

TIKASKUORIAISESTA (TRYPODENDRON
LINEATUM OLIV., COL., SCOLYTIDAE)
KUORELLISEN HAVUPUUTAVARAN
PILAAJANA

KARI LÖYTTYNIEMI

REFERAT:

ÜBER BESCHÄDIGUNGEN DES BERINDETEN NADELHOLZES DURCH
TRYPODENDRON LINEATUM OLIV. (COL., SCOLYTIDAE)

Hyväksytty 15. 2. 1967

Kirjoitus käsittelee havupuun tikaskuoriaisen (*Trypodendron lineatum*) aiheuttamaa kuorellisen havupuutavaran pilaantumisongelmaa. Tutkimuksessa on pyritty selvittämään kaatoajan ja varastointipaikan laadun vaikutusta tikaskuoriaisen iskeytymiseen puutavaraan sekä hakkuiden vaikutusta kuoriaiskantaan metsissä. Kaatoajan ja varastointipaikan merkitystä on tutkittu sekä kokeellisesti, että tekemällä havaintoja puutavaravarastoissa. Hakkuiden vaikutusta selvitettiin tutkimalla tikaskuoriaisen lisääntymistä hakkuutähteissä.

Tulokset osoittavat tikaskuoriaisen suosivan loppusyksyn ja talven aikana kaadettua, varjoisaan paikkaan varastoitua puutavaraa. Lisäksi tuoreet kuusenkannot ovat merkittäviä tikaskuoriaiskannan ylläpitäjiä ja lisääjiä metsissä.

Johdanto

Runsaan kymmenen vuoden kuluessa on raakapuun hankintamenetelmissä maassamme tapahtunut suuria muutoksia. Hakkuutyöt ovat muuttuneet ympärivuotisiksi, puutavara kuoritaan yhä enenevässä määrin vasta tehtaalla ja jatkuvasti on suuria määriä puutavaraa varastoituna metsiin ja kuljetusreittien

varsille. Tämä on tuonut mukanaan vaikean pilaantumisongelman, sillä kuorellinen havupuutavara on monille tuhohyönteisille erinomaista lisääntymismateriaalia (vrt. KANGAS 1961). Eräs pahimmista puutavaran tuholaisista on havupuun tikaskuoriainen (*Trypodendron lineatum* Oliv.), joka poraa puuhun syviä käytäviä ja aiheuttaa lisäksi sinistymistä. Vaaralliseksi, taloudellisia menetyksiä aiheuttavaksi tuholaiseksi tikaskuoriainen on muuttunut vasta viime aikoina nykyisten hankintamenetelmien myötä, sillä aikaisemmin se oli vain vähämerkityksellinen kuolevien puiden laji (vrt. SAALAS 1949).

Tämän kirjoituksen tarkoituksena on kiinnittää huomiota tikaskuoriaiseen tuholaisena ja tehdä selkoa lajin elintavoista ja torjuntamahdollisuuksista. Esitetyt tiedot perustuvat kirjallisuuteen, Suomessa saatuihin käytännön kokemuksiin sekä kesällä 1966 Etelä-Hämeessä suorittamiini puutavaratuholaisia koskeviin tutkimuksiin, joissa saatuja tuloksia on tikaskuoriaisen osalta tässä käytetty hyväksi. Kyseisissä kokeissa pyrittiin selvittämään kaatoajan, kuivumisasteen ja varastointipaikan vaikutusta tuhohyönteisten iskeytyymiseen kuoripäälliseen havupuutavaraan käyttäen koemateriaalina mänty- ja kuusipinotavaraa. Lisäksi tutkittiin erällä hakkuualoilla tikaskuoriaisen lisääntymistä hakkuutähteissä.

Tikaskuoriaisen elintavat

Kaarnakuoriaisiin kuuluva havupuun tikaskuoriainen on levinnyt Suomessa koko maahan aina pohjoisinta Lappia myöten (SAALAS 1931, NUORTEVA 1956 a). Tikaskuoriainen lisääntyy monissa havupuulajeissa; meillä kuusessa ja männnyssä sekä myös lehtikuusessa (SAALAS 1919). Tikaskuoriainen kuuluu ns. varhaisparveilijoihin, ja sen parveilu aika sattuu maassamme huhtikuun puolivälin ja kesäkuun alun välisenä aikana. Parveilu alkaa, kun päivälämpötila nousee $+16^{\circ}\text{C}$ (NUORTEVA 1956 a, CHAPMAN & KINGHORN 1958, NOVAK 1960). Parveilu voi tapahtua nopeasti muutaman päivän aikana tai kestää viikko-kausia sääolosuhteista riippuen (CHAPMAN & DYER 1960, VENTOLA 1965). Avohakkuualoilla parveilu tapahtuu aikaisemmin kuin metsissä (DYER 1962). Syksyllä uuden sukupolven kuoriuduttua on todettu eräissä tapauksissa toinen parveilu, jolloin puutavara myös voi olla vaarassa (CHAPMAN & KINGHORN 1958, VENTOLA 1965).

Lennettyään lisääntymismateriaaliin kuoriaiset alkavat välittömästi kivaautua puuhun, joista merkinä ilmaantuu kuoren päälle valkoisia purukasoja. Käytävät, jotka ovat n. 1,5 mm läpimitaltaan, tunkeutuvat aluksi kohtisuoraan muutaman senttimetrin syvyyteen puuhun, minkä jälkeen ne haaraantuvat lustoja myöten sivuille. Toukat eivät syö puuta, vaan sienirihmastoja, ns. ambrosia-sientä, jota kuoriaiset levittävät käytäviin. Lisäksi kuoriaisten mukana kulkeutuu puuhun sinistäjäsiientä, joka aiheuttaa mantopuun voimakkaan sinistymisen (FRANKE — GROSMAN 1950, MATHIESEN — KÄÄRIK 1953). Tikaskuoriaisen kehitysaika kestää n. 2—3 kuukautta. Aikuiset kuoriutuvat heinä—

elokuussa (SAALAS 1949). Emokäytävää kohden on Kanadassa todettu kuoriutuvan lähes kymmenen uutta yksilöä (DYER 1963).

Pian aikuistumisen jälkeen tikaskuoriaiset lentävät talvehtimispaikkoihin. Talvehtiminen tapahtuu maassa karikekerroksessa sisässä (HADORN 1933, KINGHORN & CHAPMAN 1959, NOVAK 1960, SCHIMITSCHEK 1961). Toisinaan kuoriainen voi talvehtia myös puiden tyvikaarnassa (DYER 1962) tai emokäytävissä puun sisässä (SAALAS 1923). Talvehtimiskuoilleisuuden on todettu olevan n. 10 %. Osa vanhoista aikuisista ilmeisesti myös elää talven yli (CHAPMAN & DYER 1960).

Tikaskuoriaisen on todettu orientoituvan lisääntymismateriaaliin puusta lähtevän hajun sekä jo puuhun tulleiden kuoriaisten erittämän hajuaineen perusteella (esim. BLECHLEY 1961, CHAPMAN 1962), mutta myös reagoinnilla valoon on osuutta (esim. PULLIAINEN 1965). Tikaskuoriainen iskeytyy puuhun, joka on sopivassa kosteustilassa ja jonka kuorella on tapahtunut tiettyjä kemiallisia muutoksia (BLECHLEY 1961, CHAPMAN, FARRIS & KINGHORN 1963). Kuoriaisen on todettu suosivan puita, joiden kuoren kosteus on 46—64 % ja välttävän kuivempia (PFEFFER 1957, CHARARAS 1961).

Tikaskuoriainen on iskeytymissään sekundaarinen laji, joka ei aiheuta puille fysiologista vahinkoa (SAALAS 1923, KANGAS 1946). Luonnontilaisissa metsissä se suosii pystyyn kuolevien puiden tyviosia, maahan kaatuneita puita ja katkenneiden puiden kantoja (SAALAS 1923, NUORTEVA 1956 b). Talousmetsissä lisääntymispaikkoja ovat hakkuutähteet ja kannot sekä ennen kaikkea kuoripäällinen puutavara (NUORTEVA 1956 b, RUMMUKAINEN 1964). Hakkuuiden seurauksena tikaskuoriaiskantojen on todettu huomattavasti lisääntyneen, koska soveliaista lisääntymismateriaalia on runsaasti tarjolla (NUORTEVA 1956 b, DYER 1963, VENTOLA 1965).

Tikaskuoriainen puutavaran tuholaisena

Tikaskuoriainen vioittaa kaikenlaista kuoripäällistä havupuutavaraa, sekä paksukuoriaisia tukkeja että ohutta pinotavaraa. Eräissä tapauksissa pinotavara on osoittautunut jonkinverran tukkeja suositummaksi (RUMMUKAINEN 1964). Puulajeista on kuusi hieman alttiimpaa tuhoille kuin mänty (TUOVINEN 1959, BAKKE 1960, ADLERS & BUTOVITSCH 1961, VENTOLA 1961). Keski-Euroopassa tikaskuoriaista pidetäänkin pääasiassa vain kuusen tuholaisena (esim. KEILBACH 1966). RUMMUKAINEN (1964) on kuitenkin todennut eräissä tapauksissa mäntytukkien olleen kuusitukkeja suositumpia.

Omien havaintojeni mukaan tikaskuoriaisia esiintyy ainakin pinotavarassa keskimäärin yhtä yleisesti sekä kuusessa että männnyssä, mutta yksityisillä varastopaikoilla puulajien suositumus saattaa vaihdella suurestikin. Mainittakoon lisäksi, että eräissä tutkimassani lehtikuusipaperipuupinossa oli yhtä runsaasti tikaskuoriaisia kuin viereisissä mänty- ja kuusipinoissa.

Kaatoajalla on todettu olevan ensiarvoisen tärkeä merkitys puutavaran

säilymiselle tikaskuoriaisten vioituksilta. Perimmäisenä syynä tähän on ilmeisesti puutavaran kuivumistila. Ulkomaisten havaintojen mukaan tikaskuoriaisille altista on edellisen syksyn ja talven aikana kaadettu puutavara (esim. DYER 1963, KEILBACH 1966). Aivan vastakaadettuja puita kuoriaiset välttävät (BLECHLEY & WHITE 1962). Käytännön kokemukset Suomessa osoittavat, että tikaskuoriaiset suosivat syyskuun loppupuolen ja maaliskuun välisenä aikana kaadettua puutavaraa. Vaihtelu on kuitenkin suurta riippuen sääolosuhteiden ja varastointitavan aiheuttamasta kuivumisesta. Kevättalvella saattaa kaatoaika-erä kuoriaisille kelpaavan ja kelpaamattoman puutavaran välillä olla hyvinkin jyrkkä.

Nyt suoritettut kokeet tukevat em. käsityksiä. Keväällä 1966 tikaskuoriaisia ei tullut syyskuussa eikä jälleen maaliskuun—huhtikuun vaihteessa kaadettuun mänty- ja kuusipinotavaraan, kun sensijaan lokakuun lopulla sekä joulun ja tammikuussa kaadettu puutavara pilaantui.

Myös varastopaikan laatu vaikuttaa tikaskuoriaistuhojen esiintymiseen. Yleisesti ottaen tikaskuoriainen suosii varjoisia varastopaikkoja (esim. TUOVINEN 1959, BAKKE 1960, VENTOLA 1965). Etenkin kuusimetsissä olevat varastot ovat vaarassa. Omat havaintoni ovat yhtäpitäviä edellisten kanssa. Avohakkuualalle varastoitu puutavara säilyi täysin koskemattomana ja metsän reunassa olevaan koemateriaaliin tuli vain satunnaista vioitusta. Sen sijaan kuusimetsässä oleva puutavara pilaantui pahoin. Tikaskuoriaisia voi esiintyä kuitenkin myös aukeilla varastopaikoilla. RUMMUKAINEN (1964) ja VENTOLAN (1965) mukaan tikaskuoriaiset saattavat olla yleisiä sahojen tukkivarastoissa ja myös pelloille, avohakkuualoille ja vieläpä vesiravastoihin varastoitu puutavara on toisinaan vahingoittunut. Pohjois-Amerikassa, missä hakkuut ovat pääasiassa avohakkuuta, tikaskuoriaiset iskeytyvät säännöllisesti aukealle varastoiin puutavaraan (esim. CHAPMAN & KINGHORN 1958, CHAPMAN 1962).

Tikaskuoriaisia on todettu tulevan kaikenlaisiin varastomuodostelmiin. Suosituimpia ovat kuitenkin tiiviit tukkikasat ja paperipuupinot, johtuen ilmeisesti niiden hitaasta kuivumisesta. Aikaisemmin keväällä parveilevat tikaskuoriaiset iskeytyvät pinon pintapuihin, myöhemmin parveilevat syvemmälle, jopa läpi koko pinon (RUMMUKAINEN 1964, VENTOLA 1965). Sopivissa varastoissa tikaskuoriaisia voi olla suuria määriä. Niinpä on yhdestä paperipuupölistä laskettu toista tuhatta emokäytävää (RUMMUKAINEN 1964). Varastointitavalla ei ole vaikutusta vain tikaskuoriaisten iskeytymiseen vaan myös lisääntymismäärään. On todettu, että auringonpaisteesta olleesta puutavaraa kuoriutuu emokäytävää kohden huomattavasti vähemmän jälkeläisiä kuin varjossa olleesta materiaalista (NOVAK 1960, DYER 1963).

Jatkuvasti samoja varastopaikkoja vuodesta toiseen käytettäessä on olemassa vaara, että paikalle syntyy erittäin voimakas tikaskuoriaiskanta, sillä kuoriutuvat uudet yksilöt talvehtivat maassa varastopaikalla ja sen välittömässä läheisyydessä (vrt. NOVAK 1960) ja ovat keväällä valmiina pilaamaan uutta puutavaraa.

Tikaskuoriaisen torjuntamahdollisuudet

Kuorellisen puutavaran suojaus insektisiideillä tikaskuoriaisia ja muita puutavaratuholaisia vastaan on ollut viime vuosina vilkkaan tutkimustyön kohteena eri puolilla maailmaa (esim. BAKKE 1960, BUTOVITSCH 1960, NOVAK 1960, BLECHLEY & WHITE 1962, BUTOVITSCH & EIDMANN 1962, BJÖRKMANN 1963, BLECHLEY & BEVAN 1963). Suomessa koetuloksia ovat julkaisseet mm. TUOVINEN (1959), VENTOLA (1961, 1965) ja RUMMUKAINEN (1964). Tuloksiin lähemmin puuttumatta voidaan todeta, että huolellisesti ja oikeaan aikaan suoritettulla insektisiidiriskutuksella tikaskuoriaisia voidaan tehokkaasti torjua.

Torjunta vaatii kuitenkin aina kustannuksia ja huolellisuutta onnistuakseen, jota paitsi sääolosuhteet ja tikaskuoriaisen parveilun oikukkuus voivat tehdä tyhjiksi parhaatkin yritykset. Sen sijaan mahdollisuuksien mukaisella hakkuu-aikojen sopeuttamisella ja kuljetusten sekä varastoinnin järjestelyillä voidaan jo yksistään taata puutavaran säilyminen pilaantumatta. Jos puutavaraa joudutaan kuitenkin säilyttämään metsissä tai välivarastoilla kevään yli, olisi se kuorittava tai suojattava asianmukaisella ruiskutuksella. Kuorittuun puutavaraan eivät tikaskuoriaiset mene merkityksettömiä poikkeustapauksia lukuunottamatta.

Tikaskuoriaisen lisääntyminen kannoissa

Torjuntatoimenpiteillä ja puutavaran korjuuteknillisillä seikoilla tikaskuoriaisen aiheuttamia tuhoja voidaan estää. Sen sijaan tuholaiskantaa ei näillä toimenpiteillä saada hävitettyä. Kuoriaiset lisääntyvät nimittäin mielellään tuoreissa hakkuutähteissä ja kannoissa (NUORTEVA 1956 b, DYER 1963). Nykyään ei tikaskuoriaisen lisääntymismateriaaliksi sopivia, kylliksi järeitä hakkuutähteitä juuri enää jää metsiin. Täten kannot ovat tikaskuoriaisen pääasiallisia lisääntymispaikkoja talousmetsissä.

Sen seikan selvittämiseksi, missä määrin tikaskuoriaisia kannoissa esiintyy, tutkittiin eräillä hakkuualoilla joukko tuoreita kuusen kantoja. Satunnaisesti valitut kannot kuorittiin ja niissä olevat tikaskuoriaisen emokäytävät laskettiin.

Taulukko 1. Tikaskuoriaisen esiintyminen kannoissa tutkimusaloittain.
Tabelle 1. Vorkommen von Trypodendron in den Stöcken nach den Forschungsgebieten.

Paikkakunta Ort	Tutkitut kannot Untersuchte Stöcke		Kantoja, joissa emokäytäviä Stöcke mit Muttergänge		Emokäytäviä yht. kpl. Muttergänge insges. St.
	Kpl St	Keskiläpim. cm Mittendurchm. cm	Kpl St	Keskiläpim. cm Mittendurchm. cm	
Teisko (EH)	15	44	6	44	420
Loppi (EH)	25	36	14	37	796
Loppi (EH), avoh. Kahlhieb	25	31	0	—	0
Tuusula (U)	45	28	9	33	378
Yht. — Insges.	110	31	29	37	1 594

Tutkitut metsiköt olivat mustikka- ja käenkaalimustikkatyyppejä sekä miltei puhtaita kuusikoita, joissa hakkuut oli suoritettu edellisen syyskuun ja tammi-kuun välisenä aikana. Hakkuut olivat olleet yhtä avohakkuualaa lukuunottamatta harvennus- ja väljennyshakkuuta. Tutkimuspaikkakunnat, tutkittujen kantojen lukumäärät ja emokäytävien määrät on esitetty taulukossa 1.

Tarkastukseen sisältyi lisäksi yhdeksän männyn kantoa (Tuusula), mutta niissä ei ollut tikaskuoriaisia.

Tutkittujen kantojen keskipituus maanpinnasta oli 15 cm. Pienin kanto, missä käytäviä esiintyi, oli läpimitaltaan 13 cm ja suurin 69 cm. 88 % käytävistä oli keskiläpimittaa suuremmissa kannoissa. Ilmansuuntien mukaan emokäytävien esiintyminen kannoissa jakaantui seuraavasti:

E	L	P	I
28 %	17 %	29 %	26 %

Huomattava osa emokäytävistä oli kantojen tyveä peittävän sammal- ja karikerroksen alla. Näin oli etenkin suurten kantojen lankkujuurissa. Ominaista tikaskuoriaisten esiintymiselle oli, että iskeytyminen keskittyi voimakkaasti muutamiin harvoihin kantoihin. Suurin tavattu emokäytävämäärä yhdessä kannossa oli 318 kpl. (läpimitta 47 cm). Useisiin kantoihin (41 kpl.) ei ollut tullut vielä elokuun alkuun mennessä mitään muutakaan kovakuoriaislajia, vaan ne olivat täysin koskemattomia. Tällaisten kantojen nila oli monessa tapauksessa säilynyt terveenä johtuen ilmeisesti kantojen juuriyhteyksistä eläviin puihin (vrt. YLI-VAKKURI 1953).

Tikaskuoriaisten ohella kannoista tavattiin seuraavia kovakuoriaislajeja yleisyysjärjestyksessä: *Hylurgops palliatus* Gyll., *Rhagium inquisitor* L., *Hylastes cunicularius* Er., *Dryocoetes autographus* Ratz., *Acanthocinus aedilis* L., *Hylecoetus flabellicornis* Uddn., *Tetropium castaneum* L. ja *Blastophagus pini-perda* L.

Päätelmiä

Tikaskuoriainen on Suomessa yleinen ja vaarallinen kuorellisen puutavaran pilaaaja. Sen torjuminen on kuitenkin täysin mahdollista joko suojaamalla puutavara insektisidiruiskutuksilla tai sopeutumalla hakkuut ja kuljetukset siten, että kuoriaisten saatavilla ei keväällä ole tuoretta kuoripäällistä puutavaraa.

Tikaskuoriaiskantaa ei voida metsistä kuitenkaan edellä mainituilla toimenpiteillä hävittää, sillä kuoriainen lisääntyy puutavaran ohella myös luonnonpuumateriaalissa ja ennen kaikkea kannoissa. Kuusimetsissä suoritettut hakkuut lisäävät huomattavasti tikaskuoriaiskantaa ja seuraavana vuonna lähistöllä olevat puutavaravarastot ovat erityisen suuressa vaarassa.

Tikaskuoriaisen yhteydessä on lisäksi muistettava, että kuorellisella puutavaralla on suuri joukko muitakin hyönteistuholaisia, jotka monasti vaativat omat varotoimenpiteensä.

Tahdon esittää parhaat kiitokseni prof. ESKO KANKAALLE ja tri MATTI NUORTEVALLE, jotka ovat lukeneet käsikirjoitukseni. Lisäksi kiitän Suomen Metsätieteellistä Seuraa saamastani apurahasta. Erityiset kiitokset osoitan vielä metsäpääll. HANNU VENTOLALLE saamastani asiantuntevasta avusta.

Kirjallisuusuutelo

- ADLERS, L. & BUTOVITSCH, V. 1961. Orienterande insektsskadeundersökningar på tallsåg-timmer i Norrland åren 1959—60. Kungl. Skoghögskolan. Upps. nr R 30.
- BAKKE, A. 1960. Insektskader på urbarket gran-og furutommer i Norge. Meddel. fr. d. Norske Skogforsøksves. 56: 283—333.
- BJÖRKMÄN, E. 1963. Kemisk bekämpning av stockblånad och lagringsgröta i tall- och gran-timmer. Svenska Skogsvårdsfören. Tidskr. 2. 1963. p. 1—51.
- BLETCHLEY, J. D. 1961. A review of factors affecting ambrosia beetle attack in trees and felled logs. Emp. For. Rev. 40: 13—18.
- & BEVAN, D. 1963. Pinworm damage in scottish softwoods. Timber Trades Journ. 3. 1963.
- & WHITE, M. G. 1962. Significance and control of attack by the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Oliv.) (Col., Scolytidae) in Argyllshire Forests. Forestry 35: 139—163.
- BUTOVITSCH, V. 1960. Bekämpande av blånadsspridande insekter i sommarlagrad virke. Skogen 47: 94—96.
- & EIDMANN, H. 1962. Die Behandlung von berindeten Nutzholz mit Insektiziden. Versuche über die Einwirkung von Applikation, Dosierung und Konzentration auf den Befall durch Rindenbrüter. Forstwiss. Centr.bl. 81: 212—222.
- CHAPMAN, J. A. 1962. Field studies on attack flight and log selection by the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Oliv.) (Col., Scolytidae). Can. Ent. 94: 74—92.
- & DYER, E. D. A. 1960. Seasonal flight activity of the ambrosia beetle. Proc. Ent. Soc. of British Columbia 57: 30—33.
- , FARRIS, S. H. & KINGHORN, J. M. 1963. Douglas-fir sapwood starch in relation to log attack by the ambrosia beetle, *Trypodendron*. For. Sci. 9: 430—439.
- & KINGHORN, J. M. 1958. Studies of flight and attack activity of the ambrosia beetle, *Trypodendron lineatum* (Oliv.), and other scolytids. Can. Ent. 90: 362—372.
- CHARARAS, C. 1961. Reserches sur la spécificité de *Xyloterus lineatus* Ol. (Coléoptère, Scolytidae). C. R. Ac. Sci. Paris 252: 602—604.
- DYER, E. D. A. 1962. The effect of exposure of hibernation sites on the time of *Trypodendron* spring flight. Can. Ent. 94: 910—915.
- 1963. Attack and brood production of ambrosia beetles in logging debris. Ibid. 95: 624—631.
- & Chapman, J. A. 1965. Flight and attack of the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Oliv.) in relation to felling date of logs. Ibid. 97: 42—57.
- & KINGHORN, J. M. 1961. Factors influencing the distribution of overwintering ambrosia beetles, *Trypodendron lineatum* (Oliv.). Ibid. 93: 746—759.
- FRANCKE-GROSMANN, H. 1950. Über Ökologie und Taxonomie einer mit *Borkenkäfern* vergesellschafteten *Bläuepilzes*. Proc. Int. Bot. Congr. 7th, Stockholm 1950. 317—318.
- HADORN, Ch. 1933. Reserches sur la morphologie, les stades évolutifs et l'hivernage du bostryche liseré (*Xyloterus lineatus* Oliv.). Zeitschr. des Schweizer. Forstver. Beiheft 11: 1—120.
- KANGAS, E. 1946. Kuusikoiden kuivumisesta metsätuho- ja metsänhoidollisena kysymyksenä. Referat: Über die Vertrocknung der Fichtenbestände als Waldkrankheits- und Waldbaufrage. Acta Forest. Fenn. 52, 5: 1—192.

- 1961. Waldschädlingsprobleme hervorgerufen durch die jüngste Entwicklung auf dem Gebiete des Waldbaues und der Forstbenutzung in Finnland. XI Int. Kongr. f. Ent. Wien 1960. S. dr. Bd II: 167—171.
- KEILBACH, R. 1966. Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas mit kurzen Hinweisen auf ihre Bekämpfung. 784 p. Jena.
- KINGHORN, J. M. & CHAPMAN, J. A. 1959. The overwintering of the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Oliv.). For. Sci. 5: 81—92.
- MATHIESEN-KÄÄRIK, A. 1953. Eine Übersicht über die gewöhnlichsten mit Borkenkäfer assoziierten Bläuepilze. Medd. fr. Stat. Skogsforskn. Inst. 43: 1—74.
- NOVAK, V. 1960. Drévokats čárkovany a boj porti němu. Státní Zemedělské Nakladatelství. 132 p. Prague.
- NUORTEVA, M. 1956 a. Über den Fichtenstamm-Bastkäfer, *Hylurgops palliatus* Gyll., und seine Insektenfeinde. Acta Ent. Fenn. 13. 118 p.
- 1956 b. Hakkuiden vaikutuksesta kaarnakuoriaisten esiintymiseen eräällä metsäalueella Etelä-Hämeessä. Referat: Über den Einfluss der Hiebe auf das Auftreten der Borkenkäfer in Süd-Finnland (Süd-Häme). Acta Forest. Fenn. 65, 4: 1—38.
- PFEFFER, A. 1957. Der Ferlauf des Borkenkäferbefalls und der Holzfeuchtigkeit von künstlich zum Eintrocknen gebrachten Fichtenstämmen. Zeitschr. f. Angew. Ent. 41: 196—207.
- PULLIAINEN, E. 1965. Studies on the light and humidity reactions of *Trypodendron lineatum* (Oliv.) (Col., Scolytidae). Ann. Ent. Fenn. 31: 197—208.
- RUMMUKAINEN, U. 1964. Hyönteisten aiheuttamasta tuoreen kuorellisen havupuutavaran pilaantumista ja sen kemiallisesta estämisestä. Summary: On deterioration of green softwood caused by insects and its chemical control. Comm. Inst. For. Fenn. 28, 5: 1—67.
- SAALAS, U. 1917, 1923. Die Fichtenkäfer Finnlands. Ann. Acad. Sc. Fenn. A VI11, A XX11.
- 1919. Kaarnakuoriaisista ja niiden aiheuttamista vahingoista Suomen metsissä. Referat: Über die Borkenkäfer und den durch sie verursachten Schaden in den Wäldern Finnlands. Acta Forest. Fenn. 10. 415 p.
- 1931. Über die Verbreitung der Borkenkäfer (Ipidae) in Finnland. Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent. E. V. 8. Mitgliedervers. 1930. 65—71.
- 1949. Suomen metsähyönteiset. Suomen Tiedettä 5. 719 p. Helsinki.
- SCHIMITSCHEK, E. 1961. Beschädigungen des Rohholzes durch Insekten am Waldlager und deren Ferhütung. Anz. f. Schädlingkunde 34: 153—158.
- TUOVINEN, A. 1959. Kuorellisten havutukkien hyönteispilaantuminen ja sen ehkäisy. Summary: Insect damage to unbarked softwood logs and its prevention. Metsätehon julk. 42.
- VENTOLA, H. 1961. Kuorellisten havutukkien suojaaminen hyönteisvaurioilta. Leipä leveämäksi. 9, 4: 21—23.
- 1965. Tikaskuoriaisen sahatukeille aiheuttamien vahinkojen torjunnasta. Metsätal. Aikak. 1. 82: 350—352.
- YLI-VAKKURI, P. 1953. Tutkimuksia puiden välisistä elimellisistä juuriyhteyksistä männiköissä. Referat: Untersuchungen über organische Wurzelverbindungen zwischen Bäumen in Kiefernbeständen. Acta Forest. Fenn. 60, 3: 1—102.

REFERAT:

ÜBER BESCHÄDIGUNGEN DES BERINDETEN NADELHOLZES DURCH
TRYPODENDRON LINEATUM OLIV. (COL., SCOLYTIDAE).

Diese Untersuchung hat die durch *Trypodendron lineatum* in Finnland bewirkten Beschädigungen des Nadelholzes zum Gegenstande. Die Vermehrung

von *Trypodendron* in den Hiebsresten wird auch berücksichtigt. Es wird festgestellt, dass *Trypodendron* in Finnland ein sehr allgemeiner und schwerer Schädling des Holzes ist. Das während des Herbstes und des Winters gefällte, auf einem schattigen Platz gelagerte Holz wurde ganz besonders von *Trypodendron* befallen. Der Befall des Kiefers und der Fichte durch *Trypodendron* war nahezu ebenso stark. Dazu wurde *Trypodendron* an Lärche festgestellt. Neben dem Holze kommt den frischen Fichtenstöcken als Brutplätze von *Trypodendron* in den Wirtschaftswäldern grosse Bedeutung zu.

Eine beachtliche Verstärkung des Befalles kann sich anlässlich der Durchforstungen in den Fichtenwäldern ergeben, so dass das im folgenden Jahre in der Nähe stehende Holz einer grossen Gefahr ausgesetzt sein kann. Die Stöcke auf den Kahlhiebsflächen wurden von *Trypodendron* nicht befallen.