

Transferencia de tecnología y de información: la lucha contra los insectos defoliantes en la República de Moldova

G. Allard, J. Ghent, I. Mironic y L. Spitoc

La transferencia de tecnologías y equipamiento ayuda a los países en desarrollo y a los países con economías en transición a hacer frente a los brotes catastróficos de plagas forestales de insectos.

Entre los peligros que amenazan la salud de los bosques en muchos países se cuentan las plagas esporádicas de insectos, que pueden llevar a la muerte de los árboles, con las consiguientes pérdidas de recursos económicos y medioambientales. Cuando una proliferación de insectos alcanza proporciones epidémicas abarcando zonas extensas y a veces inaccesibles, la aplicación aérea de bioplaguicidas es a veces el único medio para combatir con éxito la infestación y proteger bosques de alto valor. Pero el elevado costo de los programas de aplicación aérea excluye este tratamiento en gran escala, excepto en países desarrollados.

Se han creado tecnologías para asegurar la exactitud, la rentabilidad y la inocuidad para el medio ambiente de las aplicaciones aéreas. Sin embargo, la mayoría de los países en desarrollo y los países con economías en transición utilizan medios de pulverización anticuados u obsoletos y disponen de aviones con una capacidad mínima de navegación o comunicación. También carecen de la formación y del personal especializado necesarios para realizar

estas operaciones con seguridad, efectividad y sin costos excesivos.

Una grave defoliación de los bosques producida por insectos en gran escala no es un fenómeno frecuente en ningún lugar o región. Las irrupciones catastróficas de defoliadores en bosques nativos tienden a ser cíclicas, y un especialista forestal puede presenciarlas tan solo una o dos veces durante su carrera profesional. Por esta razón, los administradores de tierras suelen tener muy poca o ninguna experiencia o práctica en la aplicación aérea de bioplaguicidas. En tales casos, la asistencia internacional puede ayudar a evitar un desastre.

En 1999, la República de Moldova padeció una extensa invasión de varias especies de polilla defoliadora en los dispersos recursos forestales del país. La amenaza de niveles inaceptables de mortalidad se complicó con los daños de tormentas de invierno y repetidas sequías en verano. Los esfuerzos para combatir las plagas tropezaron con lo anticuado del equipamiento y la falta de recursos y produjeron el efecto deseado. Tras intentar todo lo posible, el gobierno solicitó la asistencia de la FAO.

La FAO, en el marco del Programa de

Efectos de una invasión de insectos defoliantes en un bosque de fresnos (*Fraxinus spp.*) en la República de Moldova



Gillian Allard es Oficial de protección forestal en el Departamento de Montes de la FAO, Roma.

John Ghent es Entomólogo forestal en el Servicio Forestal, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Asheville, Carolina del Norte (Estados Unidos).

Ion Mironic es Jefe de protección forestal de Moldsilva, organismo forestal estatal de la República de Moldova.

Liliana Spitoc trabaja en el Instituto de Investigación y Gestión Forestal, Chisinau (República de Moldova).

Cooperación Técnica (PCT), colaboró con el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) para responder a esa solicitud. En los Estados Unidos la oruga lagarta (*Lymantria dispar*), accidentalmente introducida y establecida en 1869, ha requerido el tratamiento aéreo de los bosques en alguna parte del país casi cada año desde los últimos años cuarenta del pasado siglo. En consecuencia, el Servicio Forestal del USDA ha adquirido mucha práctica en la tecnología de la aplicación aérea y ha promovido constantemente investigaciones para reducir los costos de las operaciones, mejorando la efectividad del tratamiento y reduciendo al mínimo los efectos sobre el entorno forestal. El Servicio Forestal tiene también un programa muy completo de formación y asistencia para enseñar a los organismos gestores de áreas infestadas el uso de técnicas adecuadas de aplicación aérea.

En cooperación con la FAO, desde 1998 entomólogos del Servicio Forestal del USDA han proporcionado asistencia técnica para el diseño y la ejecución de proyectos de aplicación aérea en Bulgaria, Mongolia, Rumania y la ex República Yugoslava de Macedonia, además de la República de Moldova.

Se trata de un intercambio de doble sentido, ya que los Estados Unidos se benefician también de la colaboración de profesionales nacionales de protección forestal y de sus ideas sobre la salud de los bosques, su conocimiento de plagas exóticas potenciales y su uso de nuevas técnicas de observación y lucha contra las plagas forestales.

LOS BOSQUES DE MOLDOVA

Los bosques y tierras arboladas (todos de propiedad estatal) ocupan solamente alrededor de la décima parte de los 3,3 millones de hectáreas de la República de Moldova. Dos tercios de los bosques

se destinan a la producción de madera, y la mayor parte del resto se guarda para conservación y protección de la naturaleza, en particular protección contra la erosión del suelo, ya que la degradación de la tierra es un gran problema en todo el país. La práctica totalidad de la superficie forestal está clasificada como seminatural; se han plantado pequeñas extensiones, sobre todo para prevenir la erosión. Casi todas las especies son latifolias, constituyendo las encinas (*Quercus*) alrededor de la mitad. Otras especies importantes son haya (*Fagus* spp.), carpe (*Carpinus* spp.), arce (*Acer* spp.), fresno (*Fraxinus* spp.), tilo (*Tilia* spp.), abedul (*Betula* spp.), álamo (*Populus* spp.) y acacia falsa (*Robinia pseudoacacia*), siendo esta última una especie introducida.

La producción de energía es el uso principal de la madera en Moldova. Más de la mitad de toda la madera consumida en el país se destina a leña o carbón vegetal. Los bosques son también importantes para la población por sus productos no madereros como nueces, frutas, bayas, hierbas medicinales, miel, setas, piensos y forraje. La industria forestal es principalmente de propiedad estatal y su producción no es suficiente para cubrir las necesidades de los mercados internos, dada la escasez de materias primas y la baja capacidad de producción.

La Agencia Forestal Estatal de la República de Moldova, Moldsilva, encargada de administrar las tierras forestales del Estado, se ocupa de alrededor del 87 por ciento de los bosques del país. Los municipios y las granjas agrícolas administran el resto, bajo la dirección de Moldsilva.

Moldsilva tiene un programa de protección forestal excepcionalmente fuerte con personal muy especializado. El personal de la Estación de Protección Forestal comprueba anualmente en todo el país las condiciones de salud

de los bosques. Las decisiones y la planificación de tratamientos posibles se basan en la gravedad de los daños comprobados, los peligros previsibles y los recursos disponibles. La estructura organizativa del servicio de salud forestal y la intensidad de la vigilancia superan los niveles de los Estados Unidos. Sin embargo, las limitaciones financieras y un equipo anticuado de aplicación han reducido la capacidad de respuesta efectiva a los brotes epidémicos en gran escala.

SITUACIÓN DE LAS PLAGAS FORESTALES

Ha habido plagas de insectos defoliantes en toda la península de los Balcanes y en Europa sudoriental en los últimos diez años. La combinación de la extensa sequía con la edad avanzada de los rodales forestales ha aumentado la susceptibilidad de los bosques a los ataques de los insectos defoliantes nativos. Estas condiciones son análogas a las que en algunas regiones de los Estados Unidos han conducido a la propagación de especies defoliadoras.

Cuando la República de Moldova solicitó asistencia internacional a principios de 1999, se estimaban en 95 700 hectáreas los bosques del país afectados por plagas devoradoras de hojas: *Tortrix viridana* (convólculo); *Erannis defoliaria* (polilla moteada); *Operophtera brumata* (polilla invernal del capullo); y *Lymantria dispar* (lagarta europea). Los investigadores moldovos calcularon que los daños causados por estas plagas podían traducirse en pérdidas del 60 al 90 por ciento del crecimiento anual de los rodales, esto es unos 200 000 m³. Desde 1993 la superficie media anual infestada con plagas defoliantes ha sido de 50 000 a 70 000 hectáreas (16 a 22 por ciento de los bosques), de las cuales entre 30 000 y 40 000 hectáreas son bosques en que se justifica el tratamiento aéreo por su

alto valor económico o genético y el elevado nivel de infestación.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La primera fase de la asistencia consistió en trabajar con los especialistas nacionales para formular un plan de control integrado de plagas. Para proteger el medio ambiente, la FAO propicia el uso de plaguicidas biológicos (no químicos), como *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) o reguladores del crecimiento de insectos para controlar los lepidópteros (polillas y mariposas). Tales productos producen escaso efecto sobre otros insectos, muchos de los cuales son beneficiosos para un ecosistema forestal sano. Nuevas composiciones de Btk de alta potencia se componen especialmen-

te para ser aplicadas sin diluir en poca cantidad (2 a 3 litros por hectárea). La aplicación de productos en poca cantidad puede significar economías considerables tanto en bioplaguicida como en costos de aplicación.

Para una buena protección de las hojas con cantidades tan bajas, el Btk ha de aplicarse como gotitas minúsculas de tan solo unos 100 μm (apenas más gruesas que el diámetro de un cabello humano). Los reguladores del crecimiento de insectos que utilizan el agua como vector (que se evapora rápidamente y debe por lo tanto aplicarse cuando la humedad relativa es superior al 60 por ciento) se aplican con una relación volumétrica mayor de 5 a 9 litros por hectárea con gotitas mayores de 150 μm . Los reguladores del

crecimiento de insectos pueden aplicarse también utilizando una composición de aceite que permite volúmenes menores de 3 litros por hectárea y gotitas menores de 80 a 100 μm .

La FAO proporcionó sistemas modernos de pulverización aérea capaces de aplicar volúmenes bajos. Los aparatos locales de pulverización agrícola utilizados para los bosques (helicópteros KA-26) tenían sistemas hidráulicos de boquilla más antiguos adaptados a los altos volúmenes y a las gotas mayores que se necesitaban para proteger las cosechas agrícolas. Para obtener las gotitas menores necesarias para pulverizar bajos volúmenes de Btk y de reguladores del crecimiento de insectos, se adaptaron atomizadores rotativos modernos a los aparatos disponibles. Estos atomizadores pueden ajustarse para que produzcan gotitas de diversos tamaños, entre ellos los adecuados para el Btk.

En el marco del proyecto se impartió además formación sobre técnicas actuales de aplicación utilizadas en la pulverización forestal. El uso de técnicas de aplicación con bajo volumen lleva consigo nuevas consideraciones operacionales.

En particular, unos cambios pequeños en las condiciones medioambientales pueden condicionar la efectividad del tratamiento. Se instruyó a los directores de proyectos sobre las condiciones y las



Aparato local de pulverización agrícola (helicóptero KA-26) con un viejo sistema hidráulico de boquilla pulverizadora, inadecuado para rociar bosques con bajos volúmenes de bioplaguicidas



Sistemas modernos de atomizador rotativo se adaptaron a los aparatos existentes para obtener las gotitas pequeñas necesarias para pulverizar bajos volúmenes de Btk y de reguladores del crecimiento de los insectos

**Operación de
pulverización de
bioplaguicida en
marcha**



L. MIRONIC

épocas óptimas para la pulverización. Las pulverizaciones con gotitas minúsculas son análogas a una ligera niebla. Si se sueltan unos 15 metros por encima de los árboles, una brisa ligera de 2 a 3 metros por segundo puede llevar la nebulosa a unos 100 metros. Una humedad baja y temperaturas altas pueden hacer que las gotitas se evaporen, y la pulverización puede elevarse con el aire caliente ascendente al calentarse la tierra durante el día. Las condiciones óptimas para la pulverización suelen darse entre la salida del sol y las 10 de la mañana, un lapso más breve que el que suele adoptarse en la pulverización agrícola.

Es importante observar que las condiciones en el aeropuerto pueden ser muy distintas de las reinantes en la zona de tratamiento. Por ello son esenciales unos instrumentos meteorológicos portátiles y una buena comunicación entre meteorólogos y directores de proyectos.

La comprobación de las pulverizaciones depositadas es importante para determinar la calidad de la aplicación. El proyecto incluyó formación teórica y práctica sobre técnicas de observación de resultados y calidad del programa de tratamiento. Una de las técnicas más sencillas es el uso de fichas de papel sensible al agua tratadas con un tinte amarillo que se vuelve azul al exponerse a pulverizaciones con agua. Estas fichas permiten medir fácilmente el tamaño de las gotitas y la densidad de la pulverización. Para ayudar a medir las gotitas, se proporcionaron micrómetros manuales y programas informáticos gratuitos de dominio público. Pueden realizarse pruebas biológicas de campo para determinar el nivel de depósito de Btk en el follaje,

con lo que los directores de proyectos pueden ver si la pulverización ha sido uniforme y si queda material suficiente después de la lluvia.

Se impartió formación para el uso del modelo de pulverizador AgDisp, concebido por el Servicio Forestal del USDA, para demostrar los efectos de la meteorología, de la disposición del atomizador y de los tamaños de las gotitas sobre los depósitos de pulverización. El modelo puede utilizarse también para evaluar factores que afectan a la desviación del objetivo y para asegurar la protección de zonas sensibles cercanas a las superficies pulverizadas.

RESULTADO POSITIVO

En 2000 se realizaron aplicaciones aéreas sobre 7 600 hectáreas de bosques de alto valor en la República de Moldova. La eficacia de los tratamientos se estimó en el 96 al 98 por ciento utilizando el equipamiento y las tecnologías suministrados mediante el proyecto. Estas operaciones impidieron una defoliación

importante de las plantaciones forestales y redujeron la posibilidad de transferencia transfronteriza. Las economías de costos se estimaron en el 45 por ciento en comparación con el uso de productos menos eficientes y equipamiento anticuado.

Es necesario administrar los bosques reduciendo al mínimo los riesgos de futuros brotes en gran escala de plagas y enfermedades, y es necesario vigilar constantemente la situación de las plagas para poder intervenir prontamente si surgen problemas. El proyecto ayudó a adoptar técnicas de vigilancia y a establecer una base de datos para la gestión forestal a largo plazo actualizando y complementando los sistemas existentes.

Planteamientos similares han tenido éxito en Bulgaria, Rumania, la ex República Yugoslava de Macedonia, Mongolia y la República Democrática Popular de Corea, lo que indica que este tipo de proyecto que transfiere información de un país a otro es sumamente benéfico para la protección de los bosques. ♦