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-Papadopúlu, 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 Coppen-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 politileno 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 Papayonnópulos 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 politileno 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-Papadopúlu 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 Papayannópulos1983).

- 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.
- Efthymiou, 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 turpentining Aleppo pine (Pinus halepensis) and Hard pine (Pinus brutia). Productivity, Factors and Mechanism of regin flow, Anatomical effects. PhD Thesis, Aristotelian University of Thessaloniki, Dept. of Forestry and Natural Environment. Scientific Anniversary, Vol. KΣT/5:1-214. In Greek abstracted in English.
- Papajannopoulos, A. (1984). Resin production (Analysis of current situation Trends). Procursor publication MΣ 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.
- Efthymiou, 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 turpentining Aleppo pine (Pinus halepensis) and Hard pine (Pinus brutia). Productivity, Factors and Mechanism of regin 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). Procursor publication MΣ 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 Forestev, 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.

ear	Re sin Production (to ns)	ear	R esin Production (t ons)	ear	Re sin Production (to ns)	ear	R esin Production (t ons)	ear	Re sin Production (to ns)
922	5,1 20	937	30 .470	952	21, 558	967	.931	982	12, 266
923	10, 982	938	30 .775	953	24, 426	968	23	983	12,
924	10, 705	939	27 ,438	954	28, 290	969	23 ,852	984	12, 923
925	12, 606	940	22	955	26, 748	970	23 .771	985	12,
926	13, 854	941	-	956	30, 348	971	,639	986	9,9 50
927	15, 444	942		957	27, 528	972	20 ,719	987	11, 000
928	16, 068	943	70	958	21, 658	973	20 ,587	988	9,7 50
929	15, 764	944	•	959	21, 274	974	20 ,594	989	8,9 00
930	17, 944	945	(*)	960	28, 591	975	20 ,313	990	6,8
931	13, 332	946	4, 510	961	28, 215	976	14 ,139	991	7,4
932	17 ,413	947	8, 427	962	25, 575	977	,529	992	7,7 23
933	22, 019	948	7, 196	963	22, 197	978	10 ,940	993	6,2 65
934	23, 053	949	11 ,176	964	21, 913	979	,680	994	6,0 50
935	24, 480	950	16 ,619	965	20, 743	980	11 ,577	995	5,8 30
936	26, 958	951	20 ,336	966	20, 765	981	13 ,450	996	5,9 55

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).

Work	ear	Workers	Year
2,65	986	5,5	1975
3,15	987	3,:	1976
3,20	988	4,:	1977
2,80	989	3,5	1978
2,42	990	4,0	1979
2,50	991	3,5	1980
2,60	992	4,	1981
2,60	993	4,:	1982
1,88	994	4,	1983
1,88	995	4,	1984
1,88	996	4,:	1985
	997		

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)			
		Capital value (drch.)		Capital value (drch.)			
Source of value	1985	1987	Source of value	1985	1987		
Resin	9,871	11,633	Resin	0	0		
Wood	239	282	Wood	468	806		
Subsides	0	0	Subsides	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).



