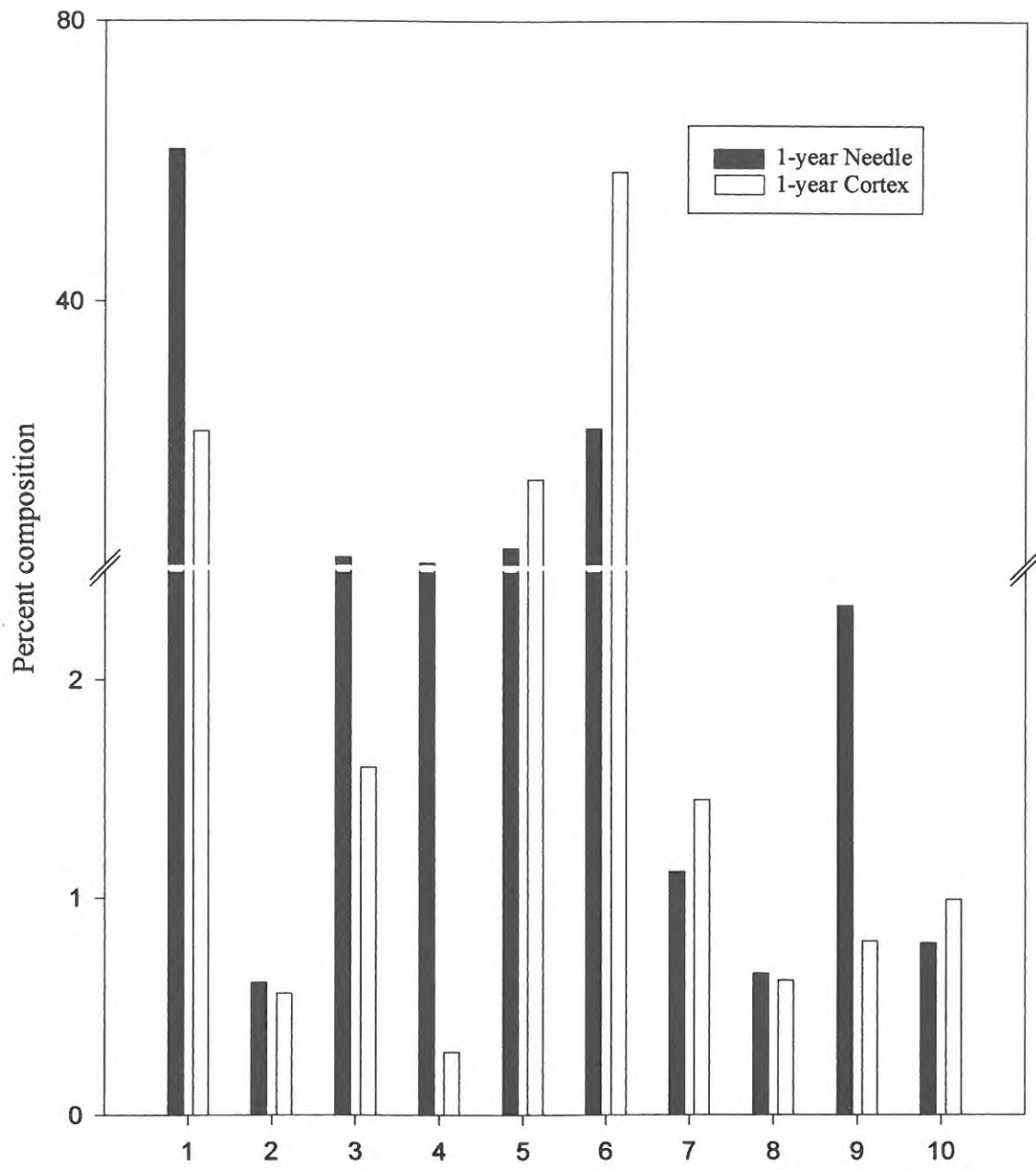
Figure 2. Monoterpene composition in cortical and foliar tissues of *Pinus halepensis*. 1 : α -pinene, 2: camphene, 3: β -pinene, 4: sabinene, 5: δ 3-carene, 6: β -myrcene, 7: limonene, 8: cineole, 9: unknown, 10 : β -caryophyllene.

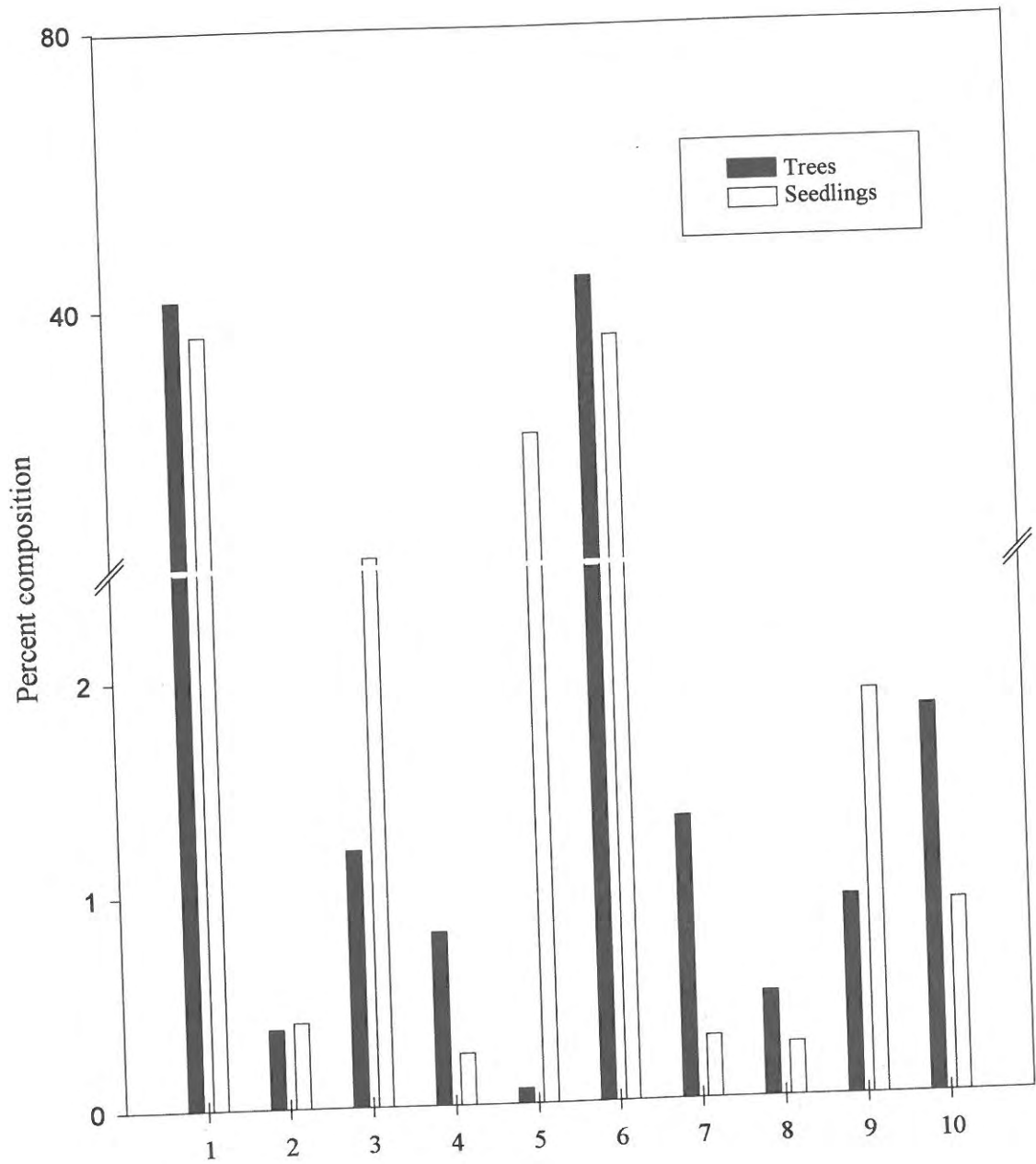
Figure 3. Cortical monoterpene composition in seedlings and trees of *Pinus halepensis*. 1 : α -pinene, 2: camphene, 3: β -pinene, 4: sabinene, 5: δ 3-carene, 6: β -myrcene, 7: limonene, 8: cineole, 9: unknown, 10 : β -caryophyllene.

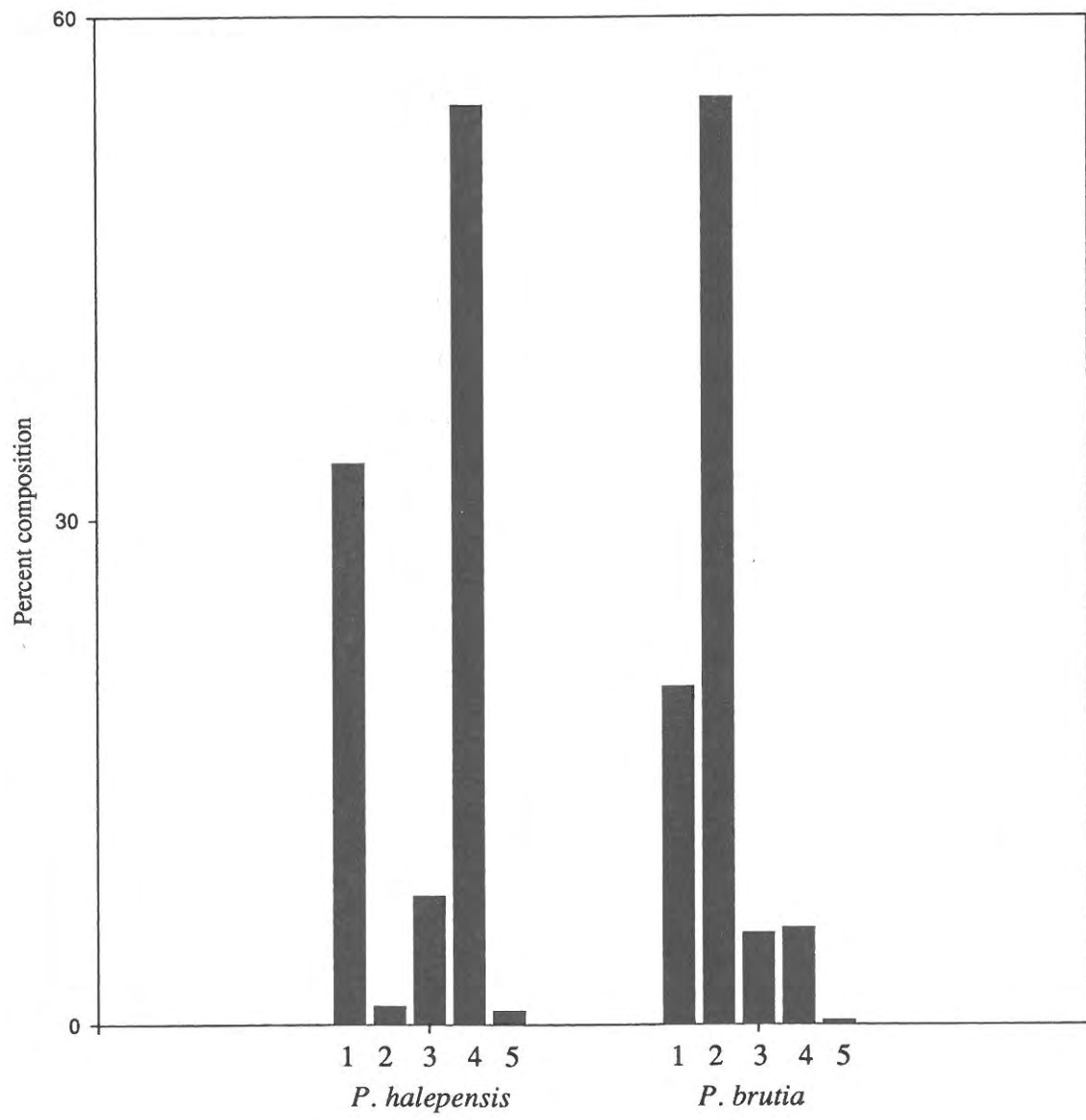
Figure 4. Cortical monoterpene composition in *Pinus halepensis* (data from Baradat *et al.* 1995b) and *Pinus brutia* (data from Schiller and Grunwald 1987). 1 : α -pinene, 2: β -pinene, 3: δ 3-carene, 4: β -myrcene, 5: limonene.

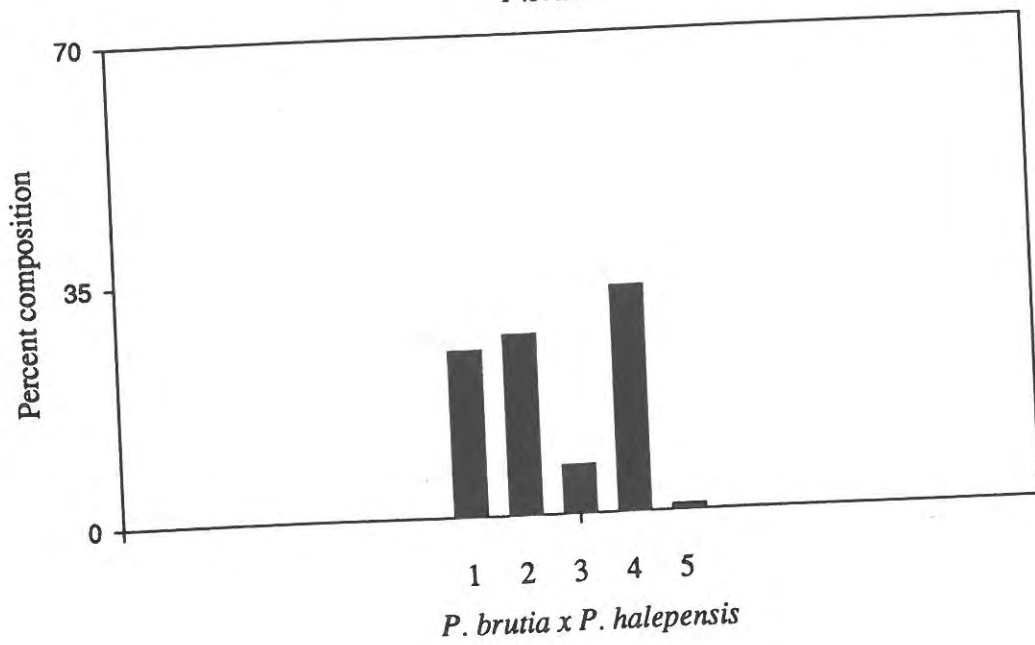
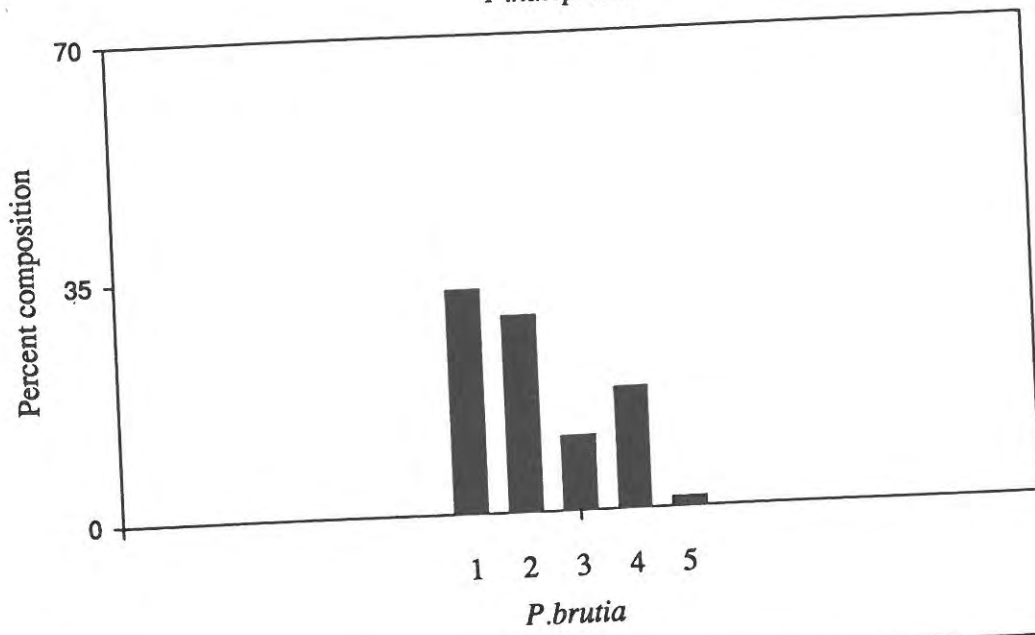
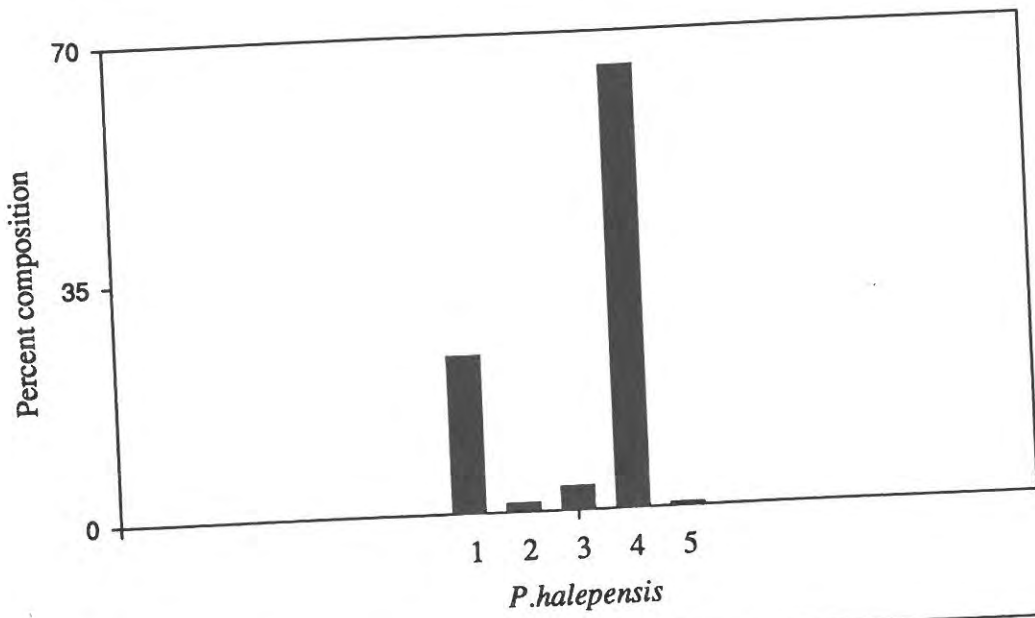
Figure 5. Cortical monoterpene composition of *Pinus halepensis*, *Pinus brutia* and the artificial hybrid *Pinus brutia* x *Pinus halepensis*. 1 : α -pinene, 2: camphene, 3: β -pinene, 4: sabinene, 5: δ 3-carene, 6: β -myrcene, 7: limonene, 8: cineole, 9: unknown, 10 : β -caryophyllene











QUE ESTRATÉGIA PARA A INDÚSTRIA DE RESINOSOS EM PORTUGAL?

Miguel Maria Nugent Pestana Da Silva
Estação Florestal Nacional

SUMÁRIO

Aplicando a metodologia de Michael Porter para a determinação de uma estratégia adaptável à indústria de resinosos Portuguesa.

(p.c.) Indústria de resinosos; estratégia

SUMMARY

A strategy to the Portuguese resin industry employing the Michael Porter methodology.

(k.w.) Resin industry; strategy

INTRODUÇÃO

Esta indústria e toda a actividade relacionada com ela é das mais tradicionais e características em Portugal, não só pela sua especificidade, como também pela sua evolução ao longo de gerações, passando de pais para filhos como um legado.

Estando actualmente este sector em declínio e não se perspectivando, na forma actual das coisas, qualquer inversão desta situação, pretende-se apontar uma estratégia que ultrapasse este hiato. Para tal, será feito um diagnóstico do sector, apontando causas e indicando caminho ou caminhos de actuação.

A recolha e processamento da gema, em Portugal, de forma organizada foi iniciada durante a 1ª guerra mundial. Contudo, até meados dos anos 50, a qualidade dos seus produtos não satisfaziam os padrões de qualidade exigidos pelos consumidores internacionais. A produção de Pez, tabela 1, entrou numa fase de crescimento a partir 1957, a qual alcançou uma produção anual de 92.000 toneladas de pez em 1977 e a que se seguiu um declínio até 1987, que se repercute até hoje.

Ano	Pez (1.000 ton.)	Aguarrás (1.000 ton.)
1957	53	9
1967	72	17
1977	92	22
1987	73	16

Tabela 1 - Produção de Pez e Aguarrás em Portugal (fonte: Instituto dos Produtos Florestais)

BREVE CARACTERIZAÇÃO DO SECTOR

A resinagem está a montante deste sector florestal, a qual desenvolve a sua actividade durante o período de Maio a Outubro. Com uma produção para o ano de 1993 de 20.000 ton./ano (Instituto Nacional de Estatísticas - INE) e com um decréscimo, nos últimos 10 anos, na produção de resina em cerca de 80%, conclui-se que esta actividade está em declínio. Tal facto, deve-se não só, a uma competitividade baseada numa mão de obra barata e onde ela representa 60% dos custos totais desta actividade pouco mecanizada, mas também à dificuldade existente nesta indústria

motivada pelo baixo custo de matéria prima a nível internacional. Conjuntamente ao facto de existir um crescente aumento do custo da mão-de-obra, há também um decréscimo na floresta de pinheiro, com contrapartida de uma reflorestação de eucalipto.

Com uma área de exploração cerca de 50% da área de pinhal nacional e com uma excessiva dependência do preço da resina, motivado pelas razões já citadas, verifica-se um crescente abandono dos pinhais o que permitirá aumentar o risco de incêndio no período estival.

Por seu turno, a indústria de 1ª transformação encontra-se também numa situação caótica, motivada pelas dificuldades internas (nacionais) - falta de matéria prima -, como também pelos factores externos - o mercado Chinês. Sendo uma indústria com alguma expressão nas décadas de 50/60, onde existiam cerca de 15.000 trabalhadores nas 40 fábricas existentes, encontra-se actualmente em situação crítica, com 2.000 trabalhadores em 8 empresas, situadas nos distritos de Leiria e Coimbra. Destas empresas são 3 que lideram o mercado de produtos resinosos, sendo as restantes de pequena dimensão não tendo grande peso neste sector. Para completar, esta actividade tem, como seria de esperar, grandes dificuldades no seu comércio externo - quadro 1.

Ano	1981	1985	1990	1995
Importação	11	20	794	1872
Exportação	5183	7504	10006	6627

Quadro 1 - Comercio externo de produtos resinosos (1000 contos)

Os derivados produzidos em Portugal, são essencialmente materiais adesivos, aguarrás reconstituída, dipenteno, β pineno.

De facto, o custo da mão de obra não é a única causa, pois acresce ainda que a política monetária restritiva e uma política cambial de "escudo forte", a partir de 1989, tem vindo a dificultar a competitividade destas industrias.

CARACTERÍSTICAS GENÉRICAS DA INDÚSTRIA RESINEIRA PORTUGUESA:

Pode-se tentar enumerar as características desta indústria:

- forte componente de mão de obra
- baixo valor acrescentado
- tecnologia de nível rudimentar ou intermédio
- predomínio de pequenas e médias empresas no fabrico de produtos finais e intermédios
- excessivo grau de dependência do exterior no que se refere à aquisição de matérias primas, tecnologia e equipamento, particularmente na indústria de derivados
- fraco grau de aproveitamento dos recursos naturais

A capacidade inovadora desta indústria é fraca, sendo muito raras as empresas que tenham a inovação como estratégia de desenvolvimento. Optam geralmente pelo conservadorismo ou por uma ténua diversificação, realizando só a 1ª transformação, dando a estas empresas uma grande vulnerabilidade. Este facto faz-se repercutir no contexto da União Europeia, motivado pelas características já mencionadas e pelas referentes à inovação, dependência tecnológica, qualidade, produtividade, falta de integração vertical e saldo da balança comercial.

Esta indústria, 1ª transformação, tem como seus principais mercados as indústrias de Química Intermédia (tintas, vernizes, agroquímica, etc.) e Química Fina (óleos essenciais, química farmacêutica, perfumes e cosméticos, etc.).

ANÁLISE ESTRUTURAL DAS INDUSTRIAS

Segundo PORTER, a estrutura de uma indústria determina as regras da competição entre empresas e influencia as estratégias a seguir [PORTER, 1995]. A intensidade da concorrência depende das seguintes cinco forças:

Ameaça de novas entradas - As economias de escala existente em três das empresas em laboração é uma vantagem; pois permite reduções de custos unitários de um produto com o aumento da quantidade produzida. Por outro lado, a diferenciação do produto produzido no tocante à sua qualidade, é também um benefício, já que podese verificar uma fidelização à empresa. Todos os outros factores que porventura poderiam ser uma ameaça à entrada de novos concorrentes - necessidade de capital, custos de transferência pela substituição de fornecedor, política do governo, entre outros - não têm grande expressão nesta força.

Rivalidade entre competidores - O elevado número de competidores a nível internacional (especialmente chineses) nesta indústria de 1ª transformação é um factor de rivalidade, assim como, uma fraca diferenciação de produtos e de custos de transferência, aliada ao facto da existência de estratégias de negócio que demonstram estar dispostas a sacrificar a rentabilidade a curto prazo, o que pode destabilizar a livre concorrência. Nesta força existem também baixas barreiras à saída, uma diversidade de concorrentes, que já de si são fonte de rivalidade, mas também da sua qualidade (têm as mesmas estratégias e objectivos) e uma taxa de crescimento baixa que incrementa a luta pela conquista de maiores quotas de mercado.

Produtos substitutos - Os produtos produzidos por esta indústria de 1ª transformação, encontram nas suas aplicações, quase sempre produtos substitutos. Por este facto existe uma concorrência com essas indústrias, pois existem outros produtos que satisfazem as mesmas necessidades.

Poder de negociação dos clientes - Os consumidores competem e influenciam esta indústria, na medida que têm o poder de forçar variações de preços. Actualmente, os clientes exigem maior qualidade e nível de serviços a melhores preços, pressionando com isto a rentabilidade da indústria. Esta situação verifica-se quando as suas compras têm um grande impacto nas vendas, ou os produtos que compram são pouco diferenciáveis, ou o custo de mudança de clientes é bastante elevado, ou ainda se constituem uma ameaça de integração a montante (quando há riscos de clientes se agruparem para concentrar as compras).

Poder de negociação dos fornecedores - Nesta indústria, os fornecedores têm um reduzido poder, já que a fixação do preço da matéria prima é feita pelo industrial; existem poucos rivais a competir no mesmo mercado, podem constituir uma ameaça de integração a jusante, a indústria a fornecer não constitui um grande cliente, a matéria prima não é diferenciável e não há produtos substitutos (a única vantagem).

Este modelo de análise é apenas o primeiro passo para a definição de uma estratégia. De seguida seria necessário verificar a atractibilidade da indústria, o que não iremos poder fazer por falta de informação.

FACTORES CRÍTICOS DE SUCESSO

O antigo paradigma das organizações sustentava que a competição se baseava em factores de custos, tais como mão de obra e matérias primas, sendo “vencedora” a empresa que optimizasse estes dois factores. Hoje em dia, o conceito a otimizar passou a ser a produtividade (definida como o valor da produção correspondente ao total de dias de trabalho e de capital investido) [PORTER, 1995].

Por forma a sustentar a competitividade, as empresas nesses *clusters* (sectores ou grupo de sectores inter-relacionados) têm que competir a nível global. Significa isto que não podem fazer tudo a nível interno, antes deverão contratar matérias primas e capital nos mercados onde eles sejam mais vantajosos, bem como transferir actividades para outras regiões, por forma a obter baixos custos de mão de obra não especializada, ou ganhar acesso a mercados estrangeiros e poder recorrer a certas tecnologias. Tal não invalida que as empresas disponham de uma clara “base doméstica”, que constitua o centro da sua investigação, a massa crítica da sua produção sofisticada e o centro nevrálgico das suas decisões estratégicas [PORTER, 1994].

No Quadro 2 iremos identificar os factores exógenos não controláveis pela empresa (pressupostos, desafios com que se confronta) e os endógenos (resposta da empresa)

Factores exógenos	Factores endógenos
Inflação	Aumento de produtividade
Concorrência	Actualização permanente
Normas de Qualidade/exigências de mercado	Melhoria da qualidade dos produtos
Regulamentação de convénios	Automatização das funções
Factor mão de obra qualificada	Optimização de recursos
Custo de energia /matérias primas	Automação de processos
Custo do trabalho	

Quadro 2 - Factores exógenos e endógenos da indústria de resinosos

O sistema produtivo evolui, portanto, num compromisso entre o meio ambiente e os meios de sobrevivência que ele próprio consegue gerir.

O sucesso depende da capacidade de gestão e de inovação constante.

Seguidamente far-se-á análise TOFA (*SWOT*) - Trunfos, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças, de modo à atingir uma estratégia para esta indústria - Quadro 3.

A VANTAGEM COMPETITIVA

Após esta análise, está-se em condições de prever a sua atractividade, definida em termos do seu potencial de lucro e longo prazo. Muito embora haja lacunas na informação relativa aos lucros, cremos no entanto que, a opção “derivados” será uma aposta a ponderar, assim como a possibilidade da garantia de acessibilidade da matéria prima para a indústria de 1ª transformação.

Neste ponto, necessitamos de uma definição estratégica adequada. Segundo PORTER, são apresentadas três estratégias genéricas - Liderança baseada no factor custo, Diferenciação Focalização (Custo ou Diferenciação) [PORTER, 1995] - as quais não nos parecem as melhores para o caso deste sector industrial.

Julgamos que o posicionamento das empresas devem estar numa diversificação concêntrica através da integração vertical, não esquecendo que, com uma maior integração haverá um maior risco e menor flexibilidade da empresa, muito embora haja

uma maior rentabilidade, de forma a não esquecer que a empresa terá o seu mercado assegurado mas poderá ser menos competitiva a médio prazo se se esquecer que só se deverá comprar a esta, se ela oferecer a preços competitivos.

As grandes vantagens na integração vertical estão na ampliação dos limites de uma empresa, com o objectivo de abranger actividades a montante e a jusante, e onde as pequenas vantagens implicam que cada patamar é uma unidade empresarial distinta. Esta integração a jusante seria na área da química fina (química farmacêutica, perfumes e cosméticos) ou química intermédia (agro-química, tintas, vernizes e lacas) com o auxílio da I&D nacionais; a montante, os acordos a estabelecer com os proprietários de forma a incrementar a resinagem, é ponto fundamental para esta estratégia. Para esta integração é importante que a política governamental seja favorável a estas duas vertentes.

Trunfos	Fraquezas
Qualidade	Mão de obra
Economia de escala	Valor acrescentado
	Tecnologia
	Inovação
Oportunidades	Ameaças
Economias de escala	Integração vertical
Poder de negociação com fornecedores	Dependência tecnológica
Aumento de produtividade	Necessidade de capital (derivados)
Possibilidade de inovação (derivados)	Poder de negociação dos clientes
Derivados	Produtos substitutos
	Taxa de crescimento baixa
	Diferenciação de derivados
	Concorrência internacional
	Política do governo

Quadro 3 - Análise TOFA

CONCLUSÕES

É desejável: um estímulo organizado por parte dos industriais, de forma a incrementar o valor de extracção de gema; deve-se procurar investir no desenvolvimento tecnológico do sector com o fim de obter novos produtos com maior valor acrescentado. Importa não só diversificar os actuais clientes, transformadores das nossas matérias primas (pez e aguarrás), procurando chegar aos utilizadores finais dos produtos derivados, mas também importa, em associação com os consumidores finais nacionais (tintas, vernizes, colas para papel, borracha sintética), assegurar uma colocação crescente dos produtos fabricados.

Portugal possui todas as características para a química fina, pois não exige grande investimento nem grande quantidade de mão de obra para obter-se um produto com elevado valor acrescentado.

Para um verdadeiro desenvolvimento a nível nacional desta indústria deverá aumentar substancialmente o seu investimento em I&D e diminuir os gastos em transferência de tecnologia com uma estabilidade dos preços motivada, em grande parte, a técnicas de produção mais económicas, grandes escalas de produção (em muitos casos), à menor incidência de mão de obra nos custos finais e a uma maior produtividade.

Como conclusão, a evolução qualitativa da indústria de resinosos passa pelo:

- fomento das actividades de inovação (desenvolvimento de tecnologia própria);
- incremento do fabrico produtos intermédios e da extracção de matéria prima;
- melhoria da estrutura empresarial;
- estímulo à exportação;
- melhoria da qualidade dos produtos (tradicional e novos).
- Desta forma, esta indústria terá outro comportamento de forma a possuir um planeamento a longo prazo e um investimento em I&D em áreas importantes como:
- pesquisa de novas utilizações e novos mercados para os produtos fabricados;
- pesquisa de novos derivados dos produtos já fabricados e das novas aplicações;
- aperfeiçoamento dos processos de fabrico e identificação de novos mercados fornecedores de matéria prima;
- pesquisa de novos produtos derivados.

Por outro lado, este sector como todo o sector de produtos florestais necessita de um organismo que coordene e regule a sua actividade, de forma a atenuar todas as distorções existentes neste sector e de modo a gerir os meios adequados de I&D e de extracção da gema.

Julgamos que esta análise poderá sistematizar melhor a situação desta indústria e perspectivar linhas de actuação futuras para um sector tão tradicional em Portugal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTER, M.E., 1995, *Vantagem Competitiva*, Editora Campus, 5ª Edição, Rio de Janeiro

PORTER, M., 1994, *O segredo da competitividade das nações*, Exame Executive Digest, Outubro

O PINHEIRO MANSO (PINUS PINEA): AS POTENCIALIDADES QUÍMICAS DOS SEUS PRODUTOS

Miguel Maria Nugent Pestana Da Silva
Estação Florestal Nacional

SUMÁRIO

Os produtos do *Pinus pinea* com potenciais características para serem explorados industrialmente.

(p.c.) *Pinus pinea*; aplicações; aguarrás;

SUMMARY

Pinus pinea products with potencial industrial applications.

(k.w.) *Pinus pinea*; applications; turpentine.

INTRODUÇÃO

Muito embora a exploração de todos os produtos a extrair desta árvore seja variada, iremos focalizar a nossa apresentação em alguns dos seus potenciais produtos. Desta forma, para além do estudo efectuado à resina deste pinheiro, será feita também uma resenha das suas aplicações na indústria química e, do mesmo modo, serão referenciadas outras aplicações pouco conhecidas, de alguns dos produtos do *Pinus pinea*.

Sendo uma árvore com expressão no sul de Portugal, têm, no entanto, sido pouco exploradas as suas características de modo a haver uma maior divulgação no plantio da mesma. Este pinheiro “é claramente termófilo e muito heliófilo, suportando bem frios não muito intensos e apreciável secura, mas exigindo temperaturas médias anuais superiores a 10-11°C, prospera em zona de pluviosidade anual compreendida entre 400-800 mm, as quais no nosso país, correspondem já a situações de acentuada secura, nomeadamente no período estival. Prefere terrenos soltos ou arenosos e frescos, mas adapta-se bem a outros tipos, nomeadamente os calcários” [CESE, 1996].

Com uma área ocupada de 78.500 ha (resultados provisórios de 1995 fornecidos pela Direcção Geral das Florestas - DGF), dos quais 60,1% estavam localizados no distrito de Setúbal, tem como seu principal valor económico directo o pinhão. Este, tem uma grande procura internacional, motivado pelas suas características e qualidade. Muito embora, a produção deste produto tenha uma produtividade ainda bastante inferior a outros países produtores (6 vezes menos do que a Espanha e 15 vezes menos do que a Itália), estima-se que a produção de pinhão com casca seria de 2.000 ton./ano (com base no inventário 1985), o que porventura poderá aumentar com um ordenamento adequado.

A evolução da mancha (área) nos últimos 30 anos foi incrementada em cerca de 126.01% (fonte DGF), tal facto foi motivado pelo aumento da colheita do pinhão nos anos 50. Com um lento crescimento e com uma madeira pouco valiosa, em relação à do pinheiro bravo, e, por outro lado, com o não aproveitamento da resina só pinhão tinha somente interesse comercial na região.

Contudo, cremos que actualmente a situação se alterou, pelo que julgamos importante, ilustrar mais pormenorizadamente as aplicações dos seus produtos.

Madeira - Com uma produção de material lenhoso inferior à do pinheiro bravo e com uma qualidade inferior da sua madeira relativamente à desta espécie em termos mecânicos e tecnológicos, leva a sua aplicação a situações especiais - construção naval, fabrico de laminados, de contraplacados e de microlaminados. Com uma composição média de $28\pm 3\%$ em lenhina, cremos que será oportuno indicar as potencialidades na indústria química, deste subproduto resultante da indústria de celulose desta madeira. Assim, podemos indicar os dois principais produtos resultantes da sua fragmentação molecular: a vanilina e o dimetilsulfóxido (DMSO). A vanilina produzida inicialmente para a indústria alimentar (como fragrância e sabor), tem hoje aplicação na indústria farmacêutica (na produção de L-Dopa, droga utilizada no tratamento do síndrome de Parkinson; os ésteres de ácido vanílico, aplicados em medicina como fungicidas não tóxicos; e as amidas destes ácidos, como controladores da tensão arterial). O DMSO é um excelente solvente laboratorial e como produto farmacêutico [PEREIRA, 1985].

Folhagem - As agulhas do pinheiro têm na sua constituição os seguintes quatro constituintes principais: óleos essenciais (compostos extractivos), clorofila, carotenoides e proteínas [PEREIRA, 1984]. Os óleos essenciais têm sido obtidos por meio da extracção com vapor de água das agulhas, onde o rendimento desta operação ronda os 1-2% em relação ao peso das folhas verdes [PEREIRA, 1984]. Estes óleos têm um perfume agradável, sendo utilizados como componente de misturas em fragrâncias em perfumaria. Na sua constituição fazem parte terpenos com utilização na indústria farmacêutica e na já citada perfumaria [SILVA, 1991].

Pinhão - Um estudo recente [CARVALHO, 1996], verificou que possui elevado valor proteico (cerca de 50%) e em gorduras (mais de 35%) que alcançam cerca de 90% de toda a sua matéria seca, poucos açúcares e teores consideráveis de vitaminas e provitaminas, o que o tornam num produto alimentar, com elevado valor trófico, muito apreciado em confeitaria de qualidade.

Resina - A gema possui propriedades distintas das do pinheiro bravo, nomeadamente quanto à menor viscosidade, mais alta cristalização espontânea, menor teor em monoterpenos [CARVALHO, 1986], mas muito maior percentagem de limoneno, o que a torna interessante para a perfumaria e não só. Este constituinte, para além da sua aplicação em aromas e fragrâncias quer em bruto quer através de carvona (produto de síntese), pode também ser utilizado como solvente para tintas e vernizes, como elemento importante no processamento de borracha, como insecticida e ainda, em produtos de limpeza [SILVA, 1991]. O dipenteno serve de ponto de partida para a obtenção de outros produtos de síntese, dos quais achamos importante enumerar o p-cresol (utilizado como anti-oxidante de borrachas), os ésteres fenilterpénicos (usados na produção de adesivos epóxicos resistentes à água e na produção de pastilhas elásticas), as resinas dipenténicas (aplicadas principalmente em adesivos e colas papeleiras, como componente em borracha e como protector de superfícies), o "petrex" (usado em resina, tintas e celofane) e ainda, o hidroperóxido de p-mentano (iniciador da polimerização de borracha estireno-butadieno - SBR) [SILVA, 1991]. O ácido levopimárico está presente com valores superiores a 30% da fracção ácida da gema de pinheiro manso [CARVALHO, 1986], tendo como principais utilizações a indústria química: na síntese de hormonas vegetais do tipo giberelinas (indicadas pelas suas propriedades fisiológicas), na obtenção de compostos biologicamente activos, como são exemplo os sais de sódio do ácido fumaropimárico utilizados para prevenir a rejeição de enxertos de pele, ou ácido maleopimárico precursor de maleopimarimidias N-substituídas, cujos derivados foram patenteados como sendo úteis em medicina e agro-química; ou ainda, todos os produtos de síntese resultantes da transformação deste ácido em ácido abiético [GIGANTE et al., 1987]

Muito embora, esta espécie tenha um vasto campo de aplicações julgamos que a sua aguarrás, tem potencialidades na indústria química.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de gema foram submetidas a uma destilação por arrastamento de vapor, à escala laboratorial, de modo que a temperatura dentro do balão de carga da amostra, não ultrapasse os 150°C. Terminada a operação, o destilado obtido foi deixado a decantar, sendo posteriormente procedido à separação das duas fases (aquosa e aguarrás), determinando-se a percentagem de aguarrás na gema.

Esta aguarrás foi submetida a uma análise cromatográfica em fase gasosa, realizada num aparelho munido de coluna Carbowax 20M e de um detector FID (NP - Análise Cromatográfica em Fase Gasosa em Colunas Cheias. Método Geral). Foram injectadas 0,5µl, sujeitos a um escalonamento de temperaturas (90°C - 180°C a 2°C/min.), cujos resultados foram registados e tratados num integrador.

RESULTADOS

Da operação de destilação efectuada a 5 amostras de gema de *Pinus pinea*, obteve-se um valor em fracção volátil (aguarrás) de 11%.

Os resultados médios obtidos da análise cromatográfica a estas cinco amostras, são as que se indicam no Quadro 1.

Constituintes	Teores
α Pineno	10,5%
Canfeno	0,1%
β Pineno	1,6%
Mirceno	1,3%
Limoneno	86,5%

Quadro 1 - Resultados médios da análise cromatográfica

DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que este produto (aguarrás de *pinus pinea*) é rico em limoneno, o que lhe possibilita um vasto campo de aplicações na indústria química e em aromas e fragrâncias na perfumaria.

Assim, pelo que foi demonstrado, cremos que esta árvore possui características que julgamos importantes a explorar. Reconhece-se a necessidade de incentivar acções conducentes à sua expansão, com "indivíduos" seleccionados para dar fruto (pinhão) com as características já indicadas e a que possa associar-se a produção de resina (com altos teores em ácido levopimárico e com uma fracção volátil, quase exclusivamente constituída por limoneno, produto de grande interesse químico, como já foi evidenciado).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CESE - Conselho Ensino Superior Empresa, 1996, *O Sector Florestal Português*, Povia do Varzim, 4-5 Outubro

CARVALHO, J.S., 1986, *Potencialidades Químico-Tecnológicas da P. Radiata em Portugal*, 1º Congresso Florestal Nacional, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2 a 6 Dezembro

CARVALHO, J.S., 1996, *Caracterização Química do Pinhão de Pinus pinea L.*, Silva Lusitana, 4 (1), 1996.

GIGANTE, B., CURTO, M.J.M., LOBO, A.M., PRABHAKAR, S., 1987, *O Pinheiro: Fonte Renovável De Matérias-Primas Para A Indústria Química. 1. Os Ácidos Resínicos Em Química Fina*. Boletim do Instituto dos Produtos Florestais - Resinosos, Janeiro/56/XV, pp. 8-10

PEREIRA, H., 1984, *A Utilização da Folhagem. II - Componentes Químicos das Folhas*, Boletim do Instituto dos Produtos Florestais - Madeira, Janeiro/41/X, pp. 11 - 23.

PEREIRA, H., 1985, *Química Da Lenhina E Sua Utilização Como Fonte Química e Energética*, Boletim do Instituto dos Produtos Florestais - Madeira, Abril/46/X, pp. 13 - 42.

SILVA, M.M.N.P., 1991, *Aguarrás - Aplicações Industriais*, INETI, Lisboa, n.º 2.

TRABAJOS CULTURALES Y ORDENACION DE MONTES RESINEROS

por D. MANUEL SERRANO ORODEA
Doctor Ingeniero de Montes, Segovia

RESUMEN

En primer lugar, se expone, en líneas generales, la evolución de la producción de resina, así como su valor, desde principios de este siglo hasta ahora, manifestando las causas fundamentales que han llevado a la práctica desaparición de este aprovechamiento.

Seguidamente, se definen las ciencias Selvicultura y Ordenación, así como la relación entre ambas, mediante la aplicación de Tratamientos Selvícolas, y concretamente de Trabajos Culturales, examinando dentro de éstos los que son de mayor aplicación en los montes que se pueden resinar en un futuro. Se considera que estos Trabajos en las fincas particulares deberá estar asistida por las Asociaciones de Propietarios.

Se estima el interés de la resinación y la conveniencia de ordenar los montes por el método de Tramos Periódicos Permanentes, en los casos que su extensión lo permita.

Por último, se resumen las normas específicas para la redacción de Proyectos que ya constan en la publicación de ICONA "Ordenación de Montes Arbolados" (MADRIGAL,1994)

SUMMARY

In the first place , it is explained , in broad outline , the development of the resin production , as well as its importance, from the beginning of this century up to now , expressing the basic reasons which have led to the almost complete disappearance of this exploitation.

Subsequently ,Silviculture and Forest Management sciences , as well as the relationship between both , are defined through the application of Silvicultural Systems ,and particularly of Tending, examining within them those which are of greater application in the forests which could be tapped in the future. It is considered that the accomplishment of these projects in private properties will have to be attended by the Owners Associations.

It is estimated the interest of resin tapping and the convenience of forest management by the method of Permanent Periodic Blocks , whenever their extension permit it.

Finally , it is summarised the specific procedures for drafting Projects which have already been published by ICONA publication:"Ordenación de Montes Arbolados"(Wooded Forest Management) .(MADRIGAL , 1994).

PALABRAS CLAVES

Resina, Colofonia, Ordenación de Montes (Management Forest), Trabajos Culturales (Tending), Tramos Periódicos Permanentes (Permanent Periodic Blocks)

INTRODUCCION

Han pasado muchos años desde que la producción de resinas en España tenía un gran peso económico en nuestro comercio exterior. Según datos de ITURRALDE Y ELORRIETA (1913), en el quinquenio 1908-1012 los productos obtenidos, que entonces se limitaban a la colofonia y aguarrás, alcanzaron un importe superior a los 54 millones de ptas. (aproximadamente equivalentes hoy en día a 75.000 millones de pts), correspondiente a una producción media anual de unas 5.000 Tm de aguarrás y 17.000 Tm de colofonia que su mayoría se exportaba a diversos países europeos y a EE.UU. Según los autores citados, La Unión Resinera Española durante el referido quinquenio exportó productos por valor de cerca de 34 millones de ptas. de entonces.

La cuantía de este aprovechamiento, que en aquellos años se podría cifrar en unas 24.000 Tm de miera, fue en aumento al cabo del tiempo, pero sufriendo habituales variaciones económicas, debido fundamentalmente al mercado exterior, y dentro del mismo, a la gran influencia de los precios de productos importados, principalmente la colofonia.

De todas formas, podemos asegurar que hasta el año 1.966 se vivió la "época dorada" del aprovechamiento resinoso. Basta que nos fijemos en las subastas realizadas en los montes de Utilidad Pública de Castilla y León en el primer quinquenio de los años 60, para ver que se llegó a precios del Kg. de miera en árbol aproximadamente a las 200 Pts/Kg. (precio actualizado a octubre de 1.997 según el Índice General Nacional).

Tomemos como ejemplo los aprovechamientos realizados en 1.962 en el monte de U.P. nº49 de 186 Ha, perteneciente al Ayuntamiento de Sanchonuño (Segovia): mientras las maderas alcanzaban en la subasta el valor de 42.723 Ptas., equivalentes a 1.060.000 Pts en la actualidad, las resinas valían 339.198 Ptas., equivalentes a 8.200.000 Ptas. No es de extrañar que por entonces, y en fechas anteriores, se considerase la resina como producción preferente en muchas revisiones de los Proyectos de Ordenación y en los que se redactaban en esa época, refiriéndonos casi exclusivamente a los montes de Castilla y León con especie preponderante el *P.Pinaster*.

En 1.967 entra en una verdadera crisis este aprovechamiento, lo que ya se venía previendo en años anteriores. En esa campaña se llegó a subastar la miera en árbol a 2 Pts/Kg. (32 pts actuales) en montes con buenos rendimientos en resinas, llegándose en algunos a ceder gratuitamente este producto para lograr que por lo menos los resineros pudieran cobrar sus remuneraciones, que entonces les abonaban los fabricantes según producción y precios establecidos en Convenios para las distintas labores que requieren la extracción de miera.

Distintos altos y bajos se siguen produciendo en este sector en el transcurso de los años, y aunque su motivación no sea objeto de esta Ponencia, no podemos por menos de citar las causas que consideramos fueron fundamentales:

- Reglamentación de Trabajo obsoleta (14-6-47)
- Gastos de extracción crecientes.
- Dependencia de los resineros del Régimen General de la Seguridad Social Agraria.
- Consentimiento por parte de la Administración de sistemas extractivos inadecuados.
- Enajenación de los aprovechamientos de forma poco transparente.
- Tardía en la modificación de las industrias para obtener productos de uso final, con pérdida de valores añadidos.

- Importación de colofonias de otros países con menor coste de obtención de la miera.

Para el mantenimiento de este aprovechamiento, la Administración tomó diversas medidas de apoyo, tales como primar los trabajos de preparación, establecer ayudas del FORPPA a los propietarios de montes, así como conceder créditos a las Industrias Resineras. Con estas medidas se sobrevive en las zonas verdaderamente resineras, hasta que en 1.983 se decide realizar un Estudio de Reestructuración del Sector Resinero que desgraciadamente no llegó a ultimarse con motivo del traspaso de competencias a las Comunidades Autónomas. Por otra parte, la adhesión de España a la C.E. supuso la prohibición de la aplicación de aranceles y primas, como se había hecho anteriormente.

Concretando la cuestión en Castilla y León, en marzo de 1.987 se acuerda un Plan de Reestructuración propiciando el establecimiento de Las Sociedades Anónimas Laborales, que por lo menos para el año de su creación suponía un beneficio económico para los resineros asociados. De todas formas, el aprovechamiento languidece y se llega incluso a su supresión prácticamente total en el año 1.990.

Actualmente se presentan algunos factores que pueden reavivar la resinación de nuestros montes. Entre ellos podemos destacar los siguientes: el decrecimiento de obtención de colofonia de otras fuentes distintas de la miera; nuevas aplicaciones de los productos que se pueden obtener a partir del aguarrás y la colofonia; el establecimiento por parte de la C.E. de un arancel del 27% para la importación de estos productos, su déficit en esta misma Comunidad y por último la posible utilización de nuevas tecnologías que abaraten el proceso de extracción.

Posiblemente la resinación solamente pueda ser continuada en Castilla y León, y dentro de esta Comunidad, en las provincias de Segovia, Valladolid y Soria, precisamente en este orden, de acuerdo con las superficies de las zonas pobladas de *P.Pinaster* que pueden ser explotadas. En Segovia y Valladolid, prácticamente la totalidad de los montes con esa especie, con superficies aproximadas de unas 90.000 y 20.000 Has aproximadamente. En Soria solamente la zona de Tardalcuende-Bayubas-Almazán, con unas 20.000 Has.

La producción que se obtendría en estas provincias sería de unas 20.000 Tm, siendo todavía deficitaria en unas 10.000 Tm, que quizás pudieran cubrirse en parte con otras zonas de Avila, Burgos y León, donde ya se resinó con anterioridad.

SELVICULTURA Y ORDENACION

La definición más sintética de la Selvicultura es "el arte de crear y conservar un bosque". Según GONZALEZ VAZQUEZ (1947) la Selvicultura es el arte de interpretar la vida vegetal en su más espléndida manifestación, en la del monte, y es, a su vez, la ciencia que recoge y ordena, en un cuerpo doctrinal, sus enseñanzas.

Conviene ahora mencionar, dada la importancia que hoy en día han alcanzado los fuegos forestales, que se puede hablar de una **Selvicultura preventiva** contra los mismos, con una serie de actuaciones que tiendan a aminorar su propagación, como pueden ser desbroces y podas en fajas laterales de los cortafuegos, caminos o carreteras, etc.

Según MACKAY (1.944) "ordenar un monte es organizarlo conforme a las leyes económicas, sin infringir las biológicas que la investigación selvícola y epidométrica revelan."

La Ordenación puede ser considerada como una ciencia teórica, constituyendo una rama de la Economía, pero en su aplicación ha de estar supeditada al **arte** de la

Selvicultura, ciencia fundamentalmente investigadora y experimental. Podemos resumir con ALVAREZ DE MON (II Asamblea Técnica Forestal, 1.962) que **no puede haber Ordenación sin Selvicultura** y que por el contrario **puede haber Selvicultura sin Ordenación**.

TRATAMIENTOS SELVICOLAS

Se entiende por **Tratamiento Selvícola** el conjunto de procesos o **cuidados culturales** que se realizan en las masas forestales para obtener su adecuada **conformación** (distribución de los pies de masa y formación de su vuelo), su **conservación, desarrollo, mejora, aprovechamiento y regeneración**.

Los denominados **Tratamientos Fundamentales o Métodos de beneficio** se imponen por las tres formas fundamentales de masa: **Monte alto, Monte bajo, y Monte Medio**. Dentro de cada uno de éstos se pueden considerar los **Tratamientos principales de cultivo** que se basan en la distribución de la edad de los pies. Conviene recordar que las vigentes Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes (IOMA, en lo sucesivo) en su artículo 74, establecen que las clases artificiales de edad comprenden un número de años igual o inferior al menor de los números siguientes: 20 años o la cuarta parte del turno. En el mismo artículo se establece lo siguiente:

Una masa es **regular** cuando su vuelo se halla distribuido por edades en superficies distintas, de tal manera que, en cada una de ellas, al menos el 90% de sus pies pertenezca a la misma clase de edad. Una masa es **semirregular** cuando en esas superficies distintas, al menos el 90% de sus pies pertenezca a dos clases de edad cíclicamente contiguas. Y una masa es **irregular** cuando no cumple ninguna de las condiciones anteriores.

En cada **Tratamiento principal** se diferencian los **generales** y los **parciales**. Los primeros han de definir el método de ordenación y el de cortas a seguir. Los segundos son los que denominamos **trabajos culturales**, que contribuirán a la persistencia del monte, logrando la estructura más adecuada y el máximo aprovechamiento de la potencialidad de la estación.

Como ejemplo de lo expuesto, y refiriéndonos a los montes ordenados y poblados de *P. Pinaster* en Castilla y León, centraremos la atención en los de Segovia, porque en conjunto son los que llevan más tiempo sometidos a Ordenación y por consiguiente a Tratamientos Selvícolas. En cualquiera de estos montes, lo dicho anteriormente se concreta de la forma siguiente:

- Tratamiento fundamental: Monte alto
- Tratamiento principal: Monte regular
- Tratamiento general: Método de Tramos Permanentes y cortas por aclareo sucesivo uniforme.
- Tratamiento parcial o trabajos culturales: operaciones que pueden ser necesarias, por ejemplo: siembras, desbroces, etc...

TRABAJOS CULTURALES

En líneas generales nos sirve de guía en este apartado, el trabajo "**Tratamientos selvícolas y paisaje**" de ABREU (1981), incluido en el "**Tratado del medio natural**" (Universidad Politécnica de Madrid). Nos detendremos más en los trabajos que son más específicos en la mayor parte de los montes que pueden ser resinados en nuestra región.

Tradicionalmente se clasifican en tres grupos: A) Los que atañen al suelo; B) Idem al vuelo; C) Los de regeneración o ayuda a la misma en las zonas de corta.

A) Trabajos culturales del suelo

Destacaremos el **gradeo** o labor superficial del suelo, con un triple efecto : **facilitar la regeneración** natural al permitir la penetrabilidad de las raicillas de las semillas en su germinación; **mantener la humedad del suelo** y **mejorar su estructura** por incorporación al mismo de los restos orgánicos existentes sobre él. Esta operación no se podrá realizar en las zonas del monte que se encuentren en resinación y excesivamente arenosas, como ocurre frecuentemente con nuestros predios, ya que el mullido del suelo que provoca impide o perjudica notablemente el desplazamiento de los resineros.

Las **binas** tienen por objeto conservar la humedad del suelo, rompiendo su costra superficial. Si se realizan mecánicamente, como puede ser en las siembras realizadas por fajas, equivale a la operación anterior. Si se realizan manualmente, como ocurre en los casos de siembras en casillas, se debe realizar con el cuidado necesario de no dañar las raíces de las plantitas.

Las **escardas** consisten en extirpar las hierbas o pequeñas matas que pueden competir con los repoblados. Normalmente se realizan conjuntamente con las binas e igualmente hay que tomar precauciones en esta operación, sobre todo cuando se arrancan las hierbas, lo que puede provocar el desarraigo de los pinitos. Cuando se trata de pasto o hierba con altura superior a aquellos, y que se ha de secar en el verano, se puede proceder a su corta o siega, ya que en esa época pueden proteger las siembras de los rayos ardientes del sol. También se puede proteger al suelo de la desecación, dejando sobre el mismo, y alrededor de las plantitas, las hierbas eliminadas.

La **fertilización** de los suelos puede ser muy importante en muchos casos, pero carecemos de experimentación suficiente sobre este particular. Se podrían realizar pruebas con escorias Thomas ya que los ensayos practicados en Francia, aseguran, entre otros beneficios para el *P. pinaster*, un buen desarrollo del sistema radical, cuestión importante para el mantenimiento de esta especie en nuestros áridos suelos.

Debemos referirnos, dentro de este apartado, a la **extracción de brozas o barrujo** (cubierta muerta de estos montes constituida fundamentalmente por las acículas secas). Esta extracción, que llegó a constituir aprovechamientos regulados, se prohibió totalmente hace más de 30 años, debido a que la descomposición de esta capa es la única aportación de principios minerales y orgánicos que pueden recibir los suelos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que un exceso de esta cubierta puede ser desfavorable en el verano, pues si bien puede mantener la humedad del suelo, tiene la enorme desventaja de absorber las escasas lluvias de esa época y devolverlas por evaporación a la atmósfera. Por otra parte, en los sitios que se pretenda una repoblación natural, será conveniente la extracción de parte de la cubierta, e incluso de su totalidad, para que la semilla pueda germinar con mayor facilidad.

B) Trabajos culturales del vuelo

Estos trabajos pueden realizarse sobre el vuelo que no forma parte de la masa arbórea que es objeto del Tratamiento general o sobre el que precisamente constituye parte de esa masa.

Tenemos en el primer caso las **limpias** que consisten en la extracción de todo el material vegetal extraño al propio futuro vuelo. Esta extracción se puede obtener mediante **rozas** o **desbroces**.

La **roza** consiste normalmente en la corta parcial de la parte aérea del matorral, mientras que en el **desbroce** lo fundamental es su extracción que puede realizarse por corta o desarraigo total (descuaje).

Las **cistáceas**, como las jaras, y las **labiadas**, como los cantuesos y los tomillos, tan abundantes en nuestros montes, tienen unos sistemas radicales bastantes someros

que ofrecen gran competencia en la absorción de agua tan necesaria a los diseminados. En este caso se debe proceder al desbroce e incluso al descuaje, salvo que precisamente algunos de esas matas están protegiendo del sol a pinitos que han nacido al amparo de la sombra que proporcionan, como tantas veces ocurre con los tomillos. En tal caso es recomendable realizar una **roza** cuidadosa.

Dentro de la familia de las *leguminosas*, contamos con la presencia de los géneros *Cytisus* (escobones), *Genista*, *Adenocarpus* (codesos) y *Retama* con sistemas radicales profundos que no perjudican al repoblado, por lo cual se deberán realizar rozas, dejando los despojos sobre el terreno para su enriquecimiento.

También se ha de tener en cuenta la existencia de matorral en espesura o tamaño suficiente que impida el traslado característico de los resineros en su trabajo. En tal caso, tratándose de zonas adultas del monte, no habrá inconveniente en desbrozar, incluso mecánicamente.

Los **clareos** se realizan en los estados de repoblado y monte bravo para contribuir al desarrollo de los pies restantes. En general afectan a los pies menores de 20 cm de diámetro, con poco valor comercial. Frecuentemente esta operación se efectúa al mismo tiempo que las **podas**.

Las **claras** se realizan en los estados de latizal y fustal y tienen por objeto la extracción de todos aquellos pies sin porvenir para reducir la espesura de la masa a la conveniente, de acuerdo con la fertilidad del suelo y adecuado desarrollo de los diámetros y copas de los pinos, circunstancias que propician el aprovechamiento de resinas.

La **primera clara** se deberá realizar tan pronto como las copas o los sistemas radicales se interfieran, cuestión esta última muy importante en nuestros suelos, muchos de ellos poco fértiles.

Siendo la **clara** una técnica de control de la densidad de las masas, esta operación se debería desarrollar de acuerdo con una planificación de la conveniente en cada etapa de su desarrollo. Para determinar la intensidad de cada clara en los montes cuya única y principal producción la constituye la madera se han realizado estudios, tales como los fundamentados en el **área basimétrica** de Assman o en el **factor de espaciamiento** de Hart-Becking, que requieren el análisis de parcelas de experimentación. Con las claras no se aumenta la producción total maderable, sino que ésta se distribuye dentro del tiempo para alcanzar más valor. En el caso de la resinación, producción siempre compartida con la maderable, no disponemos de experimentación en cuanto a su variación con la espesura, si bien es conocido que la **defectiva**, con un amplio desarrollo de copas, es la conveniente para un rendimiento óptimo de resinas. Seguramente la primera cita autorizada sobre esta cuestión (CID, 1941) sea que la separación entre los pinos de 40 a 50 cm de diámetro deba ser 7 metros, lo que equivale a unos 200 pies por Ha. En el Anexo I figura el gráfico (ARANA, II Asamblea Técnica Forestal, 1.963) para la provincia de Segovia, que relaciona el número de pies por Ha, sus diámetros medios y la correspondiente relación de espaciamiento según calidades, que ya el autor advierte se refieren a las del suelo. Tratándose de un estudio provincial no se corresponden con otras establecidas para la especie *P. Pinaster* (NICOLAS GANDULLO, 1.967). Creemos que este gráfico puede servir como un índice de actuación para las claras a lo largo de los años y que se refiere a la evolución de las masa durante los 80 años del turno que ha sido regenerada durante los primeros 20 años, por lo cual solamente figura el número de pies a partir de ese número de años.

Con lo expuesto anteriormente, no queremos decir que las claras se deben realizar pensando en la máxima producción de resinas, lo cual equivaldría a considerar ésta como **preferente**. La realidad en la mayoría de los montes resineros de nuestra

zona es que los suelos son de escasa fertilidad y esta característica delimita su producción, de forma que siendo ésta constante y dependiente de la calidad de la estación, como ya está generalmente admitido, si queremos obtener árboles de dimensiones comerciales habrá que realizar claras, se resine o no se resine. Bajo este punto de vista, y conforme con el gráfico citado anteriormente, solamente en los suelos de mejor calidad se podrá superar ligeramente los 200 pies por Ha, tratándose de masas regulares.

Una vez realizados los trabajos de limpieas y clareos en una masa, comienza entre sus pies la lucha por el espacio, en la que de forma natural serían eliminados los pies dominados. Las primeras claras o **claras bajas** tienen por objeto anticiparse a la Naturaleza en ese objetivo. Posteriormente se realizarán las **claras altas**, actuando fundamentalmente sobre los pies dominantes para dotarles de un espaciamiento adecuado, lo que favorecerá su crecimiento diametral y el buen desarrollo de las copas.

Las **claras**, conjuntamente con los **clareos** y las **limpieas**, cuando éstas comprenden pies de la masa, se denominan **cortas de mejora** o **de selección** y los productos obtenidos tendrán el carácter de **intermedios**, tal y como establece el art.114 de las IOMA.

Análogamente a como la Naturaleza actuaría eliminando los pies sobrantes, también suprimiría las ramas innecesarias, mediante la **poda natural**, que requiere una espesura que iría en detrimento del crecimiento diametral necesario, tanto para el aprovechamiento de maderas como el de resinas. Con tal motivo, se puede realizar la **poda** que podemos llamar artificial, por ser nosotros sus autores, y que se denomina **verde** o **seca** según que la extracción sea de ramas vivas o muertas, que en este último caso se denomina **escamonda**.

Las **podas** tienen por objeto mejorar los fustes, suprimiendo nudos y obteniendo una superficie adecuada para la resinación.

Se puede iniciar esta operación en las edades de repoblado y monte bravo suprimiendo las ramas existentes a ras del suelo (desculado o desbragado). Posteriormente se realizará por debajo de los 4 metros (**poda baja**) o por encima de los 6 metros (poda alta). Como criterio general es aconsejable ejecutar este trabajo precediendo a los clareos y claras, ya que los árboles a extraer no deben ser podados.

Al realizar las podas se deben tener las siguientes precauciones: los cortes deben ser lisos y limpios; la altura a que se debe llegar será de $1/3$ a $1/2$ de la altura del pino; las podas vivas se practicarán en época de savia paralizada, evitando con ello las posibles separaciones de la corteza del tronco y favoreciendo la rápida cicatrización de las heridas para que estén expuestas el menor tiempo posible al ataque de insectos, como ocurre con el de la *Dioryctria splendidella*, plaga frecuente en la especie *P. Pinaster*.

Todos los trabajos considerados, así como las cortas normales, producen unos **restos** que pueden constituir un vehículo de propagación de plagas o un peligro de incendios. Se ha venido utilizando el fuego para la eliminación de estos restos, con el peligro que esto conlleva, por ejemplo el sofamado de los árboles cercanos, lo que facilita el ataque de insectos perforadores. Es preferible la trituración o astillado y su esparcimiento, con lo cual se puede enriquecer el suelo y muchas veces proteger a los repoblados.

C) REGENERACION

Cuando el pinar no se regenera bien habrá que realizar **siembras** o **plantaciones** complementarias. Según la superficie que se trate de ayudar, estas operaciones se pueden realizar en **líneas** o en **casillas**. Por término medio se utilizarán las siembras por líneas 4 Kg de semilla por Ha y unas 5 semillas por casilla. En las plantaciones bastará con 1.000-1.200 plantas por Ha. Siempre será interesante cubrir el terreno con ramas,

despojos, barrujo o cortezas (roña) que conservará su humedad y aminorará la alta temperatura provocada por soleamiento que tiene que soportar la plantita, principalmente en el frágil cuello de la raíz.

La ayuda a la regeneración, o las propias repoblaciones, exigen disponer de gran cantidad de semilla que en el caso de los montes en resinación, debería garantizar la obtención de un arbolado de gran producción de resina. De este tema se ocupará otra Ponencia de este Simposio, así que únicamente añadiremos que los trámites para la instalación de una red de **huertos semilleros** en nuestra región, que parece ser ya se están realizando, deben activarse en interés de nuestros montes actuales o de los que se pretendan crear.

No podemos dar por cerrado este apartado sin referirnos a las necesidades que tienen de ayuda los propietarios de fincas privadas. El Real Decreto 378/1.993 y la Orden de 14-10-1.994 de la Consejería de Medio Ambiente y Orden de Territorio establecen las ayudas económicas para los trabajos descritos anteriormente, así como para otros gastos y primas de mantenimiento y compensatorias. Pero esos propietarios necesitan también, en el tema que nos ocupa, asesoramiento técnico en cuanto a métodos de resinación, así como de la formación de Agrupaciones de fincas para poder elaborar Planes Regionales e igualmente de Cooperativas para la venta de productos. Todo ello debe ser función de las ya existentes Asociaciones que habrán de gestionar la colaboración de la Administración en tales cuestiones.

ORDENACION

No tenemos motivo para variar lo expuesto en nuestra colaboración en la publicación de ICONA "Ordenación de Montes Arbolados" (MADRIGAL, 1.994), por lo cual ahora nos limitaremos a destacar de ella las directrices y normas fundamentales.

La actual tecnología del aprovechamiento, con disminución del tiempo necesario para su logro, actualiza el art. 61 ap.2 de las IOMA que establece como objetivos de política forestal "el máximo rendimiento de utilidades a la colectividad en productos, puestos de trabajo... así como otros beneficios directos e indirectos". La resinación, como actividad complementaria a otras forestales o agrícolas, podría formar parte de explotaciones familiares, contribuyendo al asentamiento de la población rural.

La **estructura regular** es la óptima para la resinación ya que permite la concentración del aprovechamiento. Basta considerar que según NAJERA (VI Congreso Forestal Mundial, 1.966) en los montes regulares el resinero emplea el 65% del tiempo en las labores y el 35% en el necesario traslado para realizarlas, mientras que en montes irregulares estos tiempos son el 40% y el 60% respectivamente.

El fundamento principal de un **Plan de Resinación** es el de aprovechar los pinos al máximo antes de realizar su corta, mediante la inserción del mayor número de caras. El Plan deberá comprender el máximo de unidades dasocráticas con destino consecutivo y que diferirá en el número de entalladuras (labor de un año) de una cara, es decir en el llamado **periodo de resinación**.

Las características de estos Planes solamente se podrán conseguir con el método de **tramos periódicos permanentes**, que aunque abandonado hoy en día en muchos montes exclusivamente maderables, se ha seguido con éxito en otros muchos, como los de esta provincia de Segovia.

Las directrices especiales de estos Proyectos de Ordenación serán especialmente las siguientes:

- El **conteo** se realizará pie a pie, con intervalo de dos centímetros en las masas que ya hallan sido resinados con anterioridad, contabilizando los

pies que ha de quedar inútiles durante el Plan Especial, porque formarán parte de la posibilidad.

- Se calcularán los **diámetros de apertura**, es decir los mínimos **normales**, que pueden sustentar n caras de p entalladuras (periodo de resinación) por la fórmula:

$$D_n = \frac{\sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos a}}{\sin a} - p \frac{C_d}{2} (n-1) + 2K$$

Siendo:

A = Anchura de la entalladura a la altura de 1.30m

B = Anchura de la entre cara a la misma altura

a = 180

C_d = Crecimiento anual del diámetro normal

K = espesor de la corteza.

- Es de observar, que en la fórmula precedente el crecimiento diametral se supone reducido a la mitad por efecto de la resinación, tal y como fue comprobado por el INIA (Anales, 1997)
- En los árboles tipo se tomarán los datos necesarios para la aplicación de la fórmula anterior.
- El periodo de regeneración (D) será múltiplo del de resinación (p). Siendo T el turno, el cuartel constará de T/D tramos.
- A su vez, cada tramo se dividirá en D/p subtramos.
- Los T años del turno se distribuirán en tres subciclos:

Subciclo de regeneración de D años.

Subciclo de desarrollo cuya duración dependerá de la calidad de la estación y de los trabajos culturales que se realicen y terminará cuando se alcance el diámetro medio necesario que permite el aprovechamiento de resinas durante los periodos de resinación que compongan el subciclo siguiente.

Subciclo de producción en el que se iniciará la resinación, continuándola escalonadamente según el destino de cada subtramo.

La inmensa mayoría de los montes de resinación fueron ordenados con turnos de 80 años ($T=80$) y periodos de regeneración (D) y de resinación (p) de 20 y 5 años respectivamente, aunque algunos tuvieron modificaciones, con $T=100$ y $D=25$.

La tecnología actual puede cambiar el periodo de resinación (p), pero sería interesante poder mantener la organización dasocrática de nuestros montes ordenados, es decir mantener los cuatro tramos y subtramos o tranzones.

Las dimensiones de A y B se fijan por los Pliegos de Condiciones Técnicas. La de A tiene que variar según la altura de las entalladuras, debido al sucesivo decrecimiento del diámetro, para que a su vez la de B pueda permanecer constante para que garantice la circulación y distribución de la savia y que el ácido aplicado no actúe en la cara próxima a abrir.

Igualmente que se pueda cambiar p , con la conveniencia de que sea submúltiplo de D , también se puede cambiar A , adoptando una dimensión adecuada a los rendimientos, tanto en producción como en la mano de obra necesaria para la extracción. La dimensión de B , por lo expuesto anteriormente tendrá que tener un mínimo necesario.

Estas variaciones que se pueden realizar, sin variar las IOMA vigentes, ni lo expuesto en la publicación "Ordenación de montes arbolados", ponen de manifiesto la flexibilidad que puede adoptar un Proyecto de Ordenación.

Teniendo en cuenta lo expuesto por ZAMORANO en su trabajo "Resinar de forma rentable (INIA, 1995), en cuanto a la conveniencia de realizar entalladuras de menor longitud, manteniendo la actual de las caras, exponemos a continuación dos ejemplos de organización del monte, en los que se ha calculado aproximadamente los diámetros de apertura:

1. $T=80$, $D=20$ y $p=10$. Suponiendo $A=14$ y $B=6$, el diámetro necesario para insertar dos caras (D_2) sería aproximadamente 23 cm.

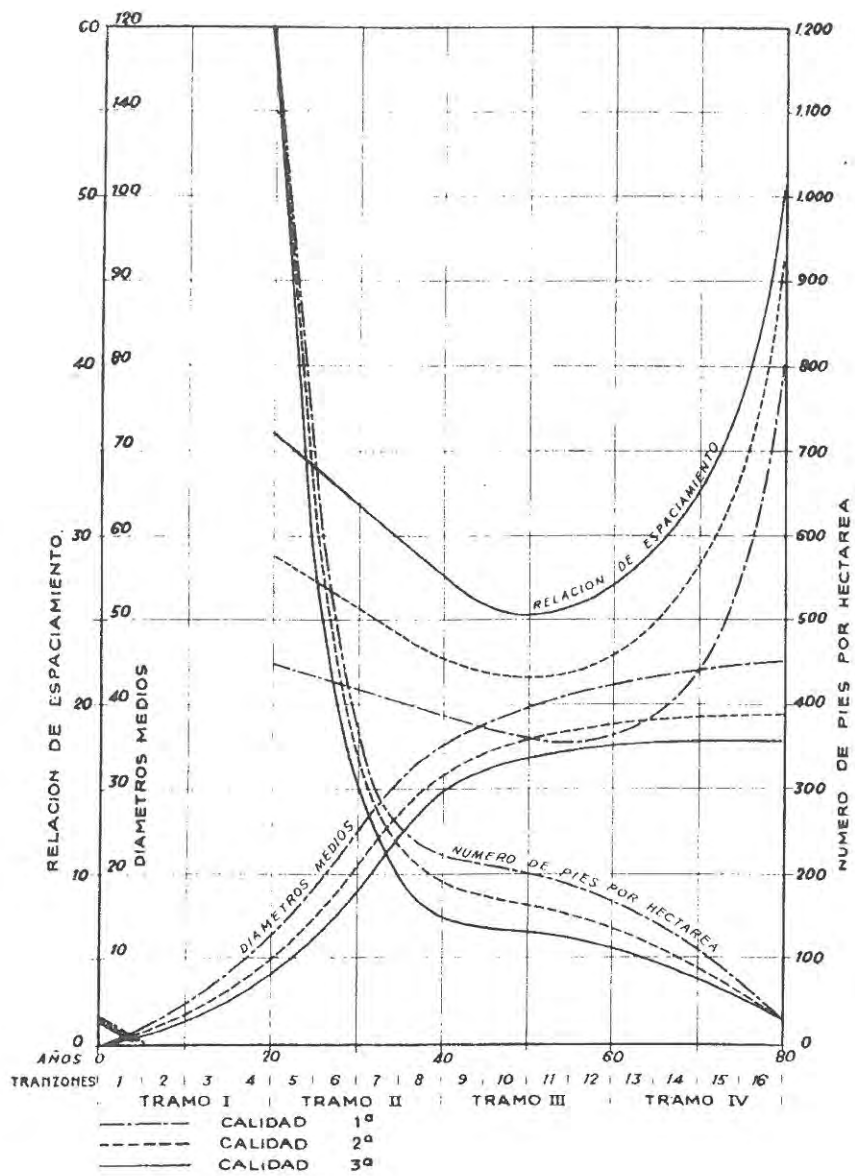
2. $T=96$, $D=24$ y $p=6$. Con las mismas dimensiones para A y B , el diámetro necesario para la inserción de cuatro caras (D_4) resultaría aproximadamente 33 cm.

Un Proyecto de ordenación requiere cierta extensión mínima del monte, que bien podríamos cifrar en 200 Ha. , aunque en Segovia hay algunos menores. Entonces, para las fincas privadas, en general de extensión muy pequeña, no se podrán redactar estos Proyectos, salvo que se realizara su concentración (Art.263 del Reglamento de Montes), asunto que muchas veces se ha planteado pero que es de difícil ejecución.

Es más fácil que para estas fincas se redacten **Planes Elementales** (Art.239 del Reglamento) que relacionen el aprovechamiento de resinas con la posibilidad maderable. En cualquier caso, el propietario de una finca privada deberá considerar la conveniencia de la resinación (incluso a muerte) anticipada a la corta de sus pinos. A tal efecto, las Asociaciones de Propietarios pueden realizar una importante labor, como ya hemos dicho anteriormente.

CONCLUSIONES

- Dadas las circunstancias actuales favorables se deben resinar los montes que sean rentables para cubrir nuestro déficit de productos resinosos.
- Es necesario realizar trabajos culturales que contribuyan a la persistencia de nuestros montes, se resinen o no.
- Para ayudar a la regeneración, se deberán instalar huertos semilleros que nos proporcionen la semilla en cantidad y calidad adecuadas.
- En los montes en resinación se deberá adoptar la estructura regular y redactar los Proyectos de Ordenación por el método de tramos periódicos permanentes, compatible con las nuevas tecnologías de extracción.
- Las Asociaciones de Propietarios prestarán su asistencia a sus afiliados y deberán contar con la colaboración de la Administración.



Monte ideal de *P. pinaster* Sol. Zona llanura. Segovia.

(ARANA, II Asamblea Técnica Forestal, 1963)

REPERCUSIONES SOCIOECONOMICAS DE LA RESINACION EN MONTES PRIVADOS

D. Nicasio Guardia. Presidente de COSE (ESPAÑA)

RESUMEN :

En el presente trabajo se pasa revista a la posible incidencia económica de la resinación en montes privados de vocación mixta, maderera y resinera, así como a las repercusiones de ámbito social y de conservación del mismo monte que es susceptible de originar la resinación. Asimismo se enumeran las líneas de investigación en las que es necesario profundizar para poder extender la práctica de la resinación de forma rentable en los montes privados de España.

SUMMARY :

Presently work deal with the possible economic incidence of the resin tapping in private forest of mixed, timber and resin vocation, as well as to the repercussions of social environment and conservation of the same forest that it is susceptible of originating the resin tapping. Also the investigation lines are enumerated in those that it is necessary to deepen to be able to extend the practice of the resin tapping in a profitable way in the private forests of Spain.

1. Efectos de la variación de técnicas de resinación, sobre rendimiento jornalero de la resinación y sobre la maderera del fuste.

La gestión forestal en montes privados responde generalmente una forma más transparente a la rentabilidad de la explotación sus recursos, puesto que presupone un directo económico de sus propietarios.

Es por esto que un recurso que no sea rentable se abandona rápidamente en un monte privado que en un monte público, otros valores no directamente económicos son también considerados.

Esta es la razón de que en España, en el marco del desplome la actividad resinera de los últimos 10-15 años, la actividad los montes privados haya prácticamente cesado.

Las razones de esta caída de producción vienen dados por incidencia desmesurada del costo de la mano de obra de con los métodos tradicionales sobre el kilo de miera, cuyo precio en el mercado viene además condicionado a su internacional.

La variación de las técnicas de resinación, así como capacidad genética de producción de las masas forestales son dos armas que convenientemente manejadas pueden dar un impulso este recurso indudable de las masas forestales mediterráneas.

La técnica de resinación de pica de corteza investigada y puesta en práctica por el INIA ya da un rayo esperanza sobre la influencia de la mano de obra sobre el costo extracción de la miera.

Sus principales parámetros productivos prácticos resumirlos en el CUADRO I.

Podemos ver claramente que los métodos de pica de corteza dan menos miera por árbol, pero más kilos de miera por jornal, pues basan su estrategia en hacer menos visitas al árbol y menos tiempo por visita.

Sobre estas características hay que sumar una mano de menos especializada, y el posible aprovechamiento del fuste como maderero, pues no ha habido destrucción del leño solamente de la corteza y por otra parte no deja hierros en fuste que dificulten su aserrío.

Al variar la cantidad de miera extraída por pino, se ve conveniente emplear el módulo de renta a la propiedad por kilo miera.

2. Simulación de rendimientos maderero y resinero a la propiedad. Armonización de ambos recursos.

La armonización de recursos maderero y resinero de los montes es susceptible de combinar una renta anual, con una renta por turno, por lo que es indispensable cuantificar ambas para ver la posible incidencia de esta práctica.

La aminoración del crecimiento maderero por la puesta en resinación de los pies, es una de las incógnitas, sin embargo en el plano empírico se considera que como máximo esta práctica afecta en un 10 % el crecimiento maderero.

La resinación solo podrá efectuarse a partir de un diámetro que, a falta de investigaciones específicas tomamos como de 27,5 cm.

Para los cálculos tomamos densidades resinables de 200 pies/Ha.

El número de picas que permite el método es adaptable a las circunstancias de cada zona y finca. Tomando uno de 8 picas/anuales nos permite al menos una cara cada 4 años, por lo tanto un máximo de 16 años de resinación por pino.

Finalmente en lo que hace referencia al rendimiento maderero de las zonas susceptibles de resinación, y tomando el pino rodeno, los crecimientos oscilan entre 1,5 y 3,0 m³/Ha./año.

Con estos parámetros podemos construir el CUADRO II de simulación de rendimientos, en un caso con la sola vocación maderable y en otro caso con la explotación maderera reducida de un 10 % y con la explotación resinera.

Como puede observarse el rendimiento neto de un pinar rodeno con explotación maderera y resinera simultánea, durante los años que dura la resinación, se duplica sobradamente el rendimiento, teniendo en cuenta además que la parte resinera es renta anual y la maderera es por turno.

3. Repercusiones sociales y de vigilancia de monte

La aplicación a un monte maderero de turnos superiores a 60 años, de una práctica que necesita por sí sola de 2,25 jornales por hectárea y año, y una frecuentación principalmente estival a intervalos de 20 días aproximadamente, produce indirectamente dos efectos inmediatos :

- Una demanda de mano de obra forestal local.
- Una vigilancia indirecta de las masas forestales en las épocas de más peligro de incendios.

Esta frecuentación, si se mecaniza, mantiene también los accesos a las masas forestales en situación de ser utilizadas.

La convergencia de intereses en la rentabilidad es también una garantía de conservación de las masas forestales, quizás la mejor garantía a largo plazo.

4. Líneas de investigación en las que hay que profundizar para extender la resinación en montes privados españoles

Existen dos puntos clave donde hacer incidir la investigación en España, uno a corto plazo que es la mejora del método de resinación, especialmente en los parámetros que más tarde se dirá, y otro a largo plazo, que es la preparación de plantales de árboles seleccionados genéticamente por su alta producción resinera.

En el primer caso, el perfeccionamiento del método de resinación, deberían tenerse en cuenta que el 50 % del jornal se emplea en el desplazamiento entre árboles, que uno de los factores limitantes es la capacidad del pote, así como la exposición de la miera al aire produce evaporación de volátiles, atracción de insectos, aumento de impurezas, y receptáculo de agua en el caso de lluvias.

La ramasa es la operación más cara y la que pide más investigación sobre su mecanización, especialmente en montes pendientes. La posible utilización de motos a 4 ruedas, convenientemente equipadas para accesos difíciles debería ser estudiada.

En el segundo caso, ha sido demostrado que los árboles-plus resineros tienen capacidad de aumentar hasta 10 veces la producción media. Una selección de estos árboles, indicados para forestaciones tanto en tierras agrarias, como forestales, sería la mejor garantía de producciones competitivas a largo plazo.

En el cuadro III se exponen, a nuestro juicio, las lagunas que cabría investigar para poder extender la práctica de la resinación competitiva.

Cuadro 1:
COMPARACIÓN PARÁMETROS MÉTODO PICA CORTEZA FRENTE A HUGHES (azucla)

	Hugues (azucla)	Inia Pica corteza descendente
Cantidad Miera/pino (Kg.)	3,0	2,0
Kg. miera/jornal	< 100	> 160
Fuste basal destruido	+	-
Hierros en fuste	+	-

Cuadro 2:
SIMULACION DE RENDIMIENTOS: MADERERO, MADEDERO Y RESINERO

CASOS	TIPO DE PRODUCCIÓN	m ³ / Ha.	Ptás/ m ³	TOTAL
1	MADERERA (BRUTA)	2,5	7.000	17.500
2	MADERERA (NETA PROPIEDAD)	2,5	3.000	7.500
3	MADERERA + (BRUTA) RESINERA	2,55 400 Kg. / Ha (**)	7.000 80 Ptás/ Kg	47.450
4	MADERERA + (NETA PROPIEDAD) RESINERA	2,55 400 Kg./Ha	3.000 30 (*)	18.750

(*) Se considera 2,25 jornales/Ha. pagados a 8.000 ptas/jornal (18.000 ptas/Ha. = 45 ptas/Kg.), y 5 ptas/kg. el precio del transporte del pinar a la fábrica.

(**) Producción de 2 Kg. miera/pino y 200 pinos resineros/Ha.

Cuadro 3:
PROPUESTA DE LINEAS DE INVESTIGACIÓN APLICADA PARA EXTENDER LA RESINACIÓN EN ESPAÑA.

CAMPOS	MEDIOS	OPERACIONES SUSCEPTIBLES
Mejora método resinación	Mecanizaciones	- Preparación pinos (picas neumáticas, etc.) - Desplazamientos entre árboles. - Remasa
	Materiales	- Sustitución potes por bolsas especiales y de capacidad. - Evitar insectos, impurezas, agua y evaporación
Selección genética planteles	Detección química en acículas	- Forestaciones agrarias y forestales

PROBLEMÁTICA Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR RESINERO EN CASTILLA Y LEÓN

Por D. Pedro Llorente.
Director General del Medio Natural de la Junta de Castilla-León

RESUMEN

La Comunidad de Castilla y León producía anualmente más de 35.000 toneladas de miera hasta el año 1975 que comenzó la crisis del sector, descendiendo progresivamente en años sucesivos hasta alcanzar solamente algo más de 1.000 toneladas por año de 1991 a 1993, a pesar de las actuaciones de la Administración Forestal con el Plan de Reestructuración del sector de 1987.

Esta crisis afectó a los trabajadores resineros, industria de primera transformación y entidades propietarias de los montes de forma directa e indirectamente al mantenimiento en buen estado de conservación y vigilancia de los montes. Aunque las competencias de la Administración Forestal son sobre todo técnicas y administrativas, la Junta de Castilla y León, en unión con otros estamentos nacionales de investigación y docencia también seguirá impulsando la puesta a punto de nuevas técnicas de resinación y la selección genética de árboles grandes productores, así como la constitución de un Organismo Plurinacional ante la Unión Europea.

Palabras clave: -Producción, Crisis, Investigación, Impulso, Unión Europea.

SUMMARY

The "Castilla y León" Autonomus Community produced more than 35.000 Ton per year of resin till 1975. Then a crisis started in this sector decreasing the production till about 1.000 Ton per year from 1991 tu 1993, in dispite of the Resin Sector Reestructuration Plan 1987. This crisis affected directly the resin workers, the first transformation industry and forest owners and inderectly the forest maintenance. However the Forest Administration is only competent on some tecnicl and administrative specifications, the "Castilla y León" Goverment, with other Spanish investment and teaching Instituciones collaboration, will continue driving for being ready new resin extraction methods and new genetic selection moreover helping the constitution of on international commitee before European Union

Key Words

- Production, crisis, investment, driving, European Union

INTRODUCCIÓN: Importancia del Sector Resinero en Castilla y León.

La gran importancia que ha tenido siempre la producción de miera en Castilla y León se puede constatar porque representaba aproximadamente el 90% de la producción española, lo que equivalía en las épocas de mayor auge a más de 35.000 Toneladas

anualmente. A los precios que se ha pagado la miera en cargadero en el año 1996, de haberse mantenido hoy aquella producción, se hubieran generado unos ingresos, para los trabajadores de la resina, de más de 3.000 millones de pesetas y más de 400 para los propietarios de los montes.

Sin embargo la realidad de lo acaecido en dicho año 1996 arroja una producción de 3.262 Toneladas en montes de Utilidad Pública, con lo que los ingresos han sido el 10% de los potenciales y eso que ya se había conseguido un repunte de la producción, desde los años 91 a 93, en los que ya se tocó fondo con tan sólo algo más de 1.000 Toneladas anuales. Dentro de la Comunidad de Castilla y León, a la provincia de Segovia correspondía más del 60% de la producción.

ACTUACIONES DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN PARA PALIAR EL DECLIVE.

No cabe duda que las causas de la impresionante caída de la producción han sido las siguientes:

Influencia del coste de la mano de obra en el producto final con respecto al precio internacional.

Especialización de la mano de obra.

Estructura laboral de la producción de miera.

Titularidad de los montes. Planes de Ordenación.

Competencia internacional con las mieras importadas de otros países, fundamentalmente de China.

Especial referencia merece la competencia internacional; existen algunos países productores de miera que producen calidades muy similares a la nuestra caso de China, que además es el primer productor mundial (425.000 Toneladas de un total de producción mundial de 675.000 , o sea un 63%) a un precio de 75 pts./Kg. de miera.

Se intentó en los años 1987 al 1991, con la iniciativa del MAPA del Plan de Reestructuración del Sector Resinero de Castilla y León al que se adhirió con gran esfuerzo económico la Junta de Castilla y León; con el objetivo de paliar el paro y mantener los montes en resinación; a este plan se acogieron un colectivo de 250 productores, además de 15 capataces, y la siguiente distribución por provincias:

Avila	35	resinero
Burgos	4	“
Segovia	173	“ y 15 capataces
Soria	23	“
Valladolid	15	“

de un conjunto que llegó a superar los 2.000 trabajadores en sus mejores épocas.

El año 1992 la Junta de Castilla y León, que había promovido la creación de Cooperativas o Sociedades Anónimas Laborales (S.A.L.) destinó más de trescientos cincuenta millones de pesetas, (350 millones de pts.) en proyectos o propuestas de tratamientos selvícolas en montes de la Comunidad con el fin de que fueran ejecutados por ellas como una ayuda en sus primeros años de funcionamiento, aunque el objetivo

que perseguía la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio es que las citadas empresas cooperativas se consolidaran, concurrendo después como un licitador más a los trabajos selvícolas que se sacarán a licitación como así ha sido en años sucesivos.

Pero todas estas iniciativas a pesar del esfuerzo económico de la Junta de Castilla y León, no resolvieron la crisis del sector resinero, por lo que se acogió muy favorablemente la posibilidad de celebrar un Simposio sobre la resina, idea de quien hoy es el coordinador del presente, apoyándose en que el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), a través del Centro de Investigación Forestal (CIFOR) venía investigando nuevos métodos de resinación que disminuían la incidencia de la mano de obra en la obtención de la miera, habiendo puesto a punto recientemente el sistema de "Pica de corteza descendente con estimulación continua con pasta", que en parcelas experimentales había conseguido reducir aquella incidencia hasta la tercera parte de la que resultaba con los sistemas tradicionales de resinación, con lo que parece volvería a ser competitiva la miera así obtenida.

Ante tal expectativa, en reunión celebrada el 29 de Enero de 1996 en la Dirección General del Medio Natural, distintos sectores públicos y privados, propietarios e Industriales interesados en revitalizar los aprovechamientos de resina de los montes de Castilla y León acordaron que, para confirmar los ensayos antedichos realizados en pequeñas parcelas, se debería proceder a la resinación, por el sistema citado, en superficies más grandes, esto es en "matas" que puedan ser llevadas a tiempo total por un solo resinero a lo largo de una campaña. Así se obtendrían unas experiencias a escala real en el tiempo y en el espacio que ya serían definitivas para, en caso de éxito, difundirlas para su utilización generalizada.

La Dirección General del Medio Natural, para dar cumplimiento a ese acuerdo y contando con la estrecha colaboración del INIA, asumió la realización de dichos trabajos de resinación durante la campaña de 1996 por medio del proyecto/propuesta Servicios Centrales 42/96 que se encuadró en el "Convenio de Cooperación entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Junta de Castilla y León sobre técnicas de resinación" firmado por la Excm. Sra. Ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación y el Excmo. Sr. Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, en la ciudad de Coca, el ocho de Noviembre de mil novecientos noventa y seis.

Ejecutados los trabajos contemplados en el proyecto mencionado anteriormente, se convocó una nueva reunión, mantenida el 18 de Diciembre de 1996, en la que intervinieron los mismos sectores que en la mencionada de 29 de Enero de 1996; en esta última reunión se acordó que, a la vista que el año 1996 había tenido unas condiciones climatológicas adversas para la producción de resina por haberse producido temperaturas mucho más bajas que las habituales, era conveniente repetir la experiencia a la espera que el año 1997 fuera térmicamente más normal.

Por otra parte la preparación en las matas de 11.500 pies se había efectuado para dos campañas reducidas, completándose así un ciclo completo con una segunda campaña lo que traería como consecuencia un estudio económico más acabado.

Esta segunda campaña de ha desarrollado a lo largo del año 1997, con unas pequeñas modificaciones con respecto a la del año anterior, pero las circunstancias climatológicas irregulares, verano fresco y lluvioso que acontecieron en el año 1996 se han vuelto a repetir con mayor intensidad en el año 1997, por lo que la Dirección General del Medio Natural estima que se debe repetir una vez más la experiencia, a la espera que el presente año tenga un verano caluroso y escaso en precipitaciones, en el

que se puedan obtener unas producciones de miera más acordes con la climatología habitual de la zona.

La nueva repetición de los trabajos de resinación con el método de pica de corteza descendente con estimulación con pasta, durante el año 1998, hará que se pueda disponer de datos de tres años consecutivos que enriquecerán los informes y conclusiones que de esta experiencia se pretende extraer.

Las conclusiones que se han podido determinar, hasta ahora, de estas experiencias de los años 1996 y 1997, ya han sido expuestas por otros ponentes de este simposio, no siendo objeto de la presente.

PROBLEMÁTICA

Tantos beneficios que representaba la actividad resinera como proporcionar trabajo directo a los resineros y a la industria de primera transformación, indirecto a los oficios con ella relacionada y a industrias de segunda transformación, ingresos sustanciosos a las entidades propietarias y particulares de los montes cuyas inversiones generaban nuevos puestos de trabajo, además del beneficio sobre el monte en cuanto a su vigilancia y en el caso de montes de utilidad pública incluidos en el Catálogo, su contribución al Fondo de Mejoras, se vinieron abajo con la crisis del sector.

Así se produjo:

- El paro de los resineros y la paulatina desaparición del oficio.
- La disminución de la actividad o el cierre de industrias de primera transformación.
- Disminución del cuidado cultural de los montes en que se abandonó la resinación.
- Mayor riesgo de incendio.

PERSPECTIVAS

No son muy halagüeñas a no ser que los precios internacionales sufran alzas considerables.

La única modalidad de resinación rentable, con los datos obtenidos en las experiencias realizadas en 1996 y 1997 y los precios del año 1997 (95 pts./Kg. de miera) sería el método de pica de corteza descendente con estimulación continua con pasta, en una campaña normal de nueve picas.

Con precios inferiores a 90 pts./Kg. sería inviable la resinación con este método por tener una rentabilidad cero.

Para un precio de mercado establecido o fijado, la posibilidad que un monte se resine vendrá determinada por la renta que el propietario quiera conseguir y el nivel de ingresos del resinero que le compense del trabajo realizado.

Precios indicativos de posible rentabilidad:

Propietario	45-46 pts/Kg. de miera.
Resinero en fábrica	90-95 pts/Kg.
Precio mercado de la colofonia	135 pts/Kg.

En estos últimos días, debido a los vaivenes de las Bolsas asiáticas, el precio del mercado de la colofonia ha bajado de 900 dólares/tonelada a 600 dólares.

Hay que intentar la mejora en la producción del aprovechamiento resinero por pie que sería de gran trascendencia en nuestra Comunidad.

Esta mejora se puede conseguir mediante dos caminos:

- Aumento de la producción en cada pino, sin tener en cuenta el método de resinación a través de la mejora genética.
- Aplicar nuevos sistemas extractivos que consigan una mayor producción por pie.

La Dirección General del Medio Natural está apoyando las investigaciones en los dos caminos arriba indicados; el primero en colaboración con la Cátedra de Anatomía, Fisiología y Genética Forestal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid, en la provincia de Segovia con el fin de multiplicar los ejemplares de pinos grandes productores, y por otra mediante el "Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Junta de Castilla y León sobre técnicas de Resinación".

El aumento de productividad debido a la mecanización del procedimiento extractor no puede ser lo ideal, ya que no recuperaría la mano de obra perdida, aunque si beneficiaría a los propietarios de los montes y revitalizaría la industria de primera transformación.

¿Qué puede hacer la Administración Forestal ante esta situación?

Primeramente habría que aclarar las competencias que le atribuye la normativa vigente que se refleja en la vigente Ley de Montes (arts. 29 al 40) que tratan de los aprovechamientos, conservación y mejora de los montes públicos y de particulares y del régimen jurídico; en el Reglamento de Montes que diferencia los aprovechamientos en montes catalogados (artículos 212 a 224) y en montes no catalogados (artículos 225 a 241), refiriéndose especialmente a los montes en resinación en los artículos (238 a 240) y en la circular 9/76 que regula el Plan Anual de aprovechamientos en montes que gestiona la Administración Forestal incluyendo normas expresas, con los estadillos correspondientes a rellenar en caso de montes en resinación, designados "PAA-04" y "05" para montes ordenados y "PAA-2" para los montes no ordenados. Estas atribuciones son de índole técnica y la labor que se puede hacer es de aumentar, si cabe, la diligencia y competencia en su desempeño, y de estar al tanto e incorporar en los Pliegos de Prescripciones las nuevas técnicas, una vez demostrado su beneficio.

Precisamente para la investigación de estas nuevas técnicas, como se ha relatado más arriba, se invertirá más de treinta millones en las experiencias del método de pica de corteza descendente con pasta en colaboración con el INIA y TRAGSA.

Con vista al mantenimiento y potenciación del sector resinero, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a través de la Dirección General del Medio Natural se ofrece como árbitro entre las partes principalmente implicadas:

- Propietarios
- Productores
- Sector Industrial

Como los productores europeos en el sector de la resinación los tenemos en la Península Ibérica (España, Portugal) y en Grecia, la Junta de Castilla y León estaría dispuesta a impulsar la creación de una asociación u organismo dentro de la Unión Europea que tenga presencia permanente en Bruselas para actuar como grupo de presión y lograr ayudas para la continuidad de la resinación de los montes mediterráneos.

En resumen, estas perspectivas coinciden con los objetivos que se ha propuesto este Simposio y que esperamos sirva para dar un nuevo impulso a esta actividad tan característica de nuestra Comunidad Autónoma de Castilla y León, de otras Comunidades de nuestra geografía Española y más generalizadamente de los países del Sur de la Unión Europea que han estado presentes en él.

LA QUALITE DES PRODUITS RESINEUX : ANALYSE ET CONTROLE

Patrick Pardon
Ingénieur à l'Université de Bordeaux I
Institut Du Pin
351, cours de la Libération, 33405 Talence, Cedex, France

RÉSUMÉ

La garantie de la qualité de la résine doit être un souci pour le producteur et l'utilisateur. Le producteur doit s'assurer de la constance de la qualité bien que la matière première soit d'origine naturelle et le fournisseur, par une vérification à réception, de la conformité du produit aux spécifications. La certification ISO 9000 est de plus en plus briguée par les entreprises ce qui dénote bien de l'importance de la maîtrise de la qualité dans les relations clients-fournisseurs.

Mots clés : Produits résineux - contrôle - qualité - ISO 9000

SUMMARY

Oleoresin quality assurance must be a producer and user everyday preoccupation. Producers should be able to guarantee regularity in this product quality although the raw material is natural and users should verify that the product is in agreement with the specification. Industries more and more aspire to get ISO 9000 certification with shows that quality control is an important parameter in the client-supplier relationship.

Keywords : Resinous products - control - quality ISO 9000

1. QUALITE EN TERME DE COMPOSITION NATURELLE DE LA COLOPHANE ET DE L'ESSENCE SUIVANTE L'ESPECE DU PIN

En fonction de l'approvisionnement les variations de composition peuvent être très importantes.

Exemples de composition d'essence très éloignées en composition.

	α -pinène	Camphène	β -pinène	Myrcène	Δ^3 -carène	Limonène	Autre
Pin maritime (Français)	71,1	0,7	26,2	0,7	néant	1,3	traces
Pin maritime (Portugais)	78,5	1,0	17,0	1,0	néant	2,5	traces
Pinus merkusii (Indonésie)	82,9	1,1	1,8	10,7		0,8	2,7
Pinus elliotii (Transval)	66,5	1,3	24,2	0,8		0,9	3,6
Pinus sylvestris (Russie)	63,7	0,9	3,1	1,1	24,9	3,3	3,0
Pinus (Chine)	90,5	1,5	5,3	1,0	néant	1,7	traces

Il en va de même pour la colophane

Cf tableau Naval Store Production chemistry Utilization. Avec l'arrivée de la colophane indonésienne issue du *Pinus merkusii* sur le marché mondial, apparaît une nouvelle qualité. Cette colophane contient de l'acide mercussique à hauteur de 10%, cet acide est en fait un diacide qui confère à la colophane des propriétés différentes des autres colophanes.

2. QUALITE EN TERME DE REGULARITE DANS LA FABRICATION

2-a Le Process industriel

Cette qualité est directement liée au process industriel et peut donc être maîtrisée.

Une garantie de la qualité pour le client c'est de s'assurer que le fournisseur a mis en place un système d'assurance qualité avec si possible une certification ISO 9001 OU 9002.

Ce "diplôme" n'est pas une fin en soi, mais apporte de grandes garanties quant à la façon avec laquelle l'industriel travaille.

Quant on sait que la gemme est un produit naturel, que la couleur de la colophane est sensible au process, il apparaît nécessaire de bien maîtriser tous les paramètres de fabrication.

2-b La qualité chez le client

Le contrôle à réception de marchandise est le meilleur moyen de s'assurer de la conformité du produit par rapport aux spécifications annoncées par le fournisseur .

Les normes à reconnaissance internationales sont certainement le meilleur référentiel pour satisfaire le client et le fournisseur.

Dans le domaine des Naval Store, les normes ASTM sont les plus nombreuses et couvrent toutes les déterminations à envisager sur ces produits.

Nombre d'entre elles trouvent des équivalences avec les normes chinoises comme on peut le voir dans le tableau ci-après.

En ce qui concerne l'essence de térébenthine, il existe même des référentiels coréens et japonais.

CONCLUSION

L'importance de la qualité n'est plus à prouver, il n'y a qu'à voir l'engouement pour les normes ISO 9000 dans le monde entier. Les produits résineux ne font pas exception à la règle. Il n'est pas rare de voir des importations de colophane dont le grade varie de K à 2A, d'où la nécessité de mettre en place un contrôle des matières premières.

COLOPHANE (ROSIN)

Titre du Document (Document title)	Référence document (Document Number)	Organisation (Developing Organization or Adopting Body)
Echantillonnage et grade (Sampling and grading)	D 509 - 93	ASTM
Indice d'acide (Acid Number of Naval Store Products including Tall oil and other related products)	D 465 - 96 K 6464	ASTM CNS
Indice de saponification (Saponification Number of Naval Store Products including Tall oil and other related Products)	D 464 K 6461	ASTM CNS
Essence résiduelle (Volatile oil in rosin)	D 889 - 93	ASTM
Matières insaponifiables (Unsaponifiable matter in Naval Stores, including Rosin, Tall oil and related Prod)	D 1065 - 92 K 6468	ASTM CNS
Matières insolubles (Insoluble matter in Rosin and Rosin Derivatives)	D 269 - 92	ASTM
Taux de cendres (Method of test for Ash in Rosin)	K 6466	CNS
Acides résiniques par CPG (Resin acids in Rosin by gas-liquid chromatography)	D 3008 - 90 K 6462	ASTM CNS
Teneur en acides résiniques (Rosin acids content of Naval Stores including Rosin, Tall oil and related Products)	D 1240 - 96	ASTM
Acides gras et résiniques (Fatty and Rosin Acids in Tall oil - Fractionation Products by capillary gas chromato.	D 5974 - 96	ASTM
Teneur en acides gras (Fatty acids content of Naval Stores including Rosin, Tall oil and related products)	D 1585 - 96 K 6468	ASTM CNS
Teneur en fer (Iron in Rosin, Tall oil - Fatty acids and other related Products)	D 1064 - 93 K 6463	ASTM CNS
Examination of Rosin	M 9549/70	MOD UK
Rosin Issue 1	DSTAN 68-88	MOD UK
Rosin Type QX Issue 1	DSTAN 68-87	MOD UK
Point de ramollissement	Méthode Institut	

(Ring and Ball)	du Pin	
Essai de cristallisation (Crystallization test)	Méthode Institut du Pin	
Pouvoir rotatoire (Specific rotation)	Méthode Institut du pin	

ESSENCE DE TEREVENTHINE (TURPENTINE, SPIRITS OF)

Titre du Document (Document title)	Référence document (Document Number)	Organisation (Developing Organization or Adopting Body)
Essence de térébenthine (Spirits of turpentine)	D 13 - 92	ASTM
Echantillonnage et essais (Turpentine, Sampling and Testing)	D 233- 92	ASTM
Composition par chromatographie gazeuse (Composition of Turpentine by Gas chromatography)	D 3009 - 93	ASTM
Huile essentielle de térébenthine type Portugal (Oil of turpentine Portugal type)	T 75 - 359	AFNOR
Huile essentielle de térébenthine (type Portugal)	Monographie	Pharmacopée Française 10ème édition
Turpentine : Gum spirits, Steam Distilled Sulfate wood and Destructively Distilled	M 5956	KS
Turpentine oils	K 5908	JIS

MOD UK : British Defense Standards

CNS : Chinese National Standards

KS : Korean Standards Association

JIS : Japanese Industrial Standards

LA ADJUDICACION DE LOS APROVECHAMIENTOS DE RESINA Y SU INFLUENCIA EN LAS RELACIONES LABORALES

Rafael Gil Blázquez

RESUMEN.

Durante mucho tiempo, las condiciones de trabajo de los resineros, estaban reguladas en la Reglamentación de Trabajo para la Industria Resinera de 1947. Esa norma estatal contenía, además, otras cuestiones como, el derecho a trabajar la "mata", el número de pinos de la misma, la clasificación de los montes o la figura del representante de ICONA, sobre las que decidía la Administración Forestal, con influencia en el salario de los trabajadores, al ser retribuidos a destajo.

Estas cuestiones no estrictamente laborales, se explican históricamente, ya que cuando se publica la Reglamentación, regía la Ley de Ordenación de la Industria Resinera de 1945, según la cual, el aprovechamiento resinero se efectuaba para el plazo de ejecución de una cara (cinco años), y consecuentemente la división del monte en "matas" y la clasificación de los pinares era quinquenal. Establecido el sistema de subastas anuales, la norma laboral no fue objeto de adaptación.

En la actualidad, no siendo ya aplicable la Reglamentación, y dadas las perspectivas de rentabilidad, es aconsejable separar los aspectos técnicos, competencia de la Administración Forestal, de los temas laborales, que deben regularse mediante la negociación colectiva.

SUMMARY.

For a long time, labour conditions of the workers of resin, was regulated under the Labour Regulation of 1947 for the Resin Industry. This State Policy also contemplated other questions, such as the right to work the "Plots", the number of pine trees within each plot. The classification of the mountain or the status of the representative of ICONA, which were to be decided upon by the Forestry Administration, influencing the salary of the workers, who were paid "by the job".

These questions which are not strictly of labour, may be explained historically, owing to the fact that when the Reglementation was published, the 1945 Bill of Ordinance of the Resin Industry was in act, under which, the exploitation of resin was granted for five year periods and therefore the divisions of the mountain in "plots" and the classification of the mountains was also five-yearly. When the system of annual auctioning was established, the Labour Legislation was not subject to adaptation.

Currently, as the legislation is not in act, and considering the perspectives of profitability, it would be advisable to separate the technical aspects and the role of the Forestry Administration from labour questions, which, should be regulated by joint labour negotiations.

INTRODUCCIÓN.

Durante mucho tiempo, el aprovechamiento de los montes resinables de utilidad pública, propiedad de Ayuntamientos y Comunidades de Villa y Tierra, se realizaba por el procedimiento de subastas anuales, aplicando lo dispuesto en el art. 38 de la Ley de

Montes de 8 de junio de 1957 y preceptos concordantes de su Reglamento, aprobado por Decreto de 22 de febrero de 1962.

Adjudicado el aprovechamiento de resina, el industrial rematante contrataba a los resineros durante la campaña o temporada, que comprendía desde 1º de marzo a 15 de noviembre; daba de alta a los trabajadores en el Régimen General de la Seguridad Social y remuneraba al personal por el sistema de destajo.

La vieja Reglamentación Nacional de Trabajo para la Industria Resinera, aprobada por O.M. de 14 de julio de 1947 (BOE del 5 de agosto), no obstante su antigüedad, ha sido, durante bastantes décadas, el marco normativo de las relaciones laborales, con la paradoja de incluir aspectos técnicos propios de la legislación forestal, solapándose con cuestiones estrictamente laborales

Son manifestaciones de esta peculiar situación: el derecho a la "mata", la clasificación de los montes y la figura del Representante del ICONA.

EL DERECHO A LA "MATA".

Tradicionalmente, se ha sostenido la existencia del derecho a la "mata". Consistente en el derecho del resinero a trabajar en su "mata", con la correlativa obligación del adjudicatario de contratar al poseedor de la "mata". Invocándose a tal efecto, el art. 3 de la Reglamentación Nacional de la Industria Resinera.

Dicho precepto establecía, que la división del monte en "lotes", "matas" o "cuarteles" y la asignación o distribución de estas a los trabajadores, se hacía por una Comisión Local.

Esta comisión distribuidora de "matas" estaba integrada por los representantes, de la empresa explotadora, de la Administración Forestal, de la extinta Delegación Local de Sindicatos y de la propiedad del monte, siendo presidida por el Alcalde de la localidad.

Los acuerdos de la Comisión podían ser recurridos ante la Delegación de Trabajo, que resolvía sin ulterior recurso administrativo.

La referida división se practicaba antes de comenzar la campaña de resinación de cada cara y duraba tantos años como entalladuras por cara habían de ejecutarse (cinco). Si durante este plazo cambiaba la empresa explotadora, la nueva venía obligada a respetar la división y asignación que anteriormente se hubiera hecho.

Añadiéndose, que sería respetada, —en los lugares en que estuviese establecido— la costumbre de asignar por tiempo indefinido la misma "mata" a un trabajador, en tanto que éste no diera motivo para ser privado de su derecho.

Por ello, la norma recogía la exigencia de que, en las actas de reconocimiento de fin de campaña que levantasen los ingenieros de los Distritos Forestales, se haría constar los daños observados, indicándose a quien pertenecía la "mata".

El precepto se explica históricamente, ya que cuando se publica la Reglamentación de Trabajo de 1947, se encontraba vigente la Ley de Ordenación de la Industria Resinera de 17 de marzo de 1945 (intento corporativo para integrar a los propietarios de montes en que se obtuviera miera, con los industriales que la elaboraban). La Ley estableció un sistema de concierto directo con las fabricas de la zona, el aprovechamiento resinero se efectuaba para el plazo de ejecución de una cara o sea por periodo de cinco años, y consecuentemente la división del monte en "matas" y la clasificación de los pinares se hacía por quinquenios. Por tanto, al asignar la mata al resinero éste tenía derecho a resinarla durante cinco años.

Derogada la Ley de Ordenación de la Industria Resinera por el D. L. de 10 de octubre de 1952, establecido el sistema de subastas anuales por Decreto de 18 de

octubre de 1952 y promulgadas las Leyes de Montes y de Administración Local, la normativa sectorial laboral no es objeto de la pertinente adaptación.

De ahí que, los resineros mantuviesen el derecho a resinar la "mata" durante cinco años, aunque cambiase el adjudicatario del aprovechamiento.

LA CLASIFICACION DE LOS MONTES Y LA RETRIBUCION DE LOS RESINEROS.

Los resineros por cuenta ajena, siempre han sido retribuidos mediante destajo, siendo su salario, el resultado de multiplicar los kilos de miera obtenidos, por el precio de la misma, fijado en el convenio colectivo; añadiéndose una cantidad por labores de preparación, según el número de entalladuras.

Sin embargo, la cantidad abonada por kilo de miera variaba según que el monte estuviese clasificado en un grupo u otro.

De conformidad con el art. 7 de la Reglamentación de Trabajo de la Industria Resinera, los montes o pinares se clasificaban en cuatro grupos con las letras A, B, C, y D, en función de la producción por pino. Así estaban incluidos en el grupo A, los pinares que producían por pino y año hasta dos kilos de miera; en el grupo B, los que producían de dos a tres kilos; en el grupo C, los que producían de tres a cuatro kilos; y en la letra D, los que producían mas de cuatro kilos por pino y año.

La clasificación del pinar era competencia de la Administración Forestal, que la realizaba en cada provincia, por periodo de cinco años, teniendo en cuenta la producción normal obtenida en el monte, en el quinquenio anterior. Siendo también competente, para fijar el número de pinos integrantes de la "mata" media normal y que variaba según el sistema de resinación (Hugues o pica de corteza).

La clasificación era comunicada a la Delegación Provincial de Trabajo, antes del 31 de enero del primer año que debía regir.

La Autoridad Laboral ordenaba la inserción en el Boletín Oficial de la Provincia, de la clasificación de los pinares y del número de pinos que constituían la "mata" media normal. Resolviendo las posibles reclamaciones, previo informe del Distrito Forestal. La resolución del Delegado de Trabajo agotaba la vía administrativa.

El convenio colectivo nacional para las empresas explotadoras de montes resinables y sus trabajadores de monte (el último publicado en el Boletín Oficial de Estado, lo fue el 27 de agosto de 1985, correspondiendo a la resolución de 24 de julio), regulaba las retribuciones, estableciendo un tanto por entalladura (12 pesetas) y una cantidad por kilo de miera, cifra que era mayor, cuanto menor era la producción del monte.

Sirva como ejemplo el convenio mencionado, donde los resineros que tenían su mata en un monte del grupo A percibían 47,94 pesetas por kilo de miera; los que trabajaban en monte del grupo B, cobraban 43,10 pesetas por kilo; los del grupo C recibían 38,32 pesetas; y los del D tenían derecho a 36,33 pesetas por kilo remasado.

Así la inclusión de un monte en un grupo u otro determinaba, no solo, que el trabajador percibiese mayor o menor cantidad por kilo de miera, sino también que cambiase el número de pies a trabajar. Con lo cual, una decisión puramente técnica influía en la fijación del salario.

La clasificación de los pinares también tenía su reflejo en el precio de tasación, de forma tal, que el precio por kilo, que debía pagar el adjudicatario del aprovechamiento a la entidad propietaria, era superior en los montes de mayor producción.

EL REPRESENTANTE DEL I.C.O.N.A.

La adjudicación del aprovechamiento de resinas y el abono por parte de la empresa explotadora de una suma por kilo de miera remasado a la propiedad, da lugar al nacimiento de la figura del Representante del Distrito Forestal, después denominado Representante de ICONA, por ser este Instituto sucesor de la antigua Administración Forestal.

Sus cometidos, dirigidos a comprobar la miera que entraba en las fabricas destiladoras, servían tanto para fijar la cantidad total a abonar a la propiedad del monte, como para determinar los kilos remasados por cada trabajador y con ello precisar la cuantía de sus salarios (también se utilizo para calcular los seguros sociales).

REGULACION.

El nombramiento y las funciones del Representante de ICONA, estaban reguladas en una norma de carácter laboral, la Reglamentación de Trabajo de la Industria Resinera, concretamente en los artículos 5, 6, 32, 33, y 34.

NOMBRAMIENTO.

El nombramiento lo efectuaba la Administración Forestal, para cada campaña, invocando la orden ministerial de 14 de julio de 1947, aprobatoria de la mencionada Reglamentación, mediante credencial que entregaba al interesado.

Como correlato del nombramiento, dicha Administración ostentaba la potestad sancionadora. Por ello, el último párrafo del artículo 43, disponía: "Dada la extraordinaria importancia de la misión encomendada a los representantes de la administración forestal en la recepción de mieras, tendrán especial cuidado los Distritos Forestales en que aquellos realicen la función que tienen encomendada con la máxima escrupulosidad, debiendo sancionar toda falta que se observe en el cumplimiento de la misma, el haber sido objeto de tres sanciones o de no haber hecho efectiva una de ellas llevara consigo la inhabilitación para ese cargo".

FUNCIONES.

Los cometidos del Representante de ICONA, consistían en lo siguiente:

Presenciar, la numeración de las barricas o bidones, destinados al transporte de miera, comprobando que estos llevasen la marca de ICONA.

Verificar la procedencia de la miera, numeración de los barriles y nombre del resinero productor.

Presenciar el pesado de los bidones en el muelle de la fabrica y ulterior vaciado, descontando la cantidad de agua e impurezas que contenía la miera (se admitían como impurezas normales un 2% en la miera y un 3% en el "barrasco" o "raedura"), comprobando la tara de los envases, y determinado de esta forma los kilogramos netos que había obtenido cada trabajador.

Todas estas operaciones, quedaban documentadas y registradas por el representante en impresos oficiales, confeccionando un parte por cada remasa y resinero, de los cuales entregaba copia al trabajador y al fabricante.

LA RETRIBUCION DEL REPRESENTANTE.

La retribución del Representante era abonada por las empresas destiladoras mensualmente y durante el tiempo en que ostentaba el cargo. Tratándose de una remuneración por unidad de tiempo, a diferencia del resinero que era retribuido por el sistema de destajo. Con la particularidad, de que el 50% de los salarios y de las cargas sociales satisfechas, podía ser repercutido a prorrata del dueño o dueños de los montes, de procedencia de las mieras.

La cuantía de la retribución, inicialmente se estableció en la primitiva Reglamentación y más tarde en los sucesivos Convenios colectivos para las empresas destiladoras de mieras; apareciendo el Representante, en el Catalogo de asimilación de categorías profesionales a las tarifas de cotización (O. M. de 25 de junio de 1963) en el grupo 7 (propio de auxiliares administrativos).

No obstante la inclusión del Representante en la normativa laboral del sector, la Jurisprudencia del Tribunal Central de Trabajo (Sentencias de 15-10-1964, 14-11-1966 y 13-12-1979, R. Aranzadi 7073) declaró la inexistencia de relación laboral, con el industrial resinero.

Razonando el Tribunal, que el Representante no realizaba actividad alguna en la industria para poder ser titulado como autentico trabajador, ya que, no se incorporaba al cometido empresarial como un trabajador más, sino que se limitaba a presenciar la labor de pesado y a fiscalizar aquellos datos que concretamente le imponía la Reglamentación, no como participe en la producción, sino como colaborador en el aspecto administrativo propio del organismo de donde procedía.

Acorde con la doctrina jurisprudencial, el Representante dejo de incluirse en las tablas salariales del Convenio Colectivo Nacional para la Industria de Destiladores de Mieras: Prueba de ello, que en el último Convenio, publicado en el B.O.E. el 22 de agosto de 1990, desaparecen las menciones al Representante.

Finalmente, la Sala de lo Social del Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León (sentencia nº 183 /93 de 28 de abril), a raíz de una demanda de despido, reconoció implícitamente, la existencia de relación laboral entre los Representantes y la Administración Forestal Autonómica, condenando a la Junta de Castilla y León (Consejería de Medio Ambiente) a la readmisión de los trabajadores y al abono de los salarios dejados de percibir.

VIGENCIA DE LA REGLAMENTACION NACIONAL DE TRABAJO PARA LA INDUSTRIA RESINERA.

La Reglamentación de Trabajo para la Industria Resinera, contiene materias no estrictamente laborales que han influido notoriamente en las relaciones de trabajo. Por ello, cabe preguntar si, en el momento presente, constituye fuente de derechos y obligaciones.

Particularidad típica del Derecho del Trabajo preconstitucional, fueron las reglamentaciones de trabajo (después denominadas ordenanzas), normas estatales sectoriales de regulación sistemática de las condiciones mínimas de trabajo. Condiciones que por ser mínimas, podían ser objeto de mejora en los convenios colectivos.

La Constitución Española, otorga rango constitucional a la negociación colectiva. Y así, el Estatuto de los Trabajadores de 10 de marzo de 1980, instaura un modelo de relaciones laborales presidido por el principio de la autonomía colectiva, frente al anterior intervencionismo administrativo, permitiendo que trabajadores y

empresarios fijasen las condiciones de trabajo. Sin embargo, las reglamentaciones, y entre ellas la de la Industria Resinera, seguían siendo aplicables, si bien como derecho dispositivo, en tanto no se sustituyeran por convenio colectivo (disposición transitoria 2ª).

En los sucesivos convenios colectivos para empresas explotadoras de montes resinables, se mencionaban, las facultades de ICONA, para determinar el número de pinos de la "mata" normal, el número mínimo y máximo de picas reglamentarias, la clasificación de los pinares o el papel del representante de ICONA. Cuestiones que en puridad no son laborales y que resultaban ininteligibles, sin la remisión a la Reglamentación, como fuente subsidiaria o integradora de las lagunas del convenio.

La ley de 19 de mayo de 1994, de modificación del Estatuto de los Trabajadores, mantuvo la vigencia de las viejas reglamentaciones, hasta el 31 de diciembre del mismo año, pero tan sólo, la de aquellas que no hubiesen sido sustituidas por convenio colectivo. Sin embargo, para evitar vacíos en los sectores con problemas de cobertura por la negociación colectiva, la O. M. de 28 de diciembre de 1994, prorrogó provisionalmente al 31 de diciembre del año siguiente 1995, la aplicación de 70 ordenanzas (de ellas 61 totalmente y 9 parcialmente), entre las que no aparece la reglamentación de la resina. Ello pone de manifiesto, la supresión de la reglamentación resinera y su falta de aplicación.

Es mas y si ello ofreciese alguna duda, el Acuerdo sobre Cobertura de Vacíos (BOE 9-6-1997), suscrito por las organizaciones sindicales y empresariales más representativas de ámbito estatal, en vigor desde 1 de enero de 1998, no incluye la actividad de los resineros de monte. Circunstancia que confirma la abolición definitiva de la Reglamentación de 1947.

Incidentalmente, recordar que las condiciones de trabajo del personal de fabrica de las empresas destiladoras, inicialmente aparecía regulado en la Reglamentación, pero mas tarde paso al ámbito funcional del Convenio Estatal para la Industria Química.

INCLUSION DE LOS RESINEROS EN EL REGIMEN GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL.

Los resineros por cuenta ajena, es decir, aquellos que desarrollan su actividad en virtud de un contrato de trabajo, están incluidos en el Régimen General de la Seguridad Social.

Si bien, realizan una labor típicamente agraria, consistente en la obtención directa de un producto forestal, cual es la miera de los pinos. No es aplicable el Régimen Agrario, sino el Régimen General, propio de los trabajadores de la industria y de los servicios.

En efecto, el apartado 3º del número 1 del art. 4 del Reglamento del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social –aprobado por D. 3772/92 de 23 de diciembre– dispone que, no tendrán la consideración de trabajadores por cuenta ajena de dicho Régimen Especial, el personal de guardería del ICONA y del Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario, el personal fijo no funcionario del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza y el personal dedicado a actividades resineras.

Consecuentemente, a estos trabajadores y a las empresas que los contraten se les aplica, por imperativo legal, el Régimen General, salvo peculiaridades derivadas de la cotización.

EL SISTEMA ESPECIAL DE COTIZACION A LA SEGURIDAD SOCIAL.

La retribución de los resineros mediante el sistema de destajo, tiene su reflejo en la cotización a la seguridad social. Dado que la base esta constituida por los salarios pagados mensualmente, hasta que no concluía la campaña de resinación, no era posible determinar la totalidad de lo percibido por cada trabajador. Ello explica el establecimiento de un sistema especial de cotización.

REGULACION.

Prescindiendo de antecedentes remotos, en los que las cuotas de los Seguros Sociales, se hacían efectivas mediante el ingreso de un canon por quintal métrico de miera –cuyo importe variaba cada campaña–. La regulación vigente de la materia se encuentra en la O. M. de 3 de septiembre de 1973 y en el art. 89, regla 2ª de la O. M. de 22 de febrero de 1996, que desarrolla el Reglamento de Recaudación de los Recursos del Sistema de la Seguridad Social.

PECULIARIDADES.

El Sistema Especial de Cotización a la Seguridad Social de la Industria Resinera, ofrece las siguientes peculiaridades:

Se aplica exclusivamente, a las empresas dedicadas a la explotación de pinares para la obtención de miera y a los trabajadores de monte (resineros y remasadores) al servicio de las mismas.

Duración de la campaña: para resineros del 1 de marzo al 15 de noviembre, y para remasadores del 1 de junio al 31 de octubre.

La permanencia en alta de los trabajadores, se determina en función de número de pinos en resinación asignados a cada resinero, siendo de 260 días para los trabajadores que resinen la totalidad de los pinos que constituyen la "mata" media normal (fijada por la Administración Forestal en cada provincia). Cuando no sean titulares de la "mata" media normal, los días de permanencia en alta se reducirán en proporción al número de pinos realmente asignados a cada trabajador.

Durante la campaña, las empresas deben ingresar mensualmente una cantidad a cuenta, resultado de aplicar los tipos de cotización a la base mínima del grupo 8 (que es el correspondiente a los resineros) por cada trabajador.

Al finalizar la campaña, las empresas y antes del 1 de marzo del año siguiente, en un solo acto, proceden a regularizar las cuotas, una vez conocida la base total de cotización, integrada por el importe de los destajos percibidos, mediante una liquidación complementaria.

EL PLAN DE REESTRUCTURACION DEL SECTOR RESINERO DE CASTILLA Y LEON.

Hacia 1985 las dificultades económicas en el sector resinero, derivadas fundamentalmente de la entrada de colofonia procedente de Portugal, provocan la necesidad de elaborar un plan de reestructuración. Como solución, para reducir costes de personal, los industriales proponen incluir a los resineros en el régimen agrario de la seguridad social. Pretensión que no podían aceptar los sindicatos –máxime que el INEM

reconocía el desempleo a los trabajadores entre campañas— y que además exigía una modificación normativa.

Los debates entre las partes interesadas, finalizan con el acuerdo suscrito, en Segovia el 12 de marzo de 1987, por la Administración (Junta de Castilla y León, y el M.A.P.A.), por el sector laboral (UGT y CC OO) y por los industriales resineros, adhiriéndose al mismo ayuntamientos de las provincias de Avila, Segovia, Soria y Valladolid.

El plan, previsto para el quinquenio 1987-1991, en síntesis, estableció, la adjudicación plurianual del aprovechamiento a los resineros —constituidos en cooperativas—, la compra de la miera por los fabricantes a los resineros y la participación de la Administración como arbitro.

Para la aplicación del Plan se publicaron, la O.M. del M.A.P.A. de 6 de abril de 1987, de homologación del contrato tipo de compraventa de resina para su transformación industrial (BOE 9-4-1987), y la Orden de 7 de abril de 1987 de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Montes de ayudas a la constitución de cooperativas para la resinación en los montes de la Comunidad (B.O.C. y L. 10-1987).

CONCLUSION.

A nuestro juicio, las perspectivas de rentabilidad económica de la resina natural, hacen aconsejable deslindar los aspectos técnicos de las cuestiones laborales.

La Administración Forestal dispone de suficientes competencias para regular los aprovechamientos, mediante los planes y proyectos de ordenación de los predios, o redacción de los pliegos de condiciones facultativas.

Entendemos que el intervencionismo administrativo no debe frenar la aplicación de innovaciones tecnológicas o impedir la entrada de nuevos trabajadores, ya sean por cuenta propia o ajena.

Dejando a trabajadores y empresarios que fijen, por el cauce de la negociación colectiva sus condiciones de trabajo.

UTILISATION OF RESINS AND ESSENTIAL OILS FROM FORESTRY BIOMASS

Veriano Vidrich
Dipartimento di Scienze del Suolo e Nutrizione della Pianta
Università degli Studi di Firenze
P.le delle Cascine 16
50144 Firenze
ITALY

SUMMARY

Utilisation of Italian forestry biomass for resin and essential oils is presented. Modern whole-tree technologies are required for reason of economic efficiency. Forest biomass can be converted to a wide range of chemicals that has present and future application in medicine, pharmacy, perfumery, and cosmetics.

RESUMEN

En este trabajo se presenta la utilización de biomasa forestal italiana como fuente de resina y aceites esenciales.

Las modernas tecnologías de procesamiento de árboles enteros se están imponiendo por razones de eficiencia económica. La biomasa forestal puede ser convertida en una amplia gama de productos químicos cuyas aplicaciones tiene un presente y un futuro en medicina, farmacia, perfumería y cosméticos.

Resins are included among the various chemical-forestry products which come from our forest biomass. Italy was a producer of resins until the 1960s when marginal lands were abandoned and the "mezzadria" system was abolished.

As is known, resin obtained from an incision made in the trunk of conifers is worked up and distilled under steam flow, from which two products result: liquid "turpentine" is composed of terpenes and hydrocarbons; and solid "rosin", which has a vitreous aspect, is essentially composed of diterpenes, resinous acids (abietic acid and pimaric acid). "Turpentine" contains important compounds such as the so-called "essential oils" which have numerous applications in the perfume, liqueur, pharmaceutical, herbal and flavours industries. In addition to its already notable importance, new applications have been recently discovered: these compounds present molecules which can function as herbicides, insect repellents, as well as functioning as "signal carriers" between one plant and another. It must be said that Italian turpentine has never been a competitor of that which comes from other European countries since it has a high L-limonene content. As for rosin, it was acceptable for its destined uses. For example, for the glueing of paper, for the production of inks, and during times of war, for the production of synthetic rubber.

Turpentine, essentially, reflects the resin composition of origin. In fact, in Italy various species of conifers were utilised for resin, such as *Pinus domestica* L., *P. pinaster* Ait., *P. halepensis* Mill., *P. sylvestris* L., *P. brutia* Ten.. The product, which was obtained using the raking method over a 20-year period including 4 years of rest, was collected and then mixed. This system led to an initial product with a high L-

limonene content which was prevalent in Italy in areas where the domestic pine was employed. In the past, industry was principally interested in the presence of α - and β -pinene since they were the starting products for synthesis of compounds, of which camphor was used in medicine, production of celluloid, production of low explosives; menthol; α -terpineol, terpin hydrate; citronellol; ionone; geranial, formation base for vitamins A and E.

In Italy turpentine was good, above all, for paints and varnish. An optimal turpentine was produced from *Larix decidua* Mill., called "di Venezia". It was obtained by boring into the trunk from low to high in the basal zone. This bore was kept permeated and activated by a glass tube which allowed the collection of resin into a container, and therefore protected from the air and independent of seasonal variations. This turpentine was greatly sought, for example, by lute makers for the production of special varnishes for harmonic bodies, as well as by other industries.

We are interested only in products which are obtainable for the forest biomass and we must not forget that in Italy essential oils were produced from bergamot, an industry which is presently in regression.

In light of the current socio-economic situation we believe it not to be possible to start up the resin industry again in Italy. The high cost of labour and the scarce availability of workers for this field makes it difficult, if not impossible, to return to resin collection in the forests. If it were to occur, it would be necessary to direct resin collection to particular species, and only those species, and thus obtain the highest quality resin possible. Also the quantity is an important factor when considering economics: it would be necessary to select plant with high yields. This is a useful and necessary issue with regard to the production-remuneration aims but it requires many years and therefore, starting from scratch, strong stimulus and political will be necessary. A "chemical forestation" policy has never been in place in Italy, as it has in the USA and other countries, with the exception of poplars for paper and laminates, however tied to the will of farmers according to market trends. It should also be added that in Italy the presence of the various conifers is spotty and not continuous, a fact which does not facilitate utilisation.

Considering the fact that Italy is the major exporter of raw materials for the production of essential oils, with *Juniperus communis* L. berries, it would be appropriate if policies regarding improvement and increase of production were undertaken. Furthermore, another spontaneous plant, *Myrtus communis* L., which is rich in essential oils and is exploited in other countries could be considered.

For the production of essential oils we must mention that in the Italian Tyrol essential oils, which are hand-crafted but are effective, are produced from twigs resulting from thinning out and/or cutting of *Pinus cembra* L., *P. sylvestris* L. and *Picea abies* Karst., as well as from *Juniperus communis* L. branches and leaves left after undergrowth clearing.

We believe that in Italy and other Mediterranean coastal areas the species mentioned could be used successfully to produce precious essential oils. We have carried out years of research on the central Italian population of *J. communis* L. and *Myrtus communis* L. with regard to essential oil yield and quality, identifying the best plants. These individuals could be reproduced by way of mist propagation and therefore act as "mother plants" to obtain plants for growth on marginal farm land. This would make it possible to obtain a better product and increase farm revenues.

We would also like to encourage a more rational use of forestry biomass. This approach was carried out in the former USSR with success, producing essential oils, plant waxes, chlorophyll and carotene pastes, and vitamins with the residue used as part

of an energy source and the rest as "muka", i.e. mineral and protein integrators for animal feeds. It should be said that at the time of felling, 25% of the twigs are left on the ground in order to avoid depletion.

Presently in Italy there is not much interest in resin production but it is hoped that in the future, thanks to developing techniques, this interest may increase.

RESINAS NATURALES : UN FUTURO ILUSIONADO

Witerico Solís Sánchez

E.T.S.I.Montes . Universidad Politécnica De Madrid . España

RESUMEN

Después de un somero repaso histórico del Sector Resinero, a nivel mundial, se centra el discurso en la temática nacional dentro del contexto del mercado internacional y de la política forestal de la Unión Europea .

En base a lo tratado en las otras siete mesas temáticas del Simposio y a las convicciones propias, se concluye en que: disponiendo de la tecnología punta, existiendo demanda sostenida, déficit europeo y voluntad de todos los factores implicados, a este sector de resinas naturales le debe aguardar un ilusionado futuro en España .

SUMMARY

After a shallow historical revision of the Resin Sector, at world level, is centred the speech in the thematic national within context of the international market and of the forest policy of the European Union .

In base to treated what is in the others seven thematic tables of the Symposium and to the own convictions, is concluded in which : having the top technology, existing supported demand, European deficit and will of all the involved factors, to this natural resins sector must wait a thrilled future in Spain.

Palabras Clave: miera (gum)-aguarrás (turpentine)- colofonia (rosin) - resinación (tapping) - Unión Europea (U.E.) .

No podían imaginar los organizadores de este Simposio, al proponerme estar aquí hoy para dirigirles la palabra sobre un tema tan querido por mí, el inmerecido honor con que me obsequian y la ilusión, sobre todo la ilusión, que me hace..... ¡Muchas gracias!.

La mayoría de ellos me conocen bien y entienden, sin duda, el acento con que deseo subrayar lo que digo y mis circunstancias..... Otra vez, ¡muchas gracias!.

Porque ilusión fue lo que puse, hace ahora 38 años, cuando empecé a colaborar muy modestamente (mientras cursaba el segundo año de Ingeniero de Montes) en la Sección Técnica de La Unión Resinera Española, gracias a la generosidad de su responsable, el entrañable compañero José Luís Bordóns que, bajo la batuta empresarial de D.Luís Galdós y la colaboración de mi paisano y colega Alejandro Chozas, entre otros queridos amigos, me enseñaron mucho, como profesional y como hombre.

Ilusión y candidez la que puse de manifiesto cuando, entre opciones mucho más ventajosas, elegí entrar en el antiguo y nunca bien ponderado Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias de becario "en Resinas" para, más adelante, reafirmar la situación mediante oposición que me convirtió en "Ingeniero Especialista en Resinas y Productos Derivados", complementándolo posteriormente con la asunción de otras responsabilidades, siempre en la misma línea y en andadura paralela en la Escuela de Ingenieros de Montes....., también "con las resinas a cuestras".....

Siempre ILUSIÓN pese a que el tema de mi predilección no me diera demasiadas razones para ello y a los comentarios que me veía obligado a escuchar ("las

resinas ya no valen para nada”....., “es algo totalmente obsoleto”.....”,¿pero qué haces ahí todavía?”....., “pásate al medio ambiente”..??) seguir trabajando y explicando, al que quería escuchar (entre otros, mis alumnos.....que no tienen más remedio que escucharme) lo difícilmente explicable en ocasiones.

Pero, para llegar a ese futuro ilusionado con el que he titulado mis páginas y en el que creo firmemente, demos un repaso al pasado y presente de nuestro sector porque, aparte de que sea el encargo que he recibido del Comité Científico, recordando nuestra historia tendremos más posibilidades de no incurrir en los mismos errores, “memoria histórica” que conviene tomar en su justo sentido por lo que más atinado sería hablar de “conciencia histórica” o sea, la necesidad de asumir los desaciertos del pasado, entre otras cosas, para no repetirlos.

Y que no se me diga que nos estamos deslizado hacia triunfalismos fáciles con lo de la ilusión. Leía recientemente unas declaraciones de José Saramago, el mismo día de su investidura como Doctor “honoris causa” de la Universidad de Castilla La Mancha, declarando: “Cuanto más pesimistas haya, mejor, porque ellos quieren cambiar las cosas”. Yo soy pesimista en este campo, por eso tengo ilusión en el cambio. Y me consta que no estoy sólo. ¡Que bien me entienden, supongo, esto mis amigos Industriales Resineros!....Por cierto, gracias por muchas cosas, no olvidemos, además, que sin engrase no anda el carro.....

Pues bien, aunque a alguien no bien informado pudiera extrañarle, la Industria Resinera tiene una larga y brillante historia y, a pesar de ello, que poco serio se ha escrito al respecto. Pienso que este Simposio puede contribuir a rellenar en parte esa laguna bibliográfica. Por ello, gracias a todos los que me han precedido en el uso de la palabra, a los que han contribuido con comunicaciones voluntarias y a los que parece que no han escrito ni han dicho nada pero, en definitiva, han hecho posible la celebración de estas jornadas.

En la historia primitiva, el éxito de los pueblos, en el comercio y en la guerra, estuvo íntimamente ligado al estado de sus recursos forestales (algo que ahora se nos discute) y, desde el principio de la historia conocida, los productos resinosos han jugado el más importante papel en los avances de las civilizaciones.

Sin alquitrán y pez el progreso de nuestra civilización se habría retrasado mucho, la colonización habría sido imposible y los contactos entre civilizaciones difíciles.

La fuente más antigua de productos resinosos y, hasta los comienzos de este siglo, la única, es la miera segregada y extraída de numerosas especies de pinos y otras coníferas. Con ella se fabricó primeramente la pez y más tarde el aguarrás y la colofonia.

La utilización de esta materia prima para la obtención de la pez se remonta a la aparición del hombre sobre la tierra. Así, en los preludios del Diluvio Universal (5000 años a.de C.) Noé recibió el conocido mandato divino, contenido en el libro del Génesis (6-14): “Hazte un arca de madera de resinosas, divídela en compartimentos y la calafateas con pez por dentro y por fuera”.

En este mismo orden de ideas, es Laurie quien comprueba la existencia de sustancias de origen resinoso en un esquife de la XIX dinastía egipcia, 1300 a 1400 años a.de C.

Pero no fueron sólo estas las primeras aplicaciones conocidas de los referidos productos pues, según Reuter, se han encontrado también esta clase de materiales en momias fenicias y cartaginesas y en embalsamamientos de los Incas.

Las antiguas civilizaciones egipcia, griega y macedónica, entre otras, hallaron aplicaciones menos pacíficas de la pez, aunque no de menor importancia, pues la

utilizaron como arma terrible en sus acciones guerreras, dando lugar a algo así como a la creación del "napalm" de aquellos tiempos (1) y (2).

Es análogamente presumible que la pez, dadas sus indudables características antisépticas, tuviera un amplio campo de aplicación en la conservación de los aparejos de pesca. Asimismo, como impermeabilizadora de las pieles y pellejos de los animales cobrados en las operaciones de caza que planeaban continuamente para atender a sus necesidades alimenticias.

Se la puede considerar como una de las piezas fundamentales de la incipiente industria de la "botería", vigente en nuestros días, y a cuyo desarrollo habría de contribuir el conocimiento que nuestros antepasados tenían del cultivo de la vid y de la elaboración del vino.

La colofonia hace su primera aparición en Colophon, ciudad griega patria de Homero, debiendo a ello su nombre y también la sinonimia "pez griega". Se sabe que sus aplicaciones inmediatas fueron para la navegación, bélicas, para dar cuerpo al vino, antisépticas y otras muchas porque ¿que otros productos podrían tener tantas aplicaciones en aquellos tiempos como los resinosos?.

Por cierto, que de las diversas versiones del origen etimológico de la palabra aguarrás (o esencia de trementina) me quedo con la que la considera derivada de la *PISTACIA TEREBINTHUS*, L, nuestra cornicabra que daba la "trementina de Kios", ligada a algunos pasajes bíblicos como, por ejemplo, el lugar del sacrificio de Abraham.

Aparte de las demás aplicaciones, la evidente vinculación que, desde el primer momento, existió entre los productos resinosos y la navegación hizo que adquiriesen la categoría de estratégicos (carácter que hoy conservan corregido y aumentado) dado el consumo creciente que de ellos hacía la floreciente y cada vez más poderosa industria naval. Así, durante parte de la Edad Antigua, toda la Edad Media y gran parte de la Moderna, se consideraba como objetivo importante, en el establecimiento de las rutas comerciales y en las expediciones con ánimo de conquista o afanes de descubrimiento de nuevas tierras, el aprovisionamiento de estos productos y la búsqueda de fuentes abundantes de pez y alquitrán.

Una buena muestra de lo anterior nos la proporciona la historia de los primeros exploradores ingleses de los Estados Unidos de Norteamérica, que, antes de establecer sus colonias permanentes, potenciaron extraordinariamente el valor del nuevo territorio americano al descubrir que, por fin, habían encontrado una fuente inagotable de pez y alquitrán que daba a Inglaterra la posibilidad de llegar a ser una potencia marítima de primera clase al disponer de medios para romper el monopolio que poseían los Países Bálticos de productos resinosos y mástiles. Estos colonizadores fueron los que impulsaron la incipiente industria resinera americana y cuya vinculación con la navegación se refleja en la denominación de "Naval Stores" con el que estos productos resinosos son conocidos desde 1608.

Esta fue, desde aquellos tiempos, la primera industria americana auténtica y en 1700, tanta entidad tenían los productos resinosos que operaban como fórmula legal de cambio para actos legislativos, con carácter de "patrón comercial" (2).

En esta primera y prolongada etapa, a la que podemos calificar como la de expansión mundial de los productos resinosos, que dura hasta el año 1.845, fecha en la que el francés Hugues concibe el sistema de resinación que lleva su nombre, los rudos sistemas de extracción y las primitivas técnicas de fabricación, similares en todo el mundo, no sufren apenas modificaciones.

La aplicación en Las Landas (la gran obra de Bremon tier desde 1800) desembocó en que, en 1930, Francia producía la quinta parte del total mundial de miera.

Hasta la aparición del método Hugues, la extracción de la miera se realizaba por el sistema Crot, también denominado, en España, "A pila y a muerte", que se reducía a la práctica de grandes y repetidas incisiones en los pinos y a recolectar la secreción originada en cavidades practicadas en el suelo, o en el propio árbol (Box System, en el continente americano), con lo que se obtenían rendimientos muy bajos de una miera muy impurificada, provocando dicho aprovechamiento la desaparición de los árboles resinados en plazos muy cortos.

Es a partir del precitado año, en que Hugues da a conocer su sistema, cuando la industria resinera adquiere verdaderamente el rango que corresponde a dicha denominación y precisamente entonces, se instala en nuestro país la primera destilería en Hontoria del Pinar (Burgos) en 1848. Porque, hasta dicha época, las instalaciones fabriles se reducían a las llamadas "Tinajas" o "Pegueras" y a las antiguas "Alquitaras", que consistían en sencillas calderas abiertas calentadas a fuego directo en donde se cocía la miera cruda hasta lograr la consistencia deseada. El poco aguarrás necesario se obtenía colocando encima de las citadas calderas pieles de oveja o carnero en cuya lana se condensaban parte de los vapores desprendidos hasta saturación, momento en que se recuperaban retorciendo los vellones.

Pero la Industria Resinera Española propiamente dicha nace en el año 1862, fecha en que se introduce el sistema Hugues en España y se instala una fábrica en Coca (Segovia). En la instalación española de Las Navas del Marqués (Ávila), en 1871, se introduce por primera vez en el mundo el empleo del vapor de agua como auxiliar de destilación, técnica que como sabemos permanece aún vigente.

A un Ingeniero de Montes español, D. Calixto Rodríguez, correspondió la sustitución de las primeras calderas preparatorias de cobre, abiertas, por las cerradas provistas de sistemas de agitación y calentamiento por vapor y también el montaje de la primera factoría del mundo de destilación a vacío en La Avellaneda (Guadalajara) en 1910.

El sistema Castets-Larran, en 1921, sienta los principios básicos (fusión, filtración y decantación) para la adecuada preparación de la miera que están vigentes, con las sensibles modificaciones que se fueron introduciendo, tales como: sustitución de los aparatos construidos con material de hierro por otros de acero inoxidable, adición previa a la miera de aguarrás y ácido oxálico para fluidificarla, homogeneizarla, facilitar la decantación y eliminar el hierro; sistemas de filtración con adición de coadyuvantes para hacer desaparecer las últimas partículas sólidas o mucilaginosas que pueda contener la trementina; lavado con agua caliente para eliminar los restos de ácidos minerales procedentes de la extracción mediante resinación estimulada y los solubles en agua que contenga la trementina (taninos y oxalatos de hierro, entre otros); centrifugación, etc.

Para lograr una adecuada homogeneidad de los productos resinosos y evitar calentamientos prolongados, las innovaciones más interesantes en los procesos de destilación se encaminaron principalmente a tratar de perfeccionar la destilación en continuo mediante columnas especiales con dispositivos de precalentamiento y trampas de arrastre adecuadas.

El aprovechamiento de la miera, única fuente de ácidos resínicos de carácter natural renovable, fue tradicional en nuestro país, con un notable impacto socioeconómico en comarcas de bajos niveles de renta e incidencia muy directa sobre el mantenimiento de la "infraestructura monte" o lo que es lo mismo en buena medida, sobre la conservación de la naturaleza.

En el inicio de la década de los sesenta España era el sexto productor de miera en el mundo, ocupando el segundo lugar en Europa Occidental con mieras procedentes

de la resinación de unos 16 millones de pinos. La producción anual era del orden de 50.000 toneladas métricas, de las que se obtenían de 35.000 tm de colofonia y unas 10.000 tm de aguarrás, exportándose la mitad de la colofonia y prácticamente nada de aguarrás.

Los ingresos derivados de los aprovechamientos resineros se consideraban básicos para los ayuntamientos (unos 400 municipios en 1960), comunidades y otros dueños de montes públicos aptos para la resinación, así como para muchos propietarios particulares de pinares. También se consideraban primordiales los jornales que se derivaban de dichos aprovechamientos ya que se cifraban entonces en unos 10.000 los puestos de trabajo, bien retribuidos, los que la resinación proporcionaba e importantes los ingresos para la Hacienda Pública al respecto como consecuencia de los impuestos satisfechos por entidades locales y empresas particulares.

Asimismo era clásica la industria resinera española que, en las mismas fechas de referencia anteriores, contaba con más de 80 destilerías de las que sólo 10 poseían un volumen de fabricación superior a 1.500 tm/año y el 10 por 100 disponían todavía de una tecnología obsoleta ya afortunadamente desterrada.

Mis antecesores en el uso de la palabra han desgranado con mucho acierto aspectos históricos, tanto a nivel mundial como nacional, que me eximen de innecesarias repeticiones por lo que, retomando la andadura relativa a nuestro país, debemos señalar que los motivos del fuerte descenso en la producción de los últimos años son realmente complejos debiéndose, por una parte, al encarecimiento de la mano de obra, migraciones del medio rural, inadaptación a los cambios tecnológicos, desinterés de algunos gestores y evidentes errores administrativos.

Algunos de los aquí presentes vivieron conmigo el reto de obtener, tras arduas negociaciones, del FORPA (organismo del Ministerio de Agricultura) la primera subvención que se adjudicaba a un producto forestal, la miera, en la década de los setenta. Era la primera vez que el Ministerio reparaba en un fruto del monte y no fue fácil, os lo aseguro, aparte de que sirvió para poca cosa.

Después, a partir de 1982, reuniones y más reuniones con el ICONA, los sindicatos, propietarios, alcaldes, presidentes, funcionarios, etc. para tratar de solventar la crisis resinera, sin grandes avances ciertamente, por no decir ninguno pese a que existía voluntad política aunque demasiado condicionada, a mi juicio, a las rígidas posturas sindicales.

Por fin, en 1987, llega una solución, muy elaborada y muy negociada, a través de la Junta de Castilla y León, con un Plan de Reestructuración.

Dicho plan comprometía la resinación, por el método de Pica de Corteza con estimulantes químicos, a partir del segundo año del plan (segunda fase), reestructuración de las matas, adquisición por parte de los industriales de, al menos, 14 millones de kilogramos miera a un precio fijado en el plan y revisable anualmente. Contemplaba, asimismo, el compromiso de la propiedad de poner sus montes en resinación mediante el abono de un precio revisable y constituía a los propios obreros resineros en adjudicatarios de la materia prima.

Una Orden del M.A.P.A., del 6/4/87, homologaba los contratos-tipo de compraventa de resina para su transformación industrial que regiría durante la campaña de 1987, prorrogable para las campañas de 1988 a 1991.

El Plan, fruto como apuntábamos, de muchos trabajos, desilusiones e incomprensiones previas, era un difícil consenso que funcionó, con esfuerzos y dificultades, pero funcionó durante cuatro años y habría completado su vigencia de un ciclo inicial de cinco años pero no fue posible porque, sin ignorar que la falta de acuerdo inicial entre industriales resineros y cooperativas de trabajadores resultó el

factor desencadenante, se tomó en el último año de vigencia la decisión administrativa que más podía perjudicar a la continuidad de los aprovechamientos resineros y que fue , en síntesis, emplear a dichos trabajadores en el monte para faenas que, en ningún caso, comprenderían las labores de resinación ; algo así como el invento del, tan deseado por algunos, “obrero forestal “ pero con la limitación señalada (3).

De todos es sabido que el M.A.P.A., a través del I.F.I.E. sobre todo y después de su “sucesor” el I.N.I.A., ha mantenido líneas de investigación y experimentación serias y permanentes en cierto modo. No es el momento de entrar a pormenorizar ahora los frutos de esta política pero sí de reconocer que se ha llevado a cabo con criterios muy realistas y en directo y permanente contacto con los distintos sectores implicados, tanto públicos como privados, lo que ha permitido disponer, desde la década de los sesenta, de las más avanzada tecnología de procedimientos extractivos de resinas y fabricación de sus derivados, consecuencia de la transferencia tecnológica efectuada de los trabajos de investigación básica y aplicada al respecto , transferencia que ha traspasado amplia y repetidamente nuestras fronteras y ha permitido, por ejemplo, al que suscribe vivir la increíble experiencia de promover (como “ experto consultor” de la F.A.O.) el salto tecnológico, en Centroamérica y alguna región mexicana, desde la “prehistoria de la resinación” (sistema del cajete o la guaca -box system-) a la edad contemporánea de las más avanzadas tecnologías extractivas patentadas por nosotros en España mientras nosotros seguíamos anclados en tecnologías ya obsoletas en el resto del mundo (4), (5),(6) y (7).

Si tenemos en cuenta que no existe en nuestro país ningún otro organismo ni entidad pública o privada que se ocupe de la investigación en este campo, nunca podremos entender como el I.N.I.A. “desmontó” el equipo especialista en estos temas de tal forma que ahora nuestros industriales, en su gran mayoría, tienen que enviar al Instituto del Pino de Burdeos (Francia) sus demandas de análisis y controles y permanece “sólo ante el peligro “ Zamorano, cuya labor nunca será lo suficientemente valorada pero que obviamente no puede abarcarlo todo él sólo . Con razón me repetían tanto mis amigos : “ dedícate al medio ambiente “y digo yo : ¿de donde se pensarán que salen las resinas ?.....

En los últimos setenta años se han presentado las dos situaciones opuestas : que la oferta superase a la demanda o viceversa, alternándose en períodos de 5 a 10 años y proporcionando a este mercado de resinosos una evolución característica “ en diente de sierra” que no está directamente relacionada con el grado de desarrollo de los países productores ni con la creciente utilización de los productos resinosos pues se buscan substitutivos cuando no hay oferta suficiente o ésta tiene lugar a precios demasiado elevados pero no por ello los resinosos dejan de interesar, siguen interesando y cada vez mas (en particular los derivados de la miera) si bien deben competir en precio, nunca en calidad, con la presencia de productos de sustitución - fundamentalmente derivados del petróleo - y con las exigencias crecientes, por parte de las industrias de aplicación, con respecto a características determinadas y constantes de aguarrás y colofonia, todo lo cual condiciona la elasticidad de la demanda . Buen ejemplo de ello podemos encontrar en aplicaciones tales como : colas para papel, tintas de imprenta, barnices selectos, plásticos, emulsionantes, adhesivos, conservantes de cítricos, gomas de mascar e industrias química y farmacéutica en general, que han ido surgiendo conforme se ha ido avanzando en el conocimiento de la constitución química de los productos resinosos.

Algunas cosas sí tenemos claras los que andamos en el tema de las resinas : que la colofonia es el ácido orgánico mas barato del mundo . Que, nunca, ningún recurso natural renovable ha encontrado tantas aplicaciones . Y que no hay nada que pueda

obtenerse del petróleo y no de los resinosos y en cambio la inversa si es cierta (que nadie se confunda con los carburantes de motores, pues ninguno como el aguarrás).

Y no olvidemos que el petróleo es un recurso finito y no así los productos resinosos que constituyen uno de los mas interesantes recursos naturales renovables .

Pero, pese a todo, se ha seguido avanzando en el conocimiento y así, fruto de los últimos años de investigación “ contra corriente “, han sido la puesta a punto de una nueva tecnología de “ resinación descendente “ y la confirmación de las posibilidades de un original método de resinación por “ estimulación continua “ en campaña reducida. José Luis Zamorano nos ha ilustrado suficientemente al respecto y también Silva Carvalho y José Alcorta en cuestiones colaterales, así como Allué y Finat en líneas semejantes (8), (9), (10) y (11).

Nuestro colega Luis Gil ha tratado cumplidamente el apasionante tema de la mejora genética en la que descansan gran parte de nuestras ilusiones .

La experiencia de Manolo Serrano y su conocimiento profundo del tema han presidido la primera Mesa Temática (Selvicultura y Ordenación de montes resineros) basamento primario de todo lo demás (12) .

Miguel Montoya y el resto de los ponentes de la Mesa Temática V (Implicaciones medioambientales y sociales) han puesto de manifiesto algo incuestionable como es el hecho conocido de que la obtención de productos resinosos naturales renovables mediante procedimientos sencillos y no contaminantes y su ordenado y moderno aprovechamiento contribuyen a la conservación del medio natural en zonas deprimidas, tanto en montes públicos como particulares (3) .

La intervención en este turno de Nicasio Guardia, que me lleva en el sentimiento a mi infancia y primera juventud conquenses así como a la forja de mi vocación forestal en tiempos muy difíciles y la del Sr. Alcalde de Coca, Juan Carlos Alvarez, al que por muchísimas razones que él conoce aprecio de forma muy especial y, si no, tendría que hacerlo por la manera en que lucha por todo y, en particular, por las resinas . Sr. Alcalde, su abuelo D.Julián Cabrero, al que tanto debe el mundo resinero, nos está dedicando su sonrisa beatífica desde el cielo.....

La problemática laboral ha sido adecuadamente tratada en la Mesa Temática VI como algo indisolublemente ligado a esta actividad que, además, en su fase de obtención de materia prima depende de la acción directa e irrenunciable de la mano de obra.

Y, por fin, la Mesa Temática VII nos ha puesto al corriente de todo lo concerniente a la industria y al mercado de los productos resinosos .

Confieso que hubo un momento, en la fase de preparación de esta ponencia, en que los gráficos de barras, de tartas, de puntos, las tablas analíticas, las transparencias y las diapositivas me ocupaban mucho mas que el espacio y el tiempo concedido por la organización y ni siquiera podía confiar mucho en algunos de dichos datos (que todos sabemos de las pocas fuentes de donde salen) . Cuando supe que Trujillo, Alemany y de Pedro iban a ocuparse de dicha Mesa Temática respiré tranquilo porque, aparte de su reconocido prestigio profesional, ¿ quién va a saber mas de un tema que el que, día a día, pelea con el y se juega los garbanzos ? . El tiempo me ha dado la razón porque sus exposiciones han sido brillantes y clarificadoras, aparte de documentadas, por lo que creo que ahora ya todos tenemos claro ese “lio” de nuestro papel en el sector resinero a nivel mundial, posibilidades, consumos, influencia de China (ese país que se ha puesto de moda en el mundo de los negocios) el papel futuro del talloil y el aguarrás al sulfato, con su previsible techo, así como la corta andadura que se vaticina a los resinosos derivados de la extracción de los productos maderables (13) y (14) .Lo que se espera de Portugal, Francia, Grecia etc.

También hemos entendido que debemos estar por encima de los vaivenes diarios del mercado y mirar mas lejos porque, si somos capaces, y lo somos de asegurarnos una producción nacional consecuente con nuestras necesidades domésticas podemos estar protegidos de esas contingencias .

Y no olvidemos algo evidente que me comentaba, con mucha gracia, una de las personas que me han precedido en el uso de la palabra y a la que tengo un especial respeto profesional y afecto personal, respecto al futuro del mercado de resinosos . Me decía: “ he ido muchas veces a China, Japón, Indonesia, Portugal, U.S.A. y siempre volvía confundido porque no era capaz de tener la llave del secreto para adivinar como evoluciona el mercado de productos resinosos; pensaba que yo era muy torpe pero, después de mi último y reciente viaje a China, he visto clarísima la luz . Esa llave no existe y, por lo tanto, no la tiene nadie ni la podrá tener “. Fíjense que no es tan trivial como parece el comentario pues, hace poco tiempo,estábamos enterrando literalmente el papel de China en el mercado mundial de resinosos y, de pronto, nos asombraron con una producción totalmente imprevisible .

A falta de una política forestal española definida, pese a que nuestra Constitución marca la pauta, en su artículo 149, al respecto y sin nada mejor a que atenernos, confiemos en el reciente documento base sobre “Estrategia Forestal Nacional “de nuestro Gobierno pues, entre sus propuestas de acción, el documento se refiere a una Ley Básica de Montes y Aprovechamientos Forestales “como marco legal general de la política forestal, que sirva de referencia a las legislaciones de las Comunidades Autónomas”.

Se va a promover la participación de los vecinos en la gestión de los montes, consolidar y aumentar la propiedad pública forestal y a impulsar la selvicultura y a promover el equilibrio entre los intereses de la comunidad y los propietarios de los montes .

Objetivos principales de la “ Estrategia Forestal Nacional “ son también el establecimiento de medidas de apoyo económico a la propiedad de los de titularidad privada, en especial para aquellas actuaciones forestales que tengan por finalidad la conservación y mejora de las masas forestales y compensar así el mantenimiento de los bienes ecológicos y sociales, en cuyo caso, obviamente, se encuentra los aprovechamientos resineros .

Se promete establecer, además, un sistema “ equitativo “ que grave las rentas forestales en relación directa a los diferentes beneficios económicos, sociales y ambientales que proporcionan los montes .

También la Unión Europea anda tras una política forestal comunitaria (15) y nos referimos al “Informe Thomas “ que, entre otros principios, sienta lo siguiente :

- Se debe tener en cuenta que los montes europeos son propiedad de millones de propietarios cuyos derechos deben ser respetados .
- Las acciones principales serán: protección, utilización/demanda y la ampliación de los recursos forestales .
- Se insta a que se considere a los montes y a las industrias afines como elementos esenciales de la política de desarrollo rural .
- Resolver la dispersión de competencias y la falta de coordinación y organización de la U.E. en materia forestal .
- Acabar con la dispersión actual de líneas presupuestarias relacionadas con los montes .

Y en el Dictamen del Comité Económico y Social de la Comunidades Europeas sobre "Situación y problemas de la silvicultura de la U.E. y potencial de desarrollo de las políticas forestales" de abril/97, se recoge :

- Subrayar la importancia que reviste el sector forestal (la gestión forestal y la industria) como productor de materias primas, fuente de bienestar económico y factor generador de empleo en la U.E..
- En el sector forestal pueden crearse aún nuevos puestos de trabajo dedicando mayor atención a la actividad de las pequeñas empresas.
- El sector forestal no ha sido tenido en cuenta de forma global en las decisiones de la U.E. .El sector y la industria forestales tienen ahora en la U.E. una nueva importancia .

Por otra parte, el Parlamento Europeo ha expresado en mas de una ocasión, como puede comprobarse en su Diario Oficial, sus consideraciones sobre la especial atención que debe concederse a la organización del mercado de la resina cuya producción merece el apoyo comunitario, además de los correspondientes apoyos nacionales, dada la necesidad que tiene la U.E. de los productos resinosos y las consecuencias positivas que puede aportar al sector resinero basado en la obtención de mieras como, por ejemplo, la creación de nuevos puestos de trabajo e ingresos suplementarios, el mantenimiento de poblaciones en regiones forestales de bajos niveles de renta, el aumento del rendimiento de los pinos resinados y la conservación de la escasa siniestralidad por incendios de los pinares que se resinan que está comprobado que se incrementa cuando desaparece del monte la figura del resinero .

Por tanto, no nos tienen tan olvidados en la U.E. como pudiera parecer a primera vista pero hay que insistir para que consideren a la materia prima resinera natural como producto agrario, beneficiándose, en consecuencia, como el resto de los productos del sector, de ayudas comunitarias .

Respecto a la estrategia a seguir, está repetida por activa y por pasiva y todos queremos arrimar el hombro ; un buen ejemplo es este Simposio y sus resultados .

Si nuestras carencias no son tecnológicas, sino todo lo contrario, si los productos resinosos continúan siendo insustituibles en gran cantidad de aplicaciones industriales de la tecnología moderna, si España y la U.E. tienen un notable déficit al respecto , parece evidente el interés que debería existir en recuperar, mantener y potenciar esta fuente de materias primas que está enmarcada en una grave crisis de suministro de las mismas a nivel mundial y que contribuye a la conservación del medio natural .

Para ello no se precisa sino voluntad y algo de imaginación y tener muy presente la flexibilización, frente a excesivas rigideces del pasado, que deben presidir los aprovechamientos resineros del futuro, contemplando los mismos como explotaciones forestales no necesariamente continuas ni en el tiempo ni en el espacio (3) .

Cumpliendo todos nosotros esto compromisos, con ilusión, al sector resinero le puede y debe esperar un brillante renacimiento....., ¡ que nosotros lo veamos ! .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) - GAVIÑA, M . y SOLÍS, W. (1967) . Apuntes de Resinas (no publicados)

(2) - ZINKEL, D.F. & RUSSELL, J . (1989) . Naval Stores . Production . Chemistry . Utilization . Pulp Chemicals Association . New York . U.S.A.

- (3) - SOLÍS, W. (1993) . Industrias Forestales de productos no maderables : Corcho, Resinas, etc. . Sociedad Española de Ciencias Forestales, Tomo IV, pgs. 289-296 .
- (4) - SOLÍS, W. (1971) . Extracción de resinas en Honduras . Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo . F.A.O. . Roma . 40 pp.
- (5) - SOLÍS, W. (1979) . Mejoramiento de la Industria Resinera en México . Documento técnico de F.A.O. Roma . 39 pp.
- (6) - SOLÍS, W. (1983) . Resinas . Primeras Jornadas Forestales Hispano-Mexicanas . Publicación especial nº 41 del I.N.I.F. México 413-420 .
- (7) - SOLÍS, W. (1984) . Los productos resinosos . I Asamblea Nacional de Investigación Forestal . Comunicación 17.1 . Publicado por el M.A.P.A. 967-976 .
- (8) - SOLÍS, W. y ZAMORANO, J. L. (1974) . Características y utilización de la " Pasta I.F.I.E." como estimulante de resinación . Comunicación Técnica I.N.I.A. nº 2 . Madrid 19 pp.
- (9) - ZAMORANO, J. L. (1983) . Mejoras para las explotaciones resineras . Hoja Técnica I.N.I.A. M.A.P.A. Madrid .
- (10) - ZAMORANO, J. L. (1984) . Resinación descendiente . I Asamblea Nacional de Investigación Forestal . Comunicación M.A.P.A. Madrid .
- (11) - ZAMORANO, J. L. (1995) . Resinar de forma rentable . I.N.I.A.
- (12) - SOLÍS, W. et al. (1991) . Ordenaciones específicas . Seminario sobre Inventario y Ordenación de Montes . T.R.A.G.S.A. Tomo III, Unidad Temática 9 .
- (13) - CHOZAS, A. (1997) . Aprovechamientos forestales no maderables : la resina . I Congreso Forestal Hispano-Luso . IRATI 97 .
- (14) - GURKIN, D. M. (1996) . Turpentine : the real story . Naval Stores Review . Nov/Dec .1996 pp 7-10 . Vol. 106, nº6 .
- (15) - MONTES (1997) . Unión Europea y Política Forestal . nº 49, pg 4 .

ÍNDICE DE AUTORES

- Alamany, D. Miguel - *RESISA-CEPSA. Barcelona*
¿Es la colofonia un producto de futuro?
- Alcorta, D. José; Leclercq, M. D. ; Villenave, M. J.J. - *Ressources Collage. Univ. Bordeaux I. Francia*
Gemmages en Aquitaine. Possibilités et difficultés d'une relance.
- Alvarez, D. Juan Carlos - *Alcalde-Presidente de la Villa de Coca. Segovia*
Importancia socioeconómica de la explotación resinera en áreas deprimidas.
- Allué, D. Miguel; Finat, Luis; Gallego, Andrés - *Junta de Castilla y León.*
Experiencia de resinación mediante pica de corteza descendente en cinco matas de las provincias de Segovia y Valladolid.
- Allué, D. Miguel.
Un plan de tratamientos selvícolas para las masas públicas de vocación resinera en la provincia de Segovia.
- Barrueso Martínez, Dña. M^a Luisa; Vázquez Pascual, Dña. Elisa; Martín Martínez, D. José Miguel - *Universidad de Alicante. España*
Resinas de colofonia como aditivos en adhesivos.
- Cadahia, E. (ver M. C. García Vallejo)
- Calvo, Juan M. (ver Allué)
- Calvo, Rosa (ver Zamorano)
- Carrillo, D. E. ; Correas, M.; González, J.A. - *IPROCOR. España*
Resinación del Monte Teso de la Vega en el término municipal de Pinofranqueado, Cáceres. Análisis de algunos resultados de la experiencia.
- Casado Sanz, Dña. Milagros - *E.T.S. Ingenierías Agrarias. Palencia*
La industria resinera en Castilla y León.
- Castillero, Gregorio - *Coop. de Desarrollo Serrano. Cuenca*
La resinación como tarea complementaria para cooperativas forestales.
- Ceballos, José (ver Allué).
- Chozas Bermúdez, D. Alejandro - *E.U.I.T. Forestal Madrid. España*
Los orígenes y desarrollo de los aprovechamientos e industria de los productos resinosos.
- Chozas Bermúdez, D. Alejandro - *E.U.I.T. Forestal Madrid. España*
Razones para mantener los aprovechamientos de resinas.
- Conde, E. (ver M. C. García Vallejo)
- Correas, M. (ver Carrillo, D. E.)

- Da Silva Carvalho, D. José - *Dr. Eng. Silvicultor. Portugal*
Produção e Qualidade no rumo da exploração resinosa.
- Da Silva Carvalho, D. J. - *Portugal*
Saturação resinosa no lenho.
- Delmond, M. Bernard - *Institut du Pin Univ. Bordeaux I France*
La gemme du Pin Maritime, ses utilisations industrielles.
- Domínguez, Dña. Carolina - *FORESTIS. Portugal*
O associativismo florestal no norte e centro de Portugal: o seu contributo para o fomento, a gestão e a defesa dos recursos florestais. A experiência da forestis (Associação florestal do norte e centro do Portugal).
- Ferreira, D. Jorge - *SOCER Portugal*
Indústria dos resinosos Portugal- Que futuro?
- Finat, Luis (ver Allué)
- Gallego, Andrés (ver Allué)
- Gallusci, P. (ver Marpeau)
- García Vallejo, Dña. Concepción ; E. Cadahia; E. Conde - *INIA, España*
Estudio de los terpenos y ácidos resínicos como marcadores moleculares para la determinación de procedencia y producción de resina en el Pinus pinaster AIT.
- Gil, D. Luis - *ETSIM (Madrid). España*
Incremento de la producción de resina mediante la mejora genética.
- Gil Blázquez, D. Rafael - *Delegación Ministerio de Trabajo. Segovia*
La adjudicación de los aprovechamientos de resina y su influencia en las relaciones laborales.
- González, J. A. (ver Carrillo, E.)
- Guardia, D. Nicasio - *Presidente COSE. España*
Repercusiones socioeconómicas de la resinación en montes privados.
- Huertas, David (ver Allué)
- Isabel Fernández-Vega, D. Francisco - *C.I.T. I.N.I.A. España*
Productos derivados de las resinas naturales.
- Koutsiriba, Mrs. Eleni - *PASEGES. Grecia*
The importance of Gum Resin Harvesting in Greece from the socio-economic and environmental point of view.
- Laporterie, M. Vincent - *Les Derivés Résiniques et Terpéniques". France*
Projet européen pour l'étude et l'expérimentation de nouvelles techniques de collecte de la gemme, ayant pour objectif la réactivation de cette collecte dans des conditions de productivité permettant sa viabilité économique.

Leclercq, D. (ver Alcorta)

Llorente Martínez, D. Pedro - *Director General Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.*

Problemática y Perspectivas del Sector Resinero en Castilla y León.

Marpeau, Mme.; Vidal, A.; Plomion, C.; Gallusci P. - *Institut du Pin. Université Bordeaux I. France*

La Gemme, Biosynthèse et Recherches pour l'avenir.

Martín Martínez, Jose Miguel (ver Barrueso, M^a Luisa)

Michelozzi, D. Marco; Radicati, Michele; Properzi, Milena - *Instituto Miglioramento Genetico delle Piante Forestali. Italia*

Resin monoterpene composition of mediterranean pines of group "Halepensis".

Monter, Francisco (ver Allué)

Montoya, D. José Miguel - *Dr. Ing. de Montes. España*

Repercusiones ambientales de la resinación.

Morais, D. Carlos - *Direcção Geral das Florestas. Portugal*

O Contributo da resinagem para a gest, o florestal sustentável: o caso do pinheiro bravo em Portugal.

Moulines, M. Jean - *Institut du Pin. Université Bordeaux I France*

Amélioration de la production de gemme de pin maritime

Nugent Pestana da Silva, D. Miguel María - *E.F.N. Portugal*

O pinheiro manso - Pinus pinea- As potencialidades químicas dos seus produtos.

Nugent Pestana da Silva, D. Miguel María. - *Estação Florestal Nacional. Portugal*

Que estratégia para a indústria de resinosos em Portugal?

Oria de Rueda, D. Juan Andrés - *ETSIM Palencia*

Aumento de la producción micológica en montes en resinación.

Papajannopoulos, Mr. Antonio - *National Agriculture Research Foundation. Grecia*

The present of Resin tapping in Greece.

Pardon, M. Patrick - *Institut du Pin. Université Bordeaux I France*

La qualité des produits résineux: Analyse et contrôle.

Pedro Torres, D. Jacobo - *Ind. Res. Hermanos Pedro Crespo, S.L. Segovia*

Resinación en España: la segunda oportunidad.

Plomion, C. (ver Marpeau)

Pedroso Manuela, Dña. Maria - *DGF Portugal*

A actividade da resinagem. Sua regulamentação.

Properzi, Milena (ver Michelozzi, M.)

Radicati, Michele (ver Michelozzi, M.)

Serrano, D. Manuel - *Dr. Ing. de Montes. Segovia*

Trabajos culturales y ordenación de Montes Resineros

Silva Rodríguez, D. José M. - *Director General Adjunto DG VI. Comisión Agricultura de la UE.*

Como encajar una política de promoción de la resinación en los programas actuales y en la nueva política de desarrollo rural de la UE.

Solís, D. Witerico - *E.T.S.I.M. (Madrid)*

Resinas Naturales : un futuro ilusionado.

Suárez del Palacio, Claudia (ver Allué).

Terradillos, D. Antonio - *Cooperativa Rincón de la Vega. Segovia*

El asociacionismo entre los resineros de Segovia y Avila. Las S.A.L.: Estructura, trabajo y viabilidad.

Valero, D. José - *Centro de la Propiedad Forestal de Cataluña. España*

Experiencias de producción de resina mediante el método de "pica de corteza descendente con estimulación continua con pasta zeta", en Cataluña.

Vázquez Pascual, Elisa (ver Barrueso, M^a Luisa)

Vidal, A. (ver Marpeau)

Vidrich, M. Veriano - *Università degli Studi di Firenze. Italia*

Utilisation of resins and essential oils from forestry biomass

Villenave, J.J. (ver Alcorta)

Zamorano, D. Jose Luis - *INIA. España*

Selección fenotípica de pinos para producción de resinas.

Zamorano, D. Jose Luis - *INIA-CIFOR. Madrid*

Técnicas de explotación: pica de corteza descendente y estimulación continua.

Zamorano, D. José Luis; Calvo Haro, Rosa - *INIA. España*

Influencia de la anchura y dirección de trabajo de las caras en la producción de resina.