

**VARIACIONES EN LA PRODUCCION DE AGUA DESPUÉS DE UN ATAQUE DE
GONIPTERUS SCUTELLATUS EN UNA CUENCA
DE *EUCALYPTUS GLOBULUS* LABILL. DE GALICIA**
Fernández, C.; Vega, J.A.* ; Gras, J.M.; Fonturbel, T

Departamento de Protección Ambiental. Centro de Investigación e Información Ambiental- Lourizán.
Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Apdo. Correos. 127. 36080. Pontevedra. España.

*Autores para la correspondencia: jvega.cifal@siam-cma.org

Boletín del CIDEU 3: 155-160 (2007)
ISSN 1885-5237

Resumen

Aunque la defoliación parcial o total de *E. globulus* Labill. por *G. scutellatus* Gill. es frecuente en Galicia y en otras partes del mundo, su efecto en la producción de agua no ha sido evaluado hasta ahora. Una cuenca experimental cubierta por esa especie en los montes de Castrove (Pontevedra) empezó a sufrir un ataque por ese insecto en el año hidrológico 1999-2000 y permitió estimar su impacto en el régimen hidrológico. La defoliación producida dio lugar a un incremento medio relativo de la producción de agua en los siete años siguientes de alrededor del 23% sobre el valor esperado. El valor máximo se midió en 2000-2001 con un incremento anual absoluto de 641 mm. No se observó una disminución aparente del impacto del ataque en la producción de agua a lo largo del tiempo. Ningún cambio en la generación del flujo de tormenta o de los caudales punta pareció producirse como consecuencia de la defoliación de *G. scutellatus*. El sistema radical de los árboles defoliados y el desarrollo de la vegetación acompañante pudieron ayudar a ese resultado.

Palabras clave: escorrentía, producción de agua, flujo de tormenta, caudal punta, defoliación.

Summary

Variations in water yield after *Gonipterus scutellatus* attack in a *Eucalyptus globulus* watershed in Galicia

Although many eucalypt stands are being defoliated by *G. scutellatus* Gill. In Galicia and in other parts of the world where this species has been planted, its effect on water yield had not been evaluated until now. An experimental watershed covered by *E. globulus* in Castrove mountains (Pontevedra) started to be affected by this defoliating beetle in the water year 1999-2000. This allowed to estimate its impact on hydrological parameters. The beetle defoliation caused a significant increment in water production in the following seven years of about 23% over the expected value. This increment was variable depending on the year, but it was greater during 2000-2001 when the annual increment reached 641 mm in absolute terms. No attenuation of the effect in water production was observed throughout the study-period. No significant changes in stormflow or peak flow discharge were detected after the beetle infestation. This suggests that shrubs and other species and even the affected eucalypt trees, played a significant role in water flow control.

Keywords: streamflow, water production, stormflow, peak flow, defoliation.

Introducción

El efecto de la reducción de cobertura vegetal en la producción de agua en cuencas forestales cubiertas de eucalipto, como consecuencia de incendios u operaciones selvícolas (cortas, clara, ...) ha sido ampliamente analizado (p. ej. Langford, 1976; Mackay y Cornish, 1982; Scott, 1997; Cornish, 1993; David *et al.*, 1994; Cornish y Vertessy, 2001; Lane y Mackay, 2001). Sin embargo, la literatura científica sobre el posible impacto de la defoliación por ataque de insectos u otro tipo de plagas sobre el régimen hidrológico en cuencas de eucalipto es mucho más escasa (Shea *et al.*, 1975; Cornish y Vertessy, 2001; Watson *et al.*, 2001).

Gonipterus scutellatus Gill., se ha ido extendiendo en las masas de *Eucalyptus globulus* Labill. de Galicia en los últimos diez o quince años (Mansilla, 1992; Mansilla *et al.*, 1995; Cordero y Santolamazza, 2000), afectando a su crecimiento y provocando mortalidad. Sin embargo, las consecuencias hidrológicas de la defoliación sufrida a causa de este insecto no han sido aún analizadas. El objetivo de este estudio fue determinar los cambios en la producción de agua y en la generación de flujos de tormenta como consecuencia de la defoliación producida por *G. scutellatus*. en una cuenca de *E. globulus* del NW de España en un período de siete años.

Material y Métodos

Area de estudio

La cuenca hidrológica que sirvió de base para el estudio está situada en el cordal de montes del Castrove (42°26'40'' - 42°27'00''N y 8°43'30'' - 8°43'55'' W), en la entrada de la ría de Pontevedra. Su superficie es de 9.9 ha, con una pendiente

media del 22%. Los suelos son Leptosoles úmbricos, de textura franco-arenosa, desarrollados sobre granito y con una profundidad media de 0,65 m. La precipitación media anual es de 2000 mm, con un período de sequía estival de unos 2 meses. El clima es oceánico, la temperatura media anua es de 14°C. La cuenca está ocupada por una plantación de *E. globulus* que tenía 15 años en 1987 y un área basimétrica promedio de uno 20 m² ha⁻¹.

Como control se utilizó otra cuenca (Caldas), poblada por una plantación de *P. pinaster* Ait.

Equipamiento de la cuenca y recolección de datos

La cuenca está dotada de una estación de aforo con vertedero en V de 90°. La altura sobre la lámina de agua es registrada por medio de un limnógrafo OTT Kempton tipo X. Basándose en la distribución estacional de la lluvia y de la escorrentía se consideró el año hidrológico desde el 1 de Octubre al 30 de Septiembre. Para la monitorización de la precipitación existe una pequeña red de pluviómetros en distintos puntos de la cuenca. Una estación meteorológica registra la información correspondiente de manera continua.

Análisis estadísticos

Una regresión construida con los datos de escorrentía trimestral entre la cuenca Castrove y Caldas fue usada para testar los posibles cambios en la producción de agua como consecuencia del ataque de *G. scutellatus*.

El flujo rápido según Hewlett y Hibbert (1967) y el caudal punta de cada hidrograma fueron también determinados. Un test de comparación de medias fue usado para comprobar si existían diferencias significativas entre el valor

medio trimestral del cociente entre el flujo rápido y la escorrentía total. El año hidrológico 1987-1988 (precipitación anual = 3186 mm) sirvió de comparación para los años post-perturbación con precipitación anual mayor de 1500 mm (99-00; 00-01; 02-03; 03-04). Análogamente, el año 1988-1989 (precipitación anual = 1125 mm) se usó como comparación para los años post-perturbación con precipitación anual inferior a 1500 mm (01-02; 04-05 y 05-06). Este mismo análisis fue utilizado para determinar la influencia de la defoliación sobre el caudal punta. En este último caso, la comparación fue hecha para el número total de eventos en cada año.

Además de ello, se exploraron relaciones entre la precipitación y el ratio flujo rápido/escorrentía total trimestrales y para el caudal punta medio mensual para los períodos pre y post-perturbación. Se usó la regresión por grupos para testar si las pendientes de las relaciones de regresión encontradas diferían antes y después de la perturbación.

Los paquetes estadísticos SPSS (2004) y BMDP (1990) fueron usados para los análisis.

Resultados

Durante el año hidrológico 1999-2000 comenzó el ataque de *G. scutellatus* en la mayor parte de la cuenca de Castrove, causando una defoliación moderada. Posteriormente, la rápida expansión de *G. scutellatus* en el área de estudio provocó aumentos variables en la producción de agua anual dependiendo del año (Tabla 1). Ningún aumento significativo fue detectado en verano.

Aparentemente, el ataque de *G. scutellatus* no tuvo ningún efecto significativo en el ratio flujo de tormenta/ escorrentía total. Tampoco en la relación de ese ratio con la precipitación (Figura 1) aunque la dispersión de los valores post-ataque fue notablemente superior a la del período pre-perturbación.

Período de análisis (año hidrológico)	Aumento en la escorrentía anual (mm. año ⁻¹ ; %)	Período de análisis (año hidrológico)	Aumento en la escorrentía anual (mm. año ⁻¹ ; %)
1999-2000	223; 20	2003-2004	193; 20
2000-2001	641; 34	2004- 2005	0; 0
2001-2002	178; 39	2005-2006	211; 27
2002-2003	297; 21	Media	249; 23

Tabla 1. Cambios en la escorrentía anual en la cuenca de *E.globulus* durante el período de estudio

aparente falta de respuesta en la generación del flujo de tormenta o del caudal punta pudo deberse a que la defoliación producida por el insecto no provocó cambios en la capacidad de infiltración del suelo mientras que las perturbaciones citadas ocasionaron un empeoramiento en las condiciones de infiltración del suelo. Las mejores condiciones para la expansión de otras especies hasta ese momento dominadas por el eucalipto (*Acacia melanoxylon*) y el papel jugado por el sistema radical de los

eucaliptos muertos o debilitados podrían explicar estos resultados.

Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por la Dirección General de I+D de la Xunta de Galicia a través del proyecto PGIDIT05RFO50202PR. Agradecemos muy especialmente la colaboración de Antonio Arellano y José Ramón González en la recolección de datos.

Referencias Bibliográficas

- BMDP.1990. BMDP Statistical Software Inc. Los Angeles. USA.
- Cordero A., Santolamazza S., 2000. The effect of three species of Eucalyptus on growth and fecundity of the Eucalyptus snout beetle (*Gonipterus scutellatus*). *Forestry*. 73, 2-29.
- Cornish P. M., 1993. The effects of logging and forest regeneration on water yields in a moist eucalypt forest in New South Wales. *J. Hydrol.* 150, 301-322.
- Cornish P.M., Vertessy R.A., 2001. Forest age induced changes in evapotranspiration and water yield in a eucalypt forest. *J. Hydrol.* 242(1-2), 43-63.
- David J.S., Henriques M.O., David T.S., Tomé J., Ledger D.C., 1994. Clearcutting effects on streamflow in coppiced Eucalyptus globulus stands in Portugal. *J. Hydrol.* 162, 143-154.
- Fernández C., Vega, J.A., Gras J.M., Fonturbel T. 2006. Changes in water yield after a sequence of perturbations and forest management practices in an Eucalyptus globulus labill. watershed in northern Spain. *For. Ecol. Manage.* (en prensa).
- Lane P.N.J., Mackay S.M, 2001. Streamflow response of mixed-species eucalypt forests to patch cutting and thinning treatments. *For. Ecol. Manage.* 143, 131-142.
- Langford K.J., 1976. Change in yield of water following a bushfire in a forest of Eucalyptus regnans. *J. Hydrol.* 29, 87-114.
- Mackay S.M., Cornish, P.M., 1982. Effects of wildfire and logging on the hydrology of small catchments near Eden, N.S.W. En: *Proc. First Nat. Symp. on Forest Hydrology.* (O'Loughlin E.M., Bren L. J., eds). Melbourne, pp. 111-117.
- Mansilla P., 1992. Presencia sobre Eucalyptus globulus Labill. de *Gonipterus scutellatus* Gill. (Col. Curculionidae) en Galicia. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas.* 18, 547-554.
- Mansilla P., Perez R., Salinero C., 1995. Revisión 1994 del área de dispersión de *Gonipterus scutellatus* Gill. en Galicia. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas.* 21, 277-280.
- Scott D.F., 1997. The contrasting effects of wildfire and clearfelling on the hydrology of a small catchment. *Hydrol. Proc.* 11 (6), 543-555.
- Scott D.F., Van Vyck B., 1990. The effects of wildfire on soil wettability and hydrological behaviour of an afforested catchment. *J. Hydrol.* 121 (1-4), 239-256.
- Shea S.R., Hatch A.B., Havel J.J. , Ritson P., 1975. The effects of changes in forest structure and composition on water quality and yield from the northern jarrah forest. *Proc. Ecol. Soc. Aust. Managing Terrestrial Ecosystems*, pp. 9-58.
- SPSS, 2004. User's Manual. Ireland.
- Watson F., Vertessy R., Mc Mahon T., Rhodes B., Watson I. , 2001. Improved methods to asses water yield changes from paired catchment studies: application to the Maroondah catchments. *For. Ecol. Manage.* 143, 189-204.