



NAPPO

North American Plant Protection Organization
Organización Norteamericana de Protección a las Plantas
MEXICO - USA - CANADA

Documento de discusión de la NAPPO

DD 04: productos de madera y bambú previstos para usos en interiores y exteriores

Preparado por los Miembros del Panel de Análisis de Riesgo de Plagas de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO)

Diciembre de 2011

Índice

Introducción	3
Finalidad	3
Ámbito	3
1. Antecedentes	3
2. Descripción del producto.....	4
3. Evaluación de los riesgos de plagas relacionados con los artículos de madera previstos para usos en interiores y exteriores	4
Probabilidad de entrada de plagas hacia la región de la NAPPO.....	5
3.1 Probabilidad de la presencia de plagas en el producto o sobre este en el lugar de	5
3.2 Supervivencia durante el transporte	7
3.3 Probabilidad de que la plaga sobreviva las prácticas actuales de manejo de plagas	7
3.4 Probabilidad de transferencia a un hospedante adecuado	7
Probabilidad de establecimiento de la plaga en la región de la NAPPO.....	7
4. Importancia de las intercepciones de plagas en los artículos de madera	8
5. Conclusión	9
6. Reconocimientos.....	9
7. Referencias.....	10

Introducción

Por cientos de años, los bosques de Norteamérica se han visto afectados con la introducción de plagas y enfermedades. Desde principios de los años mil novecientos, muchas plagas exóticas han contribuido directamente a alterar los paisajes rurales y urbanos para siempre. Entre las numerosas enfermedades que han tenido un efecto negativo en los bosques, algunas de las más conocidas son tizón del castaño, enfermedad holandesa del olmo, cancro del nogal blanco americano y más recientemente, *Phytophthora ramorum*. El tizón del castaño exterminó a todos los castaños, anteriormente un componente muy importante de los bosques del este de Norteamérica, mientras que la enfermedad holandesa del olmo diezmó al olmo americano casi en todo su rango natural. El cancro del nogal blanco americano devastó a muchas poblaciones del nogal blanco americano, un árbol de madera dura de mucho valor y que es nativo del este de Norteamérica, y *P. ramorum* destruyó numerosos robledos de encinas de California, roble negro de California y *tanoak* en California.

Muchos insectos plaga introducidos también han comprometido la salud de los árboles de Norteamérica y el bienestar de las industrias que dependen de ellos. La palomilla gitana, *Lymantria dispar dispar*, introducida en Massachusetts hace más de doscientos años aún es una plaga de importancia cuarentenaria, tras haberse dispersado a través de la mayor parte del nordeste de los estados de EE. UU. y provincias canadienses adyacentes en donde cause defoliaciones de robles frecuentes y otros árboles de hoja ancha en áreas extensas. Se informó por primera vez acerca de la presencia del pulgón de la tsuga, *Adelges tsugae*, en el este de Norteamérica a principios de los años cincuenta, y desde entonces se ha dispersado relativamente rápido y eliminado una gran proporción de las tsugas del este de EE. UU., a pesar de los esfuerzos para implementar programas prometedores para el control biológico. El escarabajo del brote del pino, *Tomicus piniperda*, es otra plaga exótica introducida cuyos impactos en el este de Norteamérica han sido considerables, en términos de su impacto ambiental como económico (Haack y Lawrence 1995).

Entre las especies de insectos exóticos que se introdujeron en Canadá y Estados Unidos en los últimos 200 años o alrededor de esos tiempos, se calcula que 368 especies se alimentan de plantas leñosas (Mattson et al. 1994; Liebhold et al. 1995). Un estudio realizado recientes por Koch et al. (2010) pronostica que cada año, aproximadamente dos especies de insectos forestales exóticos se establecerán en algún área de EE. UU., con un insecto plaga forestal de importancia causando impactos económicos que oscilan alrededor de las decenas de millones (o incluso mil millones) de dólares estadounidenses que surjan cada 5 a 6 años.

Las plagas y enfermedades forestales exóticas podrán introducirse a Norteamérica a través de un número de medios de transporte (por ejemplo, huevecillos de palomilla gitana asiática que se transportan en los cascos de los barcos y contenedores de carga) e innumerables vías creadas por el hombre, incluyendo el material propagativo de viveros, los árboles de Navidad, troncos, madera, leña y embalaje de madera. Esta última se considera el medio por el cual dos de las plagas exóticas más destructoras que actualmente infestan los bosques urbanos en el este de EE. UU. y Canadá lograron entrar a Norteamérica: el escarabajo asiático de cuernos largos, *Anoplophora glabripennis*, una plaga grave de especies de árboles de madera dura y caducifolia bajo erradicación en Ontario, Nueva York, Massachusetts, Nueva Jersey y Ohio; el escarabajo café de cuernos largos de la píce, *Tetropium fuscum*, y el barrenador esmeralda del fresno, *Agrilus planipennis*, una plaga mortal de los fresnos que actualmente está expandiendo su rango en varios estados del este de EE. UU. y en dos provincias canadienses, amenazando la misma existencia de las especies de *Fraxinus* en Norteamérica.

Reconociendo los riesgos graves que representa especialmente el embalaje de madera que no ha sido sometido a tratamiento, en el ámbito mundial, la Comisión de Medidas Fitosanitarias que gobierna la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) elaboró y adoptó una norma internacional para la reglamentación del embalaje de madera en el comercio internacional (Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias o NIMF 15), que tiene como finalidad disminuir el riesgo de introducción y dispersión de plagas a través de dicho material.

Una vía de introducción y dispersión de posibles plagas forestales cuarentenarias que actualmente no se reglamenta según las normas internacionales es las artesanías de madera y artículos similares que se utilizan para fines domésticos, aun cuando resulta razonable creer que por lo menos algunos de estos artículos de madera representan un riesgo similar que el embalaje de madera. Aparte de la NIMF 15, actualmente no hay NIMF adoptadas y que brinden orientación específica acerca de la disminución del riesgo de plagas forestales que se movilizan a través de cualquier medio facilitado por los humanos. Hay una especificación aprobada (n.º 46) bajo la CIPF para el manejo de riesgos fitosanitarios en la movilización internacional de madera que no sea el embalaje de madera pero hasta que se elabore una norma internacional, no hay directrices disponibles en los enfoques de certificación fitosanitaria para la movilización internacional de productos y artesanía fabricadas con madera.

Finalidad

El presente documento de discusión considera los riesgos fitosanitarios que podrían presentar los artículos de madera y de bambú (en adelante solamente artículos de madera) previstos para usos en interiores y exteriores si se importan a la región de la NAPPO. Discutimos la importancia del tamaño del artículo, el uso final previsto y la relevancia del tipo de tratamiento o el nivel de procesamiento al cual se han podido someter los componentes de la madera que tienen los artículos. Los datos de las intercepciones en los Anexos 1 a 3 y la evaluación de estos productos como posibles vías para las plagas cuarentenarias ponen los cimientos para que la NAPPO considere más de cerca los riesgos fitosanitarios relacionados con los artículos de madera que entran a la región, mediante la elaboración de directrices que se consideran efectivas en la disminución del riesgo de introducción y dispersión de plagas.

Ámbito

El enfoque de este documento es fundamentar el riesgo de plagas relacionado con la importación de artículos de madera previstos para usos en interiores y exteriores que puedan servir como una vía para la introducción y dispersión de plagas cuarentenarias en la región de la NAPPO. No considera los riesgos relacionados con el embalaje de madera, los troncos ni la madera elaborada.

1. Antecedentes

En los últimos años, el aumento del comercio mundial de artículos de madera contruidos a partir de partes de plantas sin procesar o de procesamiento primario y previstos para usos en interiores y exteriores ha dado lugar al aumento en las importaciones de estos productos hacia los países miembros de la NAPPO. Los funcionarios de sanidad vegetal en Canadá,

EE. UU. y México han informado acerca de intercepciones de muchas plagas relacionadas con los artículos de madera (véanse los Anexos 1-3 para obtener información adicional sobre intercepciones). Un ejemplo de estas intercepciones es una colección de pajareras construidas con madera y corteza de árboles de clima templado, importadas de Asia a Canadá y EE. UU. a finales de los años noventa, y se encontró que estaban infestadas con escarabajos de la corteza y hongos repisa. Otro ejemplo es el descubrimiento, en julio de 2004, de dos Cerambycidae desconocidos, uno que pertenece al género *Callidiellum* y el otro a un género desconocido dentro de la subfamilia Lamiinae, en torres ramitas importadas de Asia a EE. UU.

Durante el transcurso de muchos años, las autoridades estadounidenses interceptaron varios especímenes adultos del escarabajo marrón del abeto, *Callidiellum villosulum* (Fairmaire) (Coleoptera: Cerambycidae), de la parte de la madera en numerosos árboles de Navidad artificiales. Para dar respuesta, el APHIS emitió una orden de retirada del mercado de cuatro envíos de árboles. Sin embargo, en diciembre de 2004, se informó sobre intercepciones adicionales de *C. villosulum* en árboles de Navidad artificiales que estaban certificados como que habían sido sometidos a secado en estufa provenientes de un número de estados de EE. UU. y el APHIS emitió órdenes de retiradas del mercado adicionales. Casos similares de intercepciones de plagas en productos de madera fabricados que se importaron de China llevaron a las autoridades estadounidenses a emitir un total de 304 Notificaciones de acción de emergencia en un período de 38 meses, desde el 2002 al 2005 (USDA APHIS 2011).

En enero de 2005, después de haber interceptado múltiples escarabajos barrenadores de la madera vivos en árboles de Navidad artificiales, el APHIS suspendió la importación de China de artesanías y artículos similares con corteza, ramas o ramitas intactas que medían más de 1 centímetro de diámetro, pendientes de análisis de riesgo adicional y la elaboración de reglamentos. Posteriormente se procedió a preparar una evaluación del riesgo de plagas y un documento de manejo del riesgo, ambos titulados "Plagas y medidas de mitigación para decoraciones y artesanías de madera fabricada provenientes de China para importación a Estados Unidos" (Pests and mitigations for manufactured wood decor and craft products from China for importation into the United States). Según sus conclusiones, el APHIS determinó que las artesanías de madera podían importarse de China solamente si cumplían ciertos requisitos.

En Canadá, desde el 2000 al 2007, se registraron intercepciones de 80 plagas en productos de bambú y artículos de madera que abarcaban desde muebles hasta artesanías. Sesenta y cuatro (64) por ciento de las intercepciones fueron de China. En julio de 2008, la inspección de pajareras de madera importadas de China reveló la presencia de agujeros causados por plagas. La revisión posterior identificó la presencia del escarabajo ambrosia *Xylosandrus mutilatis* (Blanford) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) (S. Maccum, ACIA, com. per., sep. de 2009).

El 2 de junio de 2009, 39 unidades en un envío de pajareras (construido con madera y corteza) provenientes de China fueron detenidas debido a la presencia de numerosas galerías de alimentación de larvas de escarabajos de la corteza, fragmentos de escarabajos de la corteza (Scolytinae) y galerías más grandes de escarabajos de cuernos largos (Cerambycidae) o escarabajos barrenadores de la madera (Buprestidae). También había fragmentos de un parasitoide, avispa betílida (*Scleroderma* spp.) y una pupa viva (Hymenoptera) (S. Maccum, ACIA, com. per. septiembre de 2009).

Para dar respuesta a estas intercepciones, Canadá enmendó su Directiva D-02-12 Requisitos de importación para la madera sin procesar y otros productos de madera no propagativos, salvo el embalaje de madera sólida, proveniente de todas las áreas que no sea de Estados Unidos continental (Import requirements for non-processed wood and other non-propagative wood products, except solid wood packaging material, from all areas other than the continental United States) y actualmente especifica que los artículos decorativos de madera que no estén secos (a saber, con un contenido de humedad de más del 8%) o que contengan conos secos que no hayan sido sometidos a tratamiento o ya sea corteza o madera que sobrepase 1.5 centímetros de grosor no pueden importarse a Canadá salvo que se hayan fumigado con bromuro de metilo con las tasas prescritas y hayan alcanzado un contenido de humedad menor del 20% (Directiva D-02-12 de la ACIA).

Estos ejemplos demuestran que la importación de decoraciones para residencias y jardín, las artesanías y artículos no reglamentados similares que contienen madera sin procesar brindan una vía para la introducción de plagas de plantas vivas que son potencialmente dañinas e ilustra la necesidad de evaluar y mitigar los riesgos relacionados con la importación de dichos artículos hacia la región de la NAPPO.

Este documento intenta abordar las siguientes interrogantes:

¿Representa la movilización de artesanías de madera una vía razonable para la introducción y dispersión de plagas cuarentenarias?

Si estos artículos tienen un uso previsto que excluye la dispersión de plagas o si es pequeño o insignificante el volumen de artículos infestados en el comercio, ¿se justificarían la aplicación de medidas fitosanitarias drásticas para esos productos?

2. Descripción del producto

Los artículos de madera y bambú bajo consideración en el presente documento de discusión representan una amplia diversidad de productos. Ellos son productos que no han sido fabricados, construidos con materiales en bruto sin haber sido sometidos a tratamiento tales como madera aserrada o fabricada comercialmente y altamente procesada, en algunos casos cubierta y empacada comercialmente. Pueden estar previstos para usos en interiores o exteriores, y pueden o no tener corteza, semillas, conos y otros componentes de la planta, con o sin componente no madereros de diversos tamaños (por ejemplo, partes de plástico, papel, metal). Generalmente se desconoce el nivel de procesamiento, la especie de árbol, las partes usadas y los orígenes geográficos de estos artículos y sus componentes. Los materiales utilizados para fabricar tales artículos de madera no se originan necesariamente del mismo país que el país en donde se ensambla y termina el producto, aumentando la incertidumbre total acerca del producto.

3. Evaluación de los riesgos de plagas relacionados con los artículos de madera previstos para usos en interiores y exteriores

La siguiente evaluación brinda un examen amplio de los diversos factores que podrían afectar los riesgos que representan la importación de estos tipos de productos. La diversidad de productos que caen bajo la definición del producto, la falta de información sobre muchos aspectos relacionados con estos artículos de madera y la gran incertidumbre que resulte en la evaluación de sus riesgos dificulta señalar los artículos que representan el mayor riesgo para la introducción y dispersión de plagas cuarentenarias en la región de la NAPPO. Bajo estas circunstancias, el uso final de dichos productos - para

exteriores en vez de interiores - y su tamaño podrían demostrar ser los únicos factores confiables que contribuyen con la consideración de su riesgo.

PROBABILIDAD DE ENTRADA DE PLAGAS HACIA LA REGIÓN DE LA NAPPO

3.1 Probabilidad de la presencia de plagas en el producto o sobre este en el lugar de origen

Las plagas pueden atacar a la madera que se utiliza para la fabricación de artesanías y otros artículos domésticos y para jardín antes de la cosecha, entre la cosecha y la fabricación o después de la fabricación. El crecimiento, desarrollo y la supervivencia de insectos que habitan la madera, hongos y nematodos relacionados con los artículos de madera dependen de tres características que cambian considerablemente después de la muerte del árbol, la cosecha y/o el aserrado: calidad del nutriente, temperatura y contenido de humedad de la madera (E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. per., sep. de 2010). Cuando la madera se seca al aire libre, ésta eventualmente alcanza el contenido de humedad de equilibrio (EMC, por su sigla en inglés) del ambiente que la rodea, el cual generalmente se considera entre 5 a 20% en el ámbito mundial (Simpson 1998) durante un período que pudiera extenderse desde varias semanas hasta un año, dependiendo de las dimensiones de la madera, la temperatura y las condiciones de humedad a la cual está expuesta (Simpson y Hart 2000). La plagas que estén presentes en la madera al momento de la cosecha o muerte del árbol por lo general tendrán éxito en completar su desarrollo hasta la etapa adulta a pesar de las disminuciones en el contenido de humedad del árbol, salvo que se acelere el proceso de secado (por ejemplo, secado en estufa), y ocurra durante la etapa de alimentación de la plaga (a saber, insecto) cuando dependa más de la humedad del árbol.

Los insectos que viven en la madera como las termitas (orden Isoptera), escarabajos pulverizadores (Lyctidae), escarabajo pulverizador falso (Bostrichidae) y carcoma (Anobiidae) se encuentran comúnmente en la madera seca y curada con diferentes requisitos de humedad óptima para crecimiento y niveles mínimos de supervivencia (E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. per., sep. de 2010). Por ejemplo, *Lyctus* muestra mayor actividad entre 10 y 20 % pero puede sobrevivir en la madera con contenido de humedad tan bajo como de 6%, (Parkin 1943, Brammer 2008). Se informó que *Prostephanus truncatus* (Horn), un escarabajo bostrícido, se reprodujo con mayor éxito a 10-12% de humedad (Nang'ayo et al. 1993). Las condiciones de humedad baja en la madera pueden prolongar el desarrollo de las larvas de insectos y la posterior emergencia de adultos; existen informes anecdóticos de escarabajos bupréstidos que emergen de la madera curada dentro de los edificios 30 años después de haber ocurrido la infestación (Beer 1949).

Para la mayoría de los hongos pudridores de madera, las condiciones óptimas de humedad para el crecimiento se encuentran por encima del punto de saturación de la fibra de la madera (generalmente alrededor del 25 a 30% ch) pero muy por debajo de la condición de impregnación (Carl y Highley 1999). El desarrollo de hongos por debajo del punto de saturación de la fibra se retrasa considerablemente y se inhibe completamente por debajo del 20% de contenido de humedad de la madera (Hunt y Garratt 1938, Panshin y deZeeuw 1964, Findlay 1967, Scheffer y Verrall 1979, Zabel y Morrell 1992). Muchos hongos que viven en la madera son capaces de entrar en estado latente si las condiciones de humedad caen muy por debajo del rango de saturación de la fibra, sobreviviendo en un estado vegetativo latente y reviviendo una vez que las condiciones de humedad alcancen nuevamente los niveles alrededor de la saturación de la fibra (Griffith y Boddy 1991, Carl y Highley 1999). Este fenómeno está bien documentado. Por ejemplo, Hubert (1924) revivió al hongo de la mancha azul *Ceratostomella* sp. y al hongo pudridor *Trametes serialis* Fr. después de 7 años de secado. Theden (1972) informó sobre la supervivencia de hongos pudridores en madera seca hasta por 10 años.

Tainter et al. (1984) informaron sobre la supervivencia variable de *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt de hasta 140 días según la ubicación y la temporada. Más recientemente, Uzunovic y Khadempour (2007) realizaron pruebas de supervivencia al hongo de la mancha como al de la pudrición (*Ophiostoma clavigerum* (Robinson-Jeffrey y Davidson) Harrington, *Ophiostoma montium* (Rumbold) Arx, *Leptographium longiclavatum* Lee, Kim y Breuil, *Leptographium tenebrantis* Barras y Perry, *Ambrosiella* sp. Arx y Hennebert, *Trichaptum abietinum* (Dicks) Ryvarden y *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk) en laboratorio y en madera de pino infestada de manera natural que se mantenían bajo las mismas condiciones (*Sporothrix*, *Leptographium* sp. fermento/bacteria, Zygomycetes, *Aspergillus* sp., *Paecilomyces* sp., *Penicillium* sp., y *Trichoderma* sp.) a 15% ch hasta por 4 meses. Todas las especies sometidas a pruebas se volvieron a aislar inmediatamente a los 4 meses y permanecieron infectadas.

Los ejemplos que se brindaron arriba demuestran que muchos insectos y hongos que atacan a los árboles que se utilizan para la fabricación de varios artículos de madera en el área de origen son capaces de sobrevivir en la madera secada al aire libre por períodos prolongados de tiempo y al rehidratarlas, emergen de la madera seca (insectos) o producen esporas (hongos). Dado que el contenido de humedad de la madera utilizada para producir artículos de madera para usos en interiores y exteriores y que se moviliza en el comercio internacional puede variar entre completamente hidratada o "verde" (~30-200% de contenido de humedad) hasta secada al aire o en estufa (~5-20% de contenido de humedad), existe una gran variedad de organismos que podrían estar presentes en la vía e introducirse a Norteamérica.

Otros factores importantes que influyen en la probabilidad de que las plagas estén presentes en el producto o sobre éste en el lugar de origen son la prevalencia de plagas en el estadio de vida relacionado con la especie de árbol en cuestión al momento de la fabricación, el nivel de procesamiento y el acabado del artículo de madera y los tipos y la eficacia de los tratamientos que se apliquen al producto.

Las plagas relacionadas con los artículos de madera están ya sea presentes en la madera antes de la aplicación de un tratamiento superficial o pueden infestar la madera después de la aplicación de los tratamientos. Los tratamientos superficiales diseñados específicamente para matar a las plagas (por ejemplo, fumigante o plaguicidas químicos) podrán ser efectivos, dependiendo de la eficacia específica para la plaga, la profundidad de penetración del tratamiento y si el tratamiento se aplica de manera apropiada dadas las dimensiones y características físicas de la madera (Schauwecker y Morrell 2008). Se ha observado que los insectos que no ingieren la madera sometida a tratamiento sino que simplemente la mastican emergen de la madera sometida a tratamiento químico (Schauwecker 2006). Los tratamientos aplicados en la superficie tales como pinturas, barnices o acabado al aceite por lo general no son efectivos para matar plagas que estén presentes en la madera antes del tratamiento (E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. per., sep. de 2010).

El uso de pinturas o barnices en la madera que no ha sido sometida a tratamiento por lo general impedirá que los insectos ovipositen en las rajaduras y grietas de la superficie de la madera. Por ejemplo, los escarabajos pulverizadores (Lyctidae) solamente ovipositan en la madera sin acabado. Estos escarabajos no infestarán la madera que esté pintada, barnizada, encerada o sellada de manera similar. Los adultos que emerjan de la madera pintada o barnizada habrían estado en la

madera antes de realizarles el acabado o estarían presentes a causa de reinfestación por huevecillos que se pusieron en agujeros de emergencia de los escarabajos adultos.(E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. pers, sep. de 2010). El sellado de los agujeros impide la reinfestación causada por los huevecillos que se ovipositan en las aberturas (Koehler y Oi 2011). Sin embargo, los escarabajos que estén presentes en la madera antes de que se le aplique el acabado no dejarán de emerger. El acabado disminuirá el proceso de secado de la madera y podría mantener las condiciones que favorecen el desarrollo del insecto (E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. pers., sep. de 2010).

Así mismo, los hongos en estado latente que estén presentes en la madera antes de la aplicación de acabados podrán “reactivarse” si el contenido de humedad de la madera aumenta hasta alcanzar niveles favorables. Aunque en general, la pintura o el barniz presentarán una barrera a las esporas de hongos, incluso las rajaduras más pequeñas podrían brindar un punto de entrada a las esporas ubicuas (E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. pers., sep. 2010). Algunas especies de hongos atacan la superficie exterior de la madera pintada (Eveleigh 1961). Las capas impermeables tales como pintura sintética, resina, barniz, cera o laca que se utilizan antes o después del proceso de fabricación puede disminuir de manera considerable la eficacia de un tratamiento con bromuro de metilo tal como se indicó en el apartado de la norma de Fumigación con bromuro de metilo del AQIS titulado “Envolturas, superficies y capas impermeables”. Esta norma también estipula que las “Capas podrán aplicarse antes de la fumigación solamente si el producto tiene por lo menos una superficie sin capa en cada componente y cada componente tiene un espesor máximo de 100 mm”.

La duración y las condiciones de almacenaje del producto terminado antes de su envío y el uso del embalaje apropiado para prevenir la reinfestación o contaminación del producto terminado también son consideraciones importantes. Los artículos de madera que han sido creados seleccionando a mano niveles altos de madera o fabricados de productos de madera curada o añeja o producidos con el tiempo con gran cuidado y atención deberían tener una incidencia menor de infestación de plaga que los artículos de madera que se producen de manera masiva o fabricados de material fresco. Así mismo, la madera que ha estado sujeta a procesos químicos, calor o tratamiento a presión o que ha sido cortada en pedazos pequeños (que midan menos de 6 mm en una dirección) presentan un riesgo fitosanitario insignificante en comparación con la madera verde sin tratamiento o sin procesamiento (Leal et al. 2010).

Las artesanías de madera algunas veces incluyen ramas leñosas con o sin corteza (por ejemplo, sillas de madera curvada, mallas de ramitas, componentes de las pajareras). Canadá actualmente exige al material que mida menos de 1.5 cm de diámetro (Directiva de política de la ACIA D-02-12, Apéndice 1) mientras que en EE. UU., las exenciones son para las artesanías de madera provenientes de China que midan 1 cm o menos de diámetro (Código de Reglamentos Federales de EE. UU.).

En el Manual del USDA sobre productos misceláneos, algunos de los requisitos para artesanías son: “si la artesanía proviene de China:

y son de corteza o fragmentos de corteza (astillas) – se prohíbe la entrada

y son ramitas con corteza intacta que midan más de 1 centímetro (0.39 pulgadas) de diámetro – se prohíbe la entrada.”

cuando el origen sea otro lugar que no sea China, entonces en el manual se describe un proceso especial.

La infestación y persistencia de insectos en tejido leñoso de diámetro pequeño se ve influenciada por una serie de factores, principalmente la disponibilidad de recursos alimenticios, el contenido de humedad y el espacio físico necesario para completar un ciclo de vida. Como regla, los insectos más grandes no utilizan las ramas ni ramitas, o si lo hacen, no permanecerán o serán capaces de completar su desarrollo. Los tejidos leñosos se secan al contenido de humedad de equilibrio en el ambiente (total ~4-20%, promedio ~10-15% dependiendo de la temporada y ubicación) después de haberse cortado de las plantas vivas. Algunos insectos no pueden sobrevivir o completar los ciclos de vida a estos niveles de humedad bajos mientras que otros (p. ej. Lyctids, Anobiids) pueden persistir (E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. pers., feb. de 2011). El siguiente informe resumido y datos brindan alguna prueba de que la madera de diámetro pequeño puede ser una vía de introducción de insectos.

Hespenheide (1976) informó sobre 4 especies de *Agilus* y 2 especies desconocidas de Cerambycidae en ramas de *Celtis* y *Gleditsia* que variaban en tamaños entre 2 y 16 mm de diámetro. Diferentes especies estuvieron correlacionadas con el diámetro de la rama.

Las galerías de la progenie del escarabajo de la rama del nogal *Pityophthorus juglandis*, el cual se relaciona frecuentemente con las especies de *Geosmithia* que causan miles de enfermedades de cancro, están presentes en ramas de 1.5 cm de diámetro o más grandes (Seybold et al. 2009).

Muchas otras especies de *Pityophthorus* colonizan a ramas de diámetro pequeño de una variedad de especies de árboles (Wood 1982).

Lyctus planicollis se ha encontrado relacionado con marcos y cestas. Estos escarabajos pueden tolerar contenido de humedad bajo 3-30% (comúnmente 10-20%) (E. Allen, NRCan, CFS, com. pers. feb. de 2011).

Treinta tres especies de 16 familias de Coleoptera se criaron de las ramitas del roble rojo del sur (*Quercus falcata* Michx.) (Ferro et al. 2007).

En cuanto a los hongos, se pueden encontrar muchos hongos ascomicetos causantes de cancro en ramitas y ramas de diámetro pequeño de una amplia variedad de especies de árboles y arbustos. Por lo general, estos hongos pueden sobrevivir la desecación por períodos prolongados, reviviendo y formando esporas una vez que se rehidratan. Cuando los insectos vectores dispersan a los patógenos, la compatibilidad de la madera seca para el insecto podrá dictar la probabilidad de dispersión (p. ejemplo, *Ceratocystis fagacearum* (rara vez) es transmitido por *Arrhenodes minutus*, *Pseudopityophthorus minutissimus* y *P. pruinosus* (E. Allen, NRCan, CFS, com. pers. feb. de 2011)).

Los siguientes ejemplos de hongos en la madera de diámetro pequeño ilustran que el tamaño de las piezas de madera no mitiga necesariamente de manera efectiva a estos patógenos:

Mycosphaerella populorum G.E. Thompson (Anamorph: *Septoria musiva* Peck) se ha encontrado en ramitas y ramas de *Populus* en plantaciones en el estado de Nueva York y en Tennessee (Waterman 1946).

El micelio de *Cryphonectria parasitica* puede vivir hasta 10 meses en corteza seca (Hepting, 1974).

Se sabe que el *Sirococcus clavigignenti-juglandacearum* (cancro del nogal blanco americano) transmitido por insecto? sobrevive la desecación (EPPO 2005).

Cryphonectria cubensis (Bruner) Hodges (= *Diaporthe cubensis* Bruner) mata a la madera de monte bajo de los eucaliptos (Barnard et al. 1987)

Otros patógenos de interés para la madera incluyen a las bacterias. *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. (tizón de fuego) infesta a los tejidos leñosos de hospedantes en las Rosaceae y puede vivir en ramitas y ramas de diámetro pequeño. Aunque la vía más importante de interés para dispersarlo es el material vegetal vivo, la bacteria puede sobrevivir por períodos extensos en exudación seco. Bajo condiciones secas, el patógeno sobrevivió en exudación por más de 2 años (Beer 1979). Se sabe que *Carneiocephala fulgida* Nottingham, *Draeculacephala minerva* Ball y *Graphocephala atropunctata* (Signoret) son vectores de la bacteria *Xylella fastidiosa*, el agente causal de la enfermedad de Pierce. Aunque la bacteria puede sobrevivir la desecación en uvas cortadas, los vectores no se verán atraídos a las vides secas.

Además de los ejemplos que se indican arriba, hay una abundancia de datos publicados que indica que ambos insectos y hongos de posible preocupación fitosanitaria pueden infestar a la rama y ramitas de todos los diámetros (incluyendo < 1.5 cm) y se movilizan en el ámbito internacional con los artículos de madera sin tratamiento para usos en interiores y exteriores. (E. Allen, Servicio Forestal Canadiense, com. per., sep. de 2010).

3.2 Supervivencia durante el transporte

La mayoría de las plagas de plantas interceptadas que aparecen en los Anexos 1 a 3 estaban vivas cuando se detectaron. Esto no es extraño dado el ambiente protegido en el cual los insectos y hongos que habitan la madera se desarrollan y crecen, protegiéndolos de las fluctuaciones e intensidad de temperatura y humedad así como de los procedimientos de manipulación y embalaje en el lugar de origen. Las plagas que están presentes en el producto de manera inadvertida (a saber, plagas contaminantes) están mucho más propensas a verse afectadas de manera negativa por la velocidad y condiciones del transporte. No obstante, los tres anexos comprenden un número considerable de organismos que ni se alimentan ni se reproducen en la madera o bambú.

3.3 Probabilidad de que la plaga sobreviva las prácticas actuales de manejo de plagas

Como se indicó anteriormente, EE. UU. y Canadá cuentan con requisitos fitosanitarios para mitigar algunos de los riesgos relacionados con los artículos de madera previstos para usos en interiores y exteriores. México, por otro lado, aún no ha elaborado una norma fitosanitaria para los productos en discusión. A pesar de las medidas de mitigación existentes, la diversidad y magnitud del material importado que se ha fabricado en producción masiva hace que la inspección de artículos en los puntos de entrada represente un gran reto. Los estadios de vida ocultos de muchas plagas relacionadas con el producto, la presencia de partes de madera escondidas y/o otros productos vegetales, especialmente en artículos de un tamaño más grande (p. ej., muebles, árboles de Navidad) se suman a la dificultad de detectar plagas o señales de plagas. Un reto adicional que enfrentan los inspectores en los puntos de entrada son los riesgos imprevistos de los productos nuevos que la industria de artesanías desea mercadear.

3.4 Probabilidad de transferencia a un hospedante adecuado

Los diversos puntos de destino posibles para los artículos de madera previstos para usos en interiores y exteriores influyen en la probabilidad de que las plagas que emerjan de los artículos tengan éxito en encontrar un hospedante adecuado. Las artesanías de madera, los muebles, las decoraciones de jardín y los productos relacionados podrán terminar ya sea en áreas urbanas o rurales, en las tiendas al por menor, residencias privadas o propiedades comerciales, parques y patios de recreo, centros de jardinería, viveros, etc. Las plagas relacionadas con los artículos que se utilizan en interiores, especialmente en donde las ventanas tienen mayas y donde el hospedante no está disponible durante todo el año es menos probable que tengan acceso y se transfieran a un hospedante adecuado que aquellas que están relacionadas con artículos para usos en exteriores. Por lo tanto, los artículos de madera como utensilios de cocina, instrumentos musicales, esculturas y marcos representan un riesgo mucho menor que las pajareras, muebles rústicos de patio/terraza, herramientas de jardín y adornos de jardín de madera, para nombrar algunos. Sin embargo, los funcionarios normativos o inspectores deberían tener cuidado de no generalizar o especular en cuanto al uso previsto de los artículos de madera. El almacenamiento, las condiciones de eliminación y el uso de los artículos previstos para usos en interiores, en exteriores en donde el clima es favorable podría aumentar la probabilidad de que la plaga se transfiera a hospedantes adecuados.

PROBABILIDAD DE ESTABLECIMIENTO DE LA PLAGA EN LA REGIÓN DE LA NAPPO

3.4.1 Disponibilidad de hospedantes adecuados, hospedantes alternos y vectores en el área de ARP

En Norteamérica y en otras partes, hay muchos casos de plagas introducidas que tienen éxito en el establecimiento de poblaciones reproductoras que se desarrollan y dispersan en su nuevo ambiente. Los organismos con amplio rango de hospedante tienen la mayor probabilidad de fomentar a los hospedantes adecuados. Su éxito podría ser mayor en los bosques mezclados o en lugares urbanos en donde la diversidad de especies de árboles podría exceder la de los bosques cercanos debido a los árboles no nativos que se plantan con fines ornamentales. En estos ambientes, las plagas podrán persistir en una especie hospedante secundaria cuando los hospedantes preferidos no estén disponibles (Koch et al. 2010). Muchos de los insectos forestales invasores más dañinos son en realidad polívoros (p. ej., palomilla gitana, escarabajo asiático de cuernos largos).

Existen un número de ejemplos en la literatura de plagas que, una vez introducidas a un área nueva, pueden infestar o infectar a diferentes especies de árboles que están estrechamente relacionadas a la especie hospedante en su área nativa (p. ej., mismo género, misma familia). Los ejemplos incluyen: *Anoplophora glabripennis* (Haack et al. 2010), *Tetropium fuscum* (Flaherty et al. 2011), *Agilus planipennis* (Anulewicz et al. 2008), *Callidiellum rufipenne* (Maier 2007). Los casos en los que no es probable que los hospedantes adecuados estuvieran disponibles incluyen la entrada de plagas tropicales a áreas de clima templado de Norteamérica y viceversa, el punto final de un artículo de madera infestado que se encuentre en un área que carece de posibles árboles hospedantes (p. ej., en un hábitat de pastizales o una pradera, o para las plagas de árboles caducifolios, en una ecozona compuesta predominantemente de coníferas, etc.), y el rango de hospedante nativo de la plaga en cuestión que se limita de una a algunas especies dentro del mismo género, especialmente en los casos cuando el género tiene un rango limitado en Norteamérica.

Compatibilidad del ambiente

Es probable que muchas plagas exóticas que entran a Norteamérica en varias vías nunca se establezcan por diversas razones incluyendo múltiples factores físicos o bióticos. Según el número de especies que se hayan recolectado solamente una vez mucho más lejos de su rango nativo, la tasa local de extinción de inmigrantes poco después de su llegada debe ser

enorme (Mack et al. 2000). Otros ejemplos ilustran las pocas posibilidades de establecimiento y los riesgos de extinción que enfrentan las poblaciones adventicias pequeñas:

En un estudio sobre el éxito de varios grupos de organismos invasores, Williamson y Fitter (1996) encontraron que no más del uno por ciento de los insectos introducidos a una región nueva llegan a establecerse. Incluso en los casos en los que las introducciones de insectos sucedieron más bien bajo condiciones óptimas, la tasa de establecimiento fue baja.

Los estudios controlados de insectos introducidos para el control biológico de malezas demostraron que las poblaciones de fundación pequeñas (a densidades probablemente mayores que aquellas que infestan típicamente a las frutas y verduras importadas) tienden a extinguirse tres años después de introducirse (Memmott et al. 1998; Grevstad 1999).

Un modelo desarrollado por Bartell y Nair (2004) pronosticó que la probabilidad de establecimiento de una población persistente del escarabajo asiático de cuernos largos compuesta de 1000 especímenes en la región caducifolia del este de EE. UU. después de un año era casi cero para las tasas de entrada menores de 10 adultos por mes, y con la entrada continua de 20 adultos por mes se podría asegurar el establecimiento.

Entre los factores del medio ambiente que son importantes para la supervivencia y el desarrollo de una plaga, la sostenibilidad climática probablemente es la más sencilla de calcular para cualquier organismo dado considerando la abundancia de información y los datos disponibles sobre clima en el ámbito mundial y regional. Al igual que con la disponibilidad de hospedantes, es probable que en muchos casos, las plagas que escapen de los artículos de madera no se establezcan debido a las condiciones climáticas desfavorables al momento de la emergencia. La variación estacional de la emergencia podría ser un factor limitante para las especies que se originan del hemisferio sur y que se introdujeron a Norteamérica, dependiendo de su estadio de vida al momento de la entrada y los provocadores específicos (p. ej., temperatura, humedad, grado-días, etc.) que influyen en su desarrollo, la diapausa, esporulación, etc. llevando a la infestación/infección y el establecimiento. Sin embargo, la variación estacional es menos importante para los barrenadores de la madera que para otros insectos puesto que ellos generalmente son capaces de “esperar” indefinidamente por señales tales como períodos de frío o lluvia.

A pesar de lo anterior, dado el volumen grande de artículos de madera importados y distribuidos en toda Norteamérica durante todo el año, y la amplia gama de zonas climáticas que se encuentran en todos los países de la NAPPO (véase la clasificación climática y el mapa de tipos climáticos de Köppen-Geiger, al igual que en Peel et al. 2007), existe una gran probabilidad de que por lo menos algunas plagas encontrarán condiciones climáticas adecuadas una vez que emerjan.

3.4.2 Uso final de los artículos de madera importados

Tal como se indicó en este documento, el potencial de establecimiento depende considerablemente del uso final. Los artículos de madera infestados usados o desechados afuera podrían iniciar el establecimiento de la plaga, especialmente los hongos; en un ambiente de interiores, es muy poco probable que los hongos estén expuestos a condiciones en donde se vuelvan a mojar lo cual es una condición esencial para el crecimiento del hongo y de que ocurra la esporulación (E. Allen, NRCan, CFS, com. pers. Marzo de 2011). Los insectos que emerjan en interiores podrán tener poca probabilidad de escapar afuera y encontrar una pareja o un hospedante adecuado para el desarrollo, especialmente en regiones de clima templado de Norteamérica en donde la sincronía entre los hospedantes y las plagas es una característica primordial para la supervivencia y dispersión, así como en áreas en donde las ventanas tienen mallas.

3.4.3 Otras características de la plaga que afectan la probabilidad de establecimiento

Las tasas de establecimiento de las plagas exóticas relacionadas con los artículos de madera dependerán de si la especie está sujeta o no a los fuertes efectos de Allee cuando hay relativamente pocos especímenes o propágulos que entran a la región de la NAPPO, como es el caso de la mayoría de las introducciones. Las poblaciones de una especie introducida pueden exhibir un tamaño crítico o una densidad baja que disminuye y eventualmente se extingue, al menos que hayan introducciones recurrentes. El efecto de Allee está relacionado estrechamente con la presión del propágulo o a la calidad, cantidad y frecuencia de organismos invasores (Groom et al. 2006). La presión del propágulo es una medida del número de especímenes que se liberan a un área nueva, tomando en cuenta el número absoluto de especímenes que entran al área (tamaño del propágulo) y el número de casos de entradas discretas (número del propágulo) (Lockwood et al. 2006). Sin embargo, en la actualidad resulta difícil pronosticar la probabilidad de establecimiento basándose en estos dos factores debido a que se desconoce la prevalencia de los efectos de Allee en las especies invasoras y no se ha medido la información específica para las especies en la presión del propágulo de diferentes vías o en los casos en los que sí se ha medido, los datos no están actualmente disponibles (Drake y Lodge 2006).

Al pronosticar las posibles introducciones de plagas, también deberían considerarse las capacidades de dispersión de los estadios de vida relacionados con el producto al momento de la entrada. Los organismos con un potencial limitado de dispersión (p. ej. escamas o ácaros) o que necesitan asistencia del vector tendrían dificultad en establecer contacto con un hospedante posible, si el vector no estuviera presente, incluso si el hospedante estuviera disponible. En cambio, los artrópodos con muy buena capacidad de vuelo (a saber, escarabajos adultos, palomillas o termitas en estado de dispersión) pueden movilizarse de manera activa hacia sus posibles hospedantes. También debería observarse la dispersión pasiva en las corrientes del viento como un factor importante que contribuye a encontrar el hospedante y dispersarlo aún más. Algunos de los ejemplos incluyen larvas de lepidópteros realizando un vuelo arácnido (p. ej. *Lymantria dispar*) o patógenos transmitidos por el aire como las royas.

4. Importancia de las intercepciones de plagas en los artículos de madera

Las listas de plagas interceptadas en los anexos 1 a 3 brindan un buen panorama, aunque incompleto del rango, la diversidad y abundancia de plagas que puedan estar relacionados con los artículos de madera. Una limitación de las listas es que muchas plagas no se identifican al nivel de la especie y el producto del cual se recolectaron con frecuencia no se identifica. Además, el proceso de inspección para los artículos de madera tiene cierta tendencia, tal como la inspección de un porcentaje limitado de materiales que entran y el muestreo no al azar (Humble 2010). No obstante, resulta aparente de las listas que un número grande de las plagas interceptadas son las que infestan a la madera seca; ellas pertenecen a las familias Anobiidae, Bostrichidae, Lyctidae, Kalotermitidae y Termitidae. Además, hay un número considerable de organismos que pertenecen a los grupos de insectos que constan de algunas de las plagas forestales más devastadoras: escarabajos de cuernos largos (Cerambycidae), escarabajos de la corteza (Scolytinae), escarabajos buprestidos (Buprestidae) y picudos (Curculioninae).

Muchas especies son de interés como organismos cuarentenarios o de posible importancia cuarentenaria y, para EE. UU. y Canadá, muchas de las plagas interceptadas identificadas a un nivel supraespecífico también son accionables. Las autoridades de EE. UU. interceptaron, por ejemplo, muchos escarabajos de la corteza tales como un *Xyleborus* sp. en un tazón de madera proveniente de Ghana, seis especies de *Pityophthorus* en varios artículos de madera provenientes de México, *Ips typographus* en productos de madera no identificados provenientes de Italia, etc., algunos escarabajos, incluyendo a *Adoretus sinicus* en bandejas de madera provenientes desde Honduras, diversos escarabajos de cuernos largos tales como seis especies de *Monochamus* en marcos de madera tallados provenientes de China, *Chlorophorus strobilicola* en un producto de madera no identificado proveniente de India, termitas tales como *Termes panamaensis* de muebles que se originaron en México, y muchas otras plagas accionables (L. Brown y M. Zlotina, USDA APHIS PERAL, com. pers. feb. de 2011). Las autoridades mexicanas también interceptaron muchas plagas de los artículos de madera importados, incluyendo una plaga cuarentenaria de interés, la termita *Coptotermes formosanus*, de muebles de madera importados de China (G. González Villalobos, SEMARNAT, México, com. pers. marzo de 2011). En cuanto a Canadá, además de las numerosas intercepciones de plagas que se indican en el Anexo 1, la intercepción de mayor preocupación además de la de los escarabajos cerambícidos que no se identificaron fue *Trichoferus campestris*, una posible plaga cuarentenaria que se crio de un banco de madera importado de China (S. Maccum, ACIA, com. pers., sep. de 2009).

Algunas de las plagas que figuran en los Anexos 1-3 se han establecido en uno o más de los países de la NAPPO (p. ej., *Halyomorpha halys*, *Heterobostrychus aequalis*, *Hylurgus ligniperda*, *Trichoferus campestris*, *Xylosandrus crassiusculus*). Otras especies invasoras exóticas que están posiblemente relacionadas con artículos de madera, de acuerdo al Ministerio de Agricultura y Silvicultura de Nueva Zelanda (véase sus *Import Health Standard for Woodware from All Countries* en el siguiente enlace: <http://www.biosecurity.govt.nz/files/ih/woodware.pdf>), también se conocen en Canadá, EE. UU. y/o México (p. ej., *Anoplophora glabripennis*, *Cryptotermes brevis*, *Orthotomicus erosus*, *Tetropium fuscum*, *Tomicus piniperda*). En todos los casos, las vías de introducción de esta especie particular nunca se han determinado de manera conclusiva. En un estudio europeo realizado por Roques (2007, citado por Humble 2010), de todas las intercepciones que se dieron a conocer relacionadas con árboles y bosques, el embalaje de madera predominaba, seguido de madera y troncos aserrados. Los artículos de madera se incluirían en el 3% restante de plagas interceptadas que se recuperan de las plantas para plantar, semillas o categorías misceláneas. Como es lógico, el embalaje de madera también se considera como la vía más posible para la introducción de muchas de las especies que se indicaron anteriormente (CABI 2011; Humble 2010). No obstante, uno no puede excluir la posibilidad de una o más de estas plagas que se hayan introducido a Norteamérica en relación con los artículos de madera para usos en exteriores.

La introducción del ácaro rojo de las palmas *Raoiella indica* en Florida en el 2007 de una de las islas del Caribe es un caso que demuestra la posibilidad de las artesanías de servir como vía para la entrada y posterior establecimiento de plagas cuarentenarias. En este caso particular, por ejemplo, el ácaro se interceptó en sombreros, tazones, cestas y otros artículos fabricados con hojas de coco o palma en vez de madera. Esta especie de ácaro representa una amenaza considerable a las industrias de palmeras, coco y banano ornamentales. Aunque la plaga también podría haber entrado a EE. UU. continental con las corrientes de viento o la movilización de plantas infestadas a través del material propagativo de viveros y ramas cortadas de las plantas hospedantes, las artesanías de palma sin tratamiento se consideraron como una vía suficientemente riesgosa para garantizar su reglamentación en EE. UU. (CABI 2011; Hoy et al. 2006; USDA 2007; Welbourn 2009).

5. Conclusión

Las intercepciones continuas de plagas en los artículos de madera previstos para usos en interiores y exteriores demuestran que este producto puede ser una vía para la entrada de plagas cuarentenarias. Sin embargo, la información actual es insuficiente para brindar una evidencia sólida para la probabilidad de establecimiento de plagas cuarentenarias que estén posiblemente relacionadas con los productos de madera. La entrada de plagas invasoras exóticas en la región de la NAPPO a raíz de la importación de artículos de madera depende de varias características de la plaga misma, como su prevalencia en el área de origen y su capacidad para sobrevivir en tránsito. El establecimiento depende en gran parte en las características abióticas y bióticas del nuevo ambiente y los patrones comerciales. Aunque resulta difícil pronosticar en dónde pueden ocurrir las introducciones de plagas nuevas en Norteamérica, el volumen creciente de los productos junto con la velocidad del transporte y el número de socios comerciales se espera que agraven la movilización de plagas exóticas en el comercio internacional.

El nivel de riesgo de los artículos de madera se ve determinado por el tipo de producto, su origen, la presencia de corteza, su uso previsto, el nivel de procesamiento al que ha sido sometido y cualquier tratamiento que se haya aplicado al producto. Los artículos que presentan el mayor riesgo cuando se comercian internacionalmente son aquellos que no han sido fabricados (p. ej., tallos naturales de árboles de Navidad artificiales) debido a que su posible riesgo de plagas incluye una gran variedad de tipos de plagas forestales (Ormsby 2001). Representan un riesgo mucho menor la madera (p. ej. muebles, puertas, instrumentos musicales, marcos, etc.) y el bambú, ratán, sauce fabricados comercialmente y altamente procesados, cubiertos y prensados. Los artículos de mayor riesgo se fabrican en industrias artesanales en áreas rurales (a saber, tallados y adornos tradicionales) los cuales utilizan madera aserrada y otra materia prima sin procesar. Así mismo, los artículos de madera previstos para usos en exteriores presentan un riesgo mayor para el establecimiento de plagas que aquellos previstos para usos en interiores.

Muchas de las plagas posiblemente relacionadas con los artículos de madera son de naturaleza críptica. Algunos ejemplos de plagas difíciles de detectar a simple vista incluyen los hongos, nematodos y barrenadores de madera. Por consiguiente, la inspección visual en los puertos de entrada no puede mitigar de manera eficaz contra la entrada de estas plagas a Norteamérica.

Tal como se demostró anteriormente en “Probabilidad de la presencia de plagas en el producto o sobre este en el lugar de origen”, los tratamientos superficiales de los artículos de madera no eliminarían a todos los riesgos de plagas. Hasta que se encuentre la evidencia para apoyar el establecimiento de la plaga, el uso provisional de los tratamientos podría considerarse para mitigar de manera adecuada los riesgos relacionados con los artículos de madera y podría incluir la fumigación, el secado en estufa, tratamiento térmico y tratamiento térmico con reducción de humedad. La irradiación tal vez es una opción que debería considerarse. La exención de productos según el tamaño no parece ser recomendable puesto que algunos riesgos de plagas permanecen en la madera incluso en piezas que midan menos de 1.5 cm de diámetro.

6. Reconocimientos

El Panel de ARP de la NAPPO le debe mucho a Eric Allen, del Servicio Forestal Canadiense (Ministerio de Recursos Naturales de Canadá) y miembro del Panel Forestal de la NAPPO, quien compartió los resultados de su análisis sobre la “función de la humedad en la disminución de los riesgos relacionados con los artículos de madera”, “la posible eficacia de los tratamientos superficiales de los artículos de madera para la mitigación de plagas” y las “consideraciones fitosanitarias en cuanto al tamaño de los productos de madera”, todos los cuales se indicaron en este documento de discusión. Deseamos reconocer la contribución de Tyrone Jones, del USDA APHIS y miembro del Panel Forestal de la NAPPO así como a Shamina Maccum de la ACIA en la elaboración del primer borrador de este documento de discusión y por proporcionar la mayoría de la información básica. También queremos expresar nuestra gratitud a Gustavo González de la SEMARNAT (el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México) y miembro del Panel Forestal de la NAPPO por brindarnos los datos de intercepciones de plagas en artículos de madera de México. Finalmente, agradecemos sinceramente a todos los miembros del Panel Forestal de la NAPPO y a Rebecca Lee, Directora Técnica de la NAPPO por su valiosa contribución y retroalimentación constructiva durante la elaboración de este documento de discusión.

7. Referencias

- Anulewicz, A.C., D.G. McCullough, D.L. Cappaert y T.M. Poland. 2008.** Host Range of the Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) (Coleoptera: Buprestidae) in North America: Results of Multiple-Choice Field Experiments. *Environmental Entomology*, 37(1): 230-241.
- Barnard, E.L., T. Geary, J.T. English y S.P. Gilly. 1987.** Basal cankers and coppice failure of *Eucalyptus grandis* in Florida. *Plant Disease*, 71: 358-361.
- Bartell, S.M. y S.K. Nair. 2004.** Establishment risks for invasive species. *Risk Analysis*, 24(4): 833-845.
- Beer, F.M. 1949.** The Rearing of Buprestidae and Delayed Emergence of Their Larvae. *The Coleopterists Bulletin*, 3(6): 81-84.
- Beer, S.V. 1979.** Fireblight inoculum: sources and dissemination. *EPPO Bulletin*, 9(1): 13-25.
- Brammer, A.S. 2008.** Southern Lyctus Beetle, *Lyctus planicollis* LeConte (Insecta: Coleoptera: Bostrichidae: Lyctinae). Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida EENY-283, 5 p.
- CABI. 2011.** Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. URL: www.cabi.org/cpc [Sitio web consultado en enero de 2011]
- Carl, C.G. y T.L. Highley. 1999.** Decay of Wood and Wood-Based Products above Ground in Buildings. *Journal of Testing and Evaluation*, 27(2): 150-158.
- Drake, J.M. y D.M. Lodge. 2006.** Allee effects, propagule pressure and the probability of establishment: risk analysis for biological invasions. *Biological Invasions*, 8: 365–375.
- Eveleigh, D.E. 1961.** The disfiguration of painted surfaces by fungi, with special reference to *Phoma violacea*. *Annals of Applied Biology*, 49: 403–411.
- Ferro, M.L., M.L. Gimmel y C.E. Carlton. 2007.** Fine beetles: The community structure of Coleoptera in twigs and the efficacy of using twig bundles as a collecting technique. Poster, ESA Annual Meeting, December 9-12, 2007.
- Flaherty, L., J.D. Sweeney, D. Pureswaran y D.T. Quiring. 2011.** Influence of Host Tree Condition on the Performance of *Tetropium fuscum* (Coleoptera: Cerambycidae). *Environmental Entomology*, 40(5): 1200-1209.
- Griffith, G.S. y L. Boddy. 1991.** Fungal decomposition of Attached Angiosperm Twigs. III. Effect of Water Potential and Temperature on Fungal Growth, Survival and Decay of Wood. *New Phytologist*, 117(2): 259-269.
- Grevstad, F.S. 1999.** Experimental invasions using biological control introductions: the influence of release size on the chance of population establishment. *Biological Invasions*, 1 (4): 313-323.
- Groom, M.J., G.K. Meffe y C.R. Carroll. 2006.** Principles of Conservation Biology. Third Edition. Sunderland: Sinauer Associates Inc.
- Haack, R.A. y R.K. Lawrence. 1995.** Poster 151: *Tomicus piniperda* in North America: Environmental and Economic Impacts of an Introduced Bark Beetle. Poster presented at the IUFRO XX World Congress in Tampere, Finland. URL: <http://www.metla.fi/iufro/iufro95abs/d2pos71.htm> [Sitio web consultado en enero de 2011]
- Haack, R.A., F. Hérard, J. Sun y J.J. Turgeon. 2010.** Managing Invasive Populations of Asian Longhorned Beetle and Citrus Longhorned Beetle: A Worldwide Perspective. *Annual Review of Entomology*, 5: 521–546.
- Hepting, G.H. 1974.** Death of the American chestnut. *Journal of Forest History*, 18: 60-67.
- Hespenheide, H.A. 1976.** Patterns in the use of single plant hosts by wood-boring beetles. *Oikos*, 27(1): 161-164.
- Hoy, M.A., J. Pena y R. Nguyen. 2006.** Featured Creatures: red palm mite, *Raoiella indica* (Arachnida: Acari: Tenuipalpidae). Publication No. EENY-397. URL: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/palms/red_palm_mite.htm [Sitio web consultado en enero de 2011]
- Hubert, E.E. 1924.** Effect of kiln drying, steaming and air seasoning on certain fungi in wood. USDA, Rep. USDA Dept. Bull. No.1262.
- Humble, L. 2010.** Pest risk analysis and invasion pathways – insects and wood packing revisited: What have we learned? *New Zealand Journal of Forestry Science*, 40 (supplement): S57-S72.

- Koehler, P.G., F.M. Oi y C.A. Andrews. 2011.** Powderpost Beetles and Other Wood-Infesting Insects. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida ENY-266, 5 p.
- Koch, F.H., D. Yemshanov, M. Colunga-Garcia, R.D. Magarey y W.D. Smith. 2010.** Potential establishment of alien-invasive forest insect species in the United States: where and how many? *Biological Invasions*, Online First™, 1 October 2010. URL: <http://www.springerlink.com/content/g934257u1q253424/> [Sitio web consultado en enero de 2011]
- Leal, I., E. Allen, L. Humble, S. Sela y A. Uzunovic. 2010.** Phytosanitary risks associated with the global movement of forest products: A commodity-based approach. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Information Report BC-X-419. 52 pp.
- Liebholt, A.M., W.L. MacDonald, D. Bergdahl y V.C. Mastro. 1995.** Invasion by exotic forest pests: a threat to forest ecosystems. *Forest Science Monograph*, 30: 1-49.
- Lockwood, J.L., P. Cassey y T. Blackburn. 2006.** The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 20(5): 223-228.
- Mack, R.N., D. Simberloff, W.M. Lonsdale, H. Evans, M. Clout y F.A. Bazzaz. 2000.** Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, 10 (3): 689-710.
- Maier, C.T. 2007.** Distribution and Hosts of *Callidiellum rufipenne* (Coleoptera: Cerambycidae), an Asian Cedar Borer Established in the Eastern United States. *Journal of Economic Entomology*, 100(4): 1291-1297.
- Mattson, W.J., P. Niemela, I. Millers e Y. Inguanzo. 1994.** Immigrant phytophagous insects on woody plants in the United States and Canada: an annotated list. US Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, General Technical Report NC-169, St. Paul, MN. (E. Allen, NRCan, CFS, com. pers. febrero de 2011)
- Memmott, J., S.V. Fowler y R.L. Hill. 1998.** The effect of release size on the probability of establishment of biological control agents: gorse thrips (*Sericothrips staphylinus*) released against gorse (*Ulex europaeus*) in New Zealand. *Biocontrol Science and Technology*, 8 (1): 103-115.
- Nang'ayo, F.L.O., M.G. Hill, E.A. Chandie, C.T. Chiro, D.N. Nzeve y J. Obiero. 1993.** The natural environment as a reservoir for the larger grain borer *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in Kenya. *African Crop Science Journal*, 1(1): 39-47.
- OEPP/EPPO. 2005.** *Sirococcus clavigignenti-juglandacearum* OEPP/EPPO Bulletin, 35: 459–463.
- Ormsby, M.D. 2001.** Hazards Associated with Different Forest Pest Pathways and their Economic Impacts – Other Forest Products. Proceedings of an international online workshop, “Risks of Exotic Forest Pests and their Impact on Trade”. URL: <http://www.scientificsocieties.org/aps/proceedings/exoticpest/index.html> [Web page accessed in January 2011]
- Parkin, E.A. 1943.** The moisture content of timber in relation to attack by *Lyctus* powder-post beetles. *Annals of Applied Biology*, 30: 136–142.
- Peel, M.C., B.L. Finlayson y T.A. McMahon. 2007.** Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11: 1633-1644.
- Roques, A. 2007.** Old and new pathways for invasion of exotic forest insects in Europe first results of the European project DAISIE. In H. F. Evans & T. Oszako, (Eds.), *Alien invasive species and international trade* (pp. 80-88). Warsaw, Poland: Forest Research Institute (Instytut Badawczy Lesnictwa).
- Schauwecker, C.F. 2006.** The phytosanitation of solid wood packaging materials using wood preservatives. Master Thesis, Oregon State University.
- Schauwecker, C.F. y J.J. Morrell. 2008.** Ability of pressure treatment with wood preservatives to kill or limit emergence of invasive insects using *Arhopalus productus* as a model species. *Forest Products Journal*, 58(10): 56-60.
- Seybold, S.J., T.W. Coleman, y A.D. Graves. 2009.** The impact of invasive organisms on hardwoods in California urban landscapes with emphasis on the goldspotted oak borer [Abstract]. 93rd Annual Meeting of the Pacific Branch of the Entomological Society of America, San Diego, CA.
- Simpson, W.T. 1998.** Equilibrium moisture content of wood in outdoor locations in the United States and worldwide. Res. Note FPL-RN-0268. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 11 p.
- Simpson, W. y A. TenWolde. 1999.** Physical properties and moisture relations of wood. *Wood handbook: wood as an engineering material*. Madison, WI: USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, 1999. General technical report FPL; GTR-113: 3.1-3.24.
- Simpson, W.T. y C.A. Hart. 2000.** Estimates of air drying times for several hardwoods and softwoods. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-121. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 70 p.
- Tainter, F.H., W.L. MacDonald y E.J. Harner. 1984.** Survival of the oak wilt fungus in air-dried lumber. *European Journal of Forestry*, 14(1): 9-16.
- Theden, G. 1972.** The drying of wood-destroying fungi in dry wood. *Material und Organismen*, 7(1): 112-115.
- USDA. 2007.** Pest Alert: Red Palm Mite, *Raoiella indica* Hirst, U.S. Department of Agriculture, Plant Protection and Quarantine. URL: http://www.aphis.usda.gov/publications/plant_health/content/printable_version/pa_rpm7-2007.pdf [Sitio web consultado en enero de 2011]

USDA APHIS. 2011. Pests and mitigations for manufactured wood décor and craft products from China for importation into the United States. Pest Risk Assessment conducted by the Animal and Plant Health Inspection Service of the United States Department of Agriculture, Raleigh, NC. 117 p.

Uzunovic, A. y L. Khadempour. 2007. Heat disinfestation of mountain pine beetle-affected wood. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, B.C. Working Paper 2007-14.

Waterman, A.M. 1946. Canker of hybrid Poplar clones in the United States caused by *Septoria musiva*. *Phytopathology*, 36(2): 148-156.

Welbourn, C. 2009. Pest Alert: Red palm mite *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). Florida Department of Agriculture and Consumer Services. URL: <http://www.freshfromflorida.com/Divisions-Offices/Plant-Industry/Plant-Industry-Publications/Pest-Alerts/Pest-Alerts-Red-Palm-Mite> [Web page accessed in January 2011]

Williamson, M. y A. Fitter. 1996. The varying success of invaders. *Ecology*, 77(6): 1661-1666.

Wood, S.L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 6: 1-1356.

- Anexo 1: Intercepciones canadienses de plagas en artículos de madera (incluyendo al bambú) previstos para usos en interiores y exteriores
- Anexo 2: Intercepciones de plagas de EE. UU. en artículos de madera (incluyendo al bambú) previsto para usos en interiores y exteriores
- Anexo 3: Intercepciones mexicanas de plagas en artículos de madera (incluyendo al bambú) previstos para usos en interiores y exteriores

De solicitarse, los tres anexos están disponibles a través de la Secretaría de la NAPPO.