

## Pine tar in preventing moose browsing

Kari Löyttyniemi, Risto Heikkilä & Seppo Repo

TIIVISTELMÄ: MÄNTYTERVA HIRVITUHOJEN ESTÄJÄNÄ

Löyttyniemi, K., Heikkilä, R. & Repo, S. 1992. Pine tar in preventing moose browsing. Tiivistelmä: Mäntyterva hirvituhojen estäjänä. *Silva Fennica* 26(3): 187–189.

The efficacy of pine tar as a moose contact repellent was tested in young Scots pine stands. Application of tar to shoots by spraying protected the trees satisfactorily throughout the winter.

---

Mäntytervan tehoa kontaktikarkoteaineena hirvituhojen estämiseksi testattiin mäntytaimikoissa. Versojen käsittely tervaruiskutuksella suojaasi puut tyydyttävästi koko talvikauden ajan.

Keywords: *Alces alces*, *Pinus sylvestris*, browsing damage, control, repellants, pine tar.  
FDC 451 + 414

Authors' addresses: *Löyttyniemi* and *Heikkilä*: The Finnish Forest Research Institute, P.O.Box 18, SF-01301 Vantaa, Finland; *Repo*: Etelä-Karjala Forestry Board District, P.O.Box 68, SF-48601 Karhula, Finland.

Accepted November 11, 1992

### Introduction

In Finland, application of chemical contact repellants has so far been the most commonly practiced (2000–3000 ha/a) direct method of protecting young Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands from winter browsing damage by the moose (*Alces alces*) (e.g. Löyttyniemi and Lääperi 1988). Commercial repellants with satisfactory protective effect became available already in the 70's. Later on, the screening of new repellents was continued in the Finnish Forest Research Institute. One of the several pilot-tested substances, Scots pine wood tar (*pyroleum pini*) gave promising results. It was therefore chosen for further studies.

### Material and methods

The field trials were carried out in young Scots pine stands suffering from moose damage at Lapinjärvi, South Finland. In the winter 1981–82 the tests were performed in a randomized block design with four replicates, totalling 12 square plots with approximately 10 pine saplings each. During the winter 1982–83 189 test trees were randomly selected along a line running through another stand and divided into blocks of three saplings each.

The pine shoot treatments were: 1. application of pine tar, 2. application of the commercial repellent "Top Dendrocol 17", registered for use in Finland to protect trees from moose dam-

age, 3. untreated saplings.

The pine tar was produced by the indirectly heated steel retort method (Paajala and Jokivartio 1989). Due to the low air temperature during application, the tar was thinned by adding 20 %–30 % pine turpentine – a natural constituent of pine tar – to improve the spraying properties.

Tar and Dendrocol were applied by spraying with a hand-tricker pump sprayer in October–November. All the current-year shoots were treated.

In May of the subsequent year, the degree of damage was assessed by classifying each plant in one of three categories: no damage, 1–5 shoots broken per plant, more than 5 shoots broken per plant. The results were tested using the Pearson Chi-square test (BMDP-program).

In addition, tar was tested under practical conditions in three young pine plantations frequently utilized by moose in Tampere, southern Finland, in 1986–1991. An area of about 0.5 ha was treated annually by spraying the top parts of the plants properly. Dendrocol was applied to adjacent areas for comparison. The amount of each repellent applied was, according to tree size, 2–5 ml/tree.

## Results

In the first experiment moose had broken one or more shoots on 35 % of the untreated trees and 9 % and 8 % of the trees treated with either Dendrocol or tar. In the second experiment the proportions were 29 %, 6 % and 0 %, respectively. Furthermore, no significant damage occurred on treated trees, while many of the untreated ones were heavily browsed (Fig. 1) with stem breakage in some cases. No significant difference was found between tar and Dendrocol. No leader shoot or stem breakage occurred in the plantations treated with tar on a practical scale, even though moose frequented the areas and browsed on the untreated side shoots of the pine saplings. The same result was obtained in the adjacent areas treated with Dendrocol.

## Discussion

Tar-like substances, especially coal tar, but also wood tar, either pure or in various mixtures, have for long been used in parts of Europe to protect trees against deer damage (e.g. Altum 1876, Eckstein 1904), although nowadays such

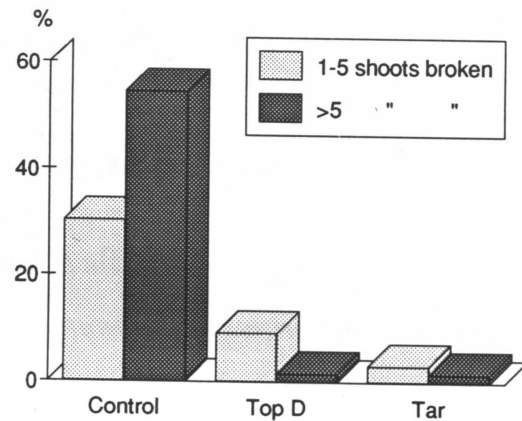


Fig. 1. The number of shoots broken by moose on untreated control saplings and on those protected with pine tar or Top Dendrocol in experiments conducted during the winter 1981–82 (Pearson Chi-square 7.125,  $p < 0.05$ ,  $df = 2$ ,  $n = 66$ ). The difference between tar and Top D is insignificant.

compounds are no longer in common use. The results presented here suggest that wood tar can be used as a contact repellent against the moose as well.

The repellent effect of pine tar is probably due to its toxic secondary constituents which cause aversion responses in ruminant herbivores, thus reducing digestibility and forage intake in the moose (e.g. Rosenthal and Janzen 1979). The highly antiseptic compounds in tar, e.g. phenols (e.g. Soltes and Edler 1981, von Schantz and Hiltunen 1983, Paajala and Jokivartio 1989), may play an important role in such repellancy.

Our results suggest that the application of pine tar significantly reduced the palatability of Scots pine shoots and satisfactorily prevented moose damage in young pine stands throughout the winter. Tar was about as effective as one of the registered, commonly used commercial repellants. Thus pine tar, thinned with turpentine where necessary, could serve as a useful moose contact repellent for practical forest protection.

## References

- Altum, B. 1876. Forstzoologie. I. Säugetiere. Springer Verlag, Berlin. 409 p.  
Eckstein, K. 1904. Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere. Paul Parey, Berlin. 188 p.  
Löyttyniemi, K. & Lääperi, A. 1988. Hirvi ja

- metsätalous. Summary: Moose in Finnish forestry. University of Helsinki, Department of Agricultural and Forest Zoology, Reports 13. 56 p.  
Paajala, J. & Jokivartio, T. 1989. Tervan valmistus ja käyttö. Abstract: The manufacture and use of tar. University of Oulu, Research Institute of Northern Finland, Research Reports 93. 101 p.  
Rosenthal, G.A. & Janzen, D.H. 1979. Herbivores: their interaction with secondary plant metabolites,

- Academic Press, New York. 718 p.  
Schantz, M. von & Hiltunen, R. 1983. Familie Pinaceae (Coniferae). Commentationes Physico-Mathematicae 57. 149 p.  
Soltes, J. & Edler, T.J. 1981. Pyrolysis. In: Goldstein, T.J. (ed.). Organic chemicals from biomass. CRC Press. Boca Raton FL. p. 63–99.

Total of 7 references

## Supporting members – Kannattajajäsenet

SKOGSCENTRALEN SKOGSKULTUR  
SUOMEN METSÄTEOLLISUUDEN KESKUSLIITTO  
OSUUSKUNTA METSÄLIITTO  
KEMIRA OY  
METSÄ-SERLA OY  
KYMMENE OY  
METSÄKESKUS TAPIO  
A. AHLSTRÖM OSAKEYHTIÖ  
OY TAMPELLA AB  
MAATALOUSTUOTTAJAIN KESKUSLIITTO  
VAKUUTUSOSAKEYHTIÖ POHJOLA  
VEITSILUOTO OSAKEYHTIÖ

OSUUSPANKKIEN KESKUSPANKKI OY  
ENSO-GUTZEIT OY  
YHTYNEET PAPERITEHTAAT OY  
JAAKKO PÖYRY OY  
KANSALLIS-OSAKE-PANKKI  
THOMESTO OY  
OY KESKUSLABORATORIO  
METSÄNJALOSTUSSÄÄTIÖ  
SUOMEN METSÄNHOITAJALIITTO  
SUOMEN 4H-LIITTO  
SUOMEN PUULEVYTEOLLISUUSLIITTO R.Y.  
METSÄMIESTEN SÄÄTIÖ

## Instructions to authors - Ohjeita kirjoittajille

Manuscripts are to be sent to the editors as three full, completely finished copies, including copies of all figures and tables. Original material should not be sent at this stage.

### Research articles and notes

The editor-in-chief will select two or more referees to examine the manuscript.

The author must take into account any revision proposed by the referees. If the author informs the editor-in-chief of a differing opinion the board will, if necessary, consider the matter. Decision whether to publish the manuscript will be made by the editorial board within three months after the editors have received the revised manuscript.

Following final acceptance, no essential changes may be made to the manuscript without the permission of the editor-in-chief. Major changes presuppose a new application for acceptance.

The author is responsible for the scientific content and linguistic standard of the manuscript. The author may not have the manuscript published elsewhere without the permission of the editors of *Silva Fennica*. *Silva Fennica* accepts only manuscripts that have not earlier been published.

The author is to forward the final manuscript and original pictures to the editors within two months after acceptance. The text is best submitted on a floppy disk, together with a printout. The letter accompanying the manuscript must clearly state that the manuscript in question is the final version, ready to be printed.

### Other contributions

Scientific correspondence, comments, reviews, travel reports, and announcements are accepted by the editorial board.

### Form and style

Closer instructions on the form of the manuscript are given in the first number issued each year. Reprints of the instructions are available from the editors.

Käsikirjoituksesta lähetetään toimitukselle kolme täydellistä, viimeisteltyä kopiota, joihin sisältyy myös kopiot kaikista kuvista ja taulukoista. Originaaliaineistoa ei tässä vaiheessa lähetetä.

### Tutkimusraportit ja -tiedonannot

Vastaava toimittaja lähettää käsikirjoituksen valitsemilleen ennakotarkastajille. Tekijän on otettava huomioon ennakotarkastajien korjauseitykset tai ilmoitettava eriävä mielipiteensä vastaavalle toimittajalle tai toimituskunnalle, joka tarvittaessa käsittelee asian. Kirjoituksen julkaisemisesta päättää toimituskunta kolmen kuukauden kuluessa siitä, kun korjattu käsikirjoitus on tullut toimitukselle.

Hyväksymisen jälkeen käsikirjoitukseen ei saa tehdä olennaisia muutoksia ilman vastaavan toimittajan lupaa. Suuret muutokset edellyttävät uutta hyväksymistä.

Kirjoituksen tekijä vastaa kirjoituksen tieteellisestä asiasisällöstä ja kieliasusta. Tekijä ei saa julkaista kirjoitusta muualla ilman *Silva Fennican* julkaisijan suostumusta. *Silva Fennica*an hyväksytään vain aiemmin julkaisemattomia kirjoituksia.

Tekijän tulee lähettää lopullinen käsikirjoitus ja kuvaoriginaalit toimitukselle kahden kuukauden kuluessa hyväksymispäätöksestä. Teksti otetaan mieluiten vastaan mikrotietokoneen levykkeellä, jonka lisäksi tarvitaan paperituloste. Käsikirjoituksen saatteesta tulee selvästi ilmetä, että kyseessä on lopullinen, kirjainoon tarkoitettu kappale.

### Muut kirjoitukset

Keskustelu- ja kommenttipuheenvuorojen, kirja-arvostelujen, ilmoitusten ja matkakertomuksien julkaisemisesta päättää toimituskunta.

### Kirjoitusten ulkoasu

Tarkemmat ohjeet käsikirjoitusten ulkoasusta julkaistaan kunkin vuoden ensimmäisessä numerossa. Ohjeita on saatavissa toimituksesta.



- Nygren, P. & Hari, P.** Effect of foliar application with acid mist on the photosynthesis of potassium-deficient Scots pine seedlings. Tiivistelmä: Happaman sumutuksen vaikutus kaliumin puutteesta kärsivien männyn taimien yhteyttämiseen. 133–144
- Helmisaari, H-S.** Spatial and age-related variation in nutrient concentrations of *Pinus sylvestris* needles. Tiivistelmä: Männyn neulasten ravinteitoisuuksien paikallinen ja iänmukainen vaihtelu. 145–153
- Verkasalo, E.** Relationships of the modulus of elasticity and the structure of Finnish Scots pine wood. Tiivistelmä: Suomalaisen mäntypuun kimmoduulin ja puuaineen rakenteen välisiä riippuvuussuhteita. 155–168
- Kangas, J. & Pukkala, T.** A decision theoretic approach applied to goal programming of forest management. Tiivistelmä: Päätösteoreettinen lähestymistapa tavoiteohjelmointitehtävän muotoiluun metsätalouden suunnittelussa. 169–176
- Ripatti, P.** Yksityistilojen metsäalan muutokset Kaakkois-Suomessa 1986–1991. Summary: Forest area changes of non-industrial private forest holdings in southeastern Finland, 1986–1991. 177–186
- Note – Tiedonanto**
- Löyttyniemi, K., Heikkilä, R. & Repo, S.** Pine tar in preventing moose browsing. Tiivistelmä: Mäntyterva hirvituhojen estäjänä. 187–189

ISSN 0037-5330

